Bebauungsplan "Unterlohn, 7. Änderung - Teil A -

INHALT DER PLANAKTE

1. Amtliche Bekanntmachung vom 18.12.2021 (Südkurier)
   amtliche Bekanntmachung vom 12.01.2022 (Amtsblatt)
2. Satzung vom 17.12.2022
3. Zeichnerischer Teil, Maßstab 1 : 1000 und Anlagen 1 - 3
4. Planungsrechtliche Festsetzungen vom 15.04.2020, geändert 16.04.2021, geändert 26.10.2021
5. Örtliche Bauvorschriften vom 15.04.2020
6. Begründung vom 15.04.2020, geändert 16.04.2021, geändert 26.10.2021
7. Umweltbericht vom 29.04.2020
8. Faunistisches Gutachten vom 05.05.2019
9. Strukturkonzept Unterlohn vom 13.05.2020
10. Volumenstudie vom 08.04.2020
11. Schalltechnische Untersuchung – Gutachten vom 20.04.2020
12. Schalltechnische Untersuchung – Pläne vom 20.04.2020
13. Schalltechnische Untersuchung – Stellungnahme vom 08.12.2020
14. Schalltechnische Untersuchung – Stellungnahme vom 20.04.2021
15. Ermittlung Geruchs—Staubimmissionen vom 11.05.2020
16. Auszug aus dem Flächennutzungsplan 2010
17. Zusammenfassende Erklärung

STADT KONSTANZ

Satzung

über den Bebauungsplan „Unterlohn, 7. Änderung – Teil A“ und über die örtlichen Bauvorschriften

Nach § 10 des Baugesetzbuches und § 74 der Landesbauordnung für Baden-Württemberg i.V.m. § 4 der Gemeindeordnung für Baden-Württemberg hat der Gemeinderat der Stadt Konstanz am 14.12.2021 den o. g. Bebauungsplan und die örtlichen Bauvorschriften als Satzung beschlossen.

§ 1
Räumlicher Geltungsbereich

Dieser ergibt sich aus dem zeichnerischen Teil zum Bebauungsplan (§ 2 Nr. 1).

§ 2
Bestandteile der Satzung

Bestandteile:

des Bebauungsplanes

1. zeichnerischer Teil – Teil A	vom 15.04.2020 geändert 16.04.2021 geändert 07.10.2021
2. Anlagen 1 – 3 zum zeichnerischen Teil	vom 12.05.2020
3. planungsrechtliche Festsetzungen – Teil A	vom 15.04.2020 geändert 16.04.2021 geändert 26.10.2021

der Örtlichen Bauvorschriften

4. örtliche Bauvorschriften	vom 15.04.2020

Beigefügt sind:

5. Begründung	vom 15.04.2020 geändert 16.04.2021 geändert 26.10.2021
6. Umweltbericht	vom 29.04.2020
7. Faunistisches Gutachten	vom 05.05.2019
8. Strukturkonzept Unterlohn	vom 13.05.2020
9. Volumenstudie	vom 08.04.2020
10. Schalltechnische Untersuchung – Gutachten	vom 20.04.2020

11. Schalltechnische Untersuchung – Pläne	vom 20.04.2020
12. Schalltechnische Untersuchung – Stellungnahme	vom 08.12.2020
13. Schalltechnische Untersuchung – Stellungnahme	vom 20.04.2021
14. Ermittlung der Geruchs- und Staubimmissionen	vom 11.05.2020

§ 3
Ordnungswidrigkeiten

Ordnungswidrig im Sinne des § 75 LBO handelt, wer den in § 2 genannten örtlichen Bauvorschriften zuwiderhandelt.

§ 4
Teilaufhebung des Bebauungsplans Unterlohn

Der am 02.03.1979 in Kraft getretene Bebauungsplan „Unterlohn" einschließlich seiner bauordnungsrechtlichen Festsetzungen wird im Überlagerungsbereich durch diese Satzung vollinhaltlich ersetzt und aufgehoben.

§ 5
Teilaufhebung Satzung über die Änderung des Bebauungsplan Unterlohn

Die am 03.03.1988 in Kraft getretene Satzung über die Änderung des Bebauungsplans „Unterlohn" wird im Überlagerungsbereich durch diese Satzung vollinhaltlich ersetzt und aufgehoben.

§ 6
Aufhebung des Bebauungsplans „Unterlohn, 3. Änderung Teil A"

Die am 19.01.2000 in Kraft getretene Satzung Bebauungsplan „Unterlohn, 3. Änderung Teil A" wird im Überlagerungsbereich durch diese Satzung vollinhaltlich ersetzt und aufgehoben.

§ 7
Teilaufhebung des Bebauungsplans Unterlohn, 3. Änderung Teil B

Die am 06.02.2010 in Kraft getretene Satzung Bebauungsplan „Unterlohn, 3. Änderung Teil B" wird im Überlagerungsbereich durch diese Satzung vollinhaltlich ersetzt und aufgehoben.

§ 8
Aufhebung der Satzung über den Vorhaben- und Erschließungsplan „Unterlohn, 5. Änderung (Flst.Nr. 9302) 1. Unterhaltungselektronik 2. Computer, Computerzubehör

Die am 18.12.1996 in Kraft getretene Satzung über den Vorhaben- und Erschließungsplan „Unterlohn, 5. Änderung (Flst.Nr. 9302) 1. Unterhaltungselektronik, 2. Computer, Computerzubehör" einschließlich der örtlichen Bauvorschriften wird im Überlagerungsbereich, (Grundstück Flst.Nr. 9302) durch diese Satzung vollinhaltlich ersetzt und aufgehoben.

§ 9
Aufhebung des Bebauungsplans „Unterlohn, 1. Änderung der 5. Änderung" (Flst.Nr. 9302)

Die am 04.09.2004 in Kraft getretene Satzung Bebauungsplan „Unterlohn, 1. Änderung der 5. Änderung“ einschließlich seiner örtlichen Bauvorschriften wird im Überlagerungsbereich, (Grundstück Flst.Nr. 9302 durch diese Satzung vollinhaltlich ersetzt und aufgehoben.

§ 10
Teilaufhebung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Unterlohn, 6. Änderung“ (Flst.Nr. 8061/17)

Die am 10.05.2000 in Kraft getretene Satzung Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Unterlohn, 6. Änderung“ einschließlich seiner örtlichen Bauvorschriften wird im Überlagerungsbereich, (Grundstück Flst.Nr. 8061/17, (sämtliche Regelungen der Planungsrechtlichen Festsetzungen und örtlichen Bauvorschriften bezogen auf Teil 2 Lebensmittelmarkt sowie zeichnerischer Teil II) durch diese Satzung vollinhaltlich ersetzt und aufgehoben.

§ 11
Inkrafttreten

Die Satzung über den Bebauungsplan und über die örtlichen Bauvorschriften tritt mit der ortsüblichen Bekanntmachung nach § 10 BauGB in Kraft.

Die Satzung wird hiermit ausgefertigt.

Konstanz, den 17.12.2021

STADT KONSTANZ - Dezernat III

STADT KONSTANZ 35

Langensteiner-Schönborn
Bürgermeister

Bekanntmachung / Inkrafttreten: 18. DEZ. 2021

Bebauungsplan "Unterlohn, 7. Änderung, Teil A"



LEGENDE

Entwurf vom 15.04.2020 | geändert 16.04.2021 | geändert 07.10.2021

Planerin Andreas Klostermeier | Graphik Karen Hübner

Art der baulichen Nutzung
(§ 5 Abs.2 Nr.1, § 9 Abs.1 Nr.1 des Baugesetzbuches -BauGB-, §§ 1 bis 11 der Baunutzungsverordnung -BauNVO-)

- Urbane Gebiete (§ 6a BauNVO)
- Gewerbegebiete (§ 8 BauNVO)
- Sonstige Sondergebiete (§ 11 BauNVO)

Füllschema der Nutzungsschablone

Art der baulichen Nutzung (§9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB)	Maß der baulichen Nutzung (§9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB §§ 18-20 BauNVO)
Gewerbegebiet (§ 8, BauNVO), - GE (Nummerierung Unterteilung) **Urbanes Gebiet (§ 6a, BauNVO),** - MU (Nummerierung Unterteilung) **Sonstiges Sondergebiet (§ 11, BauNVO),** - SO (Nummerierung Unterteilung)	**Gebäudehöhe - Höhe baulicher Anlagen in m über NN. (§18 Abs. 1 BauNVO)** - Gebäudehöhe (max) - Gebäudehöhe (min) - Gebäudehöhe (max)
Zulässigkeit Einzelhandel, EZH (§ 9 Abs. 2 Nr. 1 BauNVO und § 6a Abs. 2 Nr. 3 i.V.m. § 1 Abs. 5 und 9 BauNVO) EZH a) Einzelhandelsbetriebe und sonstige Gewerbe- und Handelsbetriebe mit Verkaufsflächen für den Verkauf von Waren an Endverbraucher, die den innerstadtrelevanten Sortimenten zuzuordnen sind, nicht zulässig b) Einzelhandelsbetriebe und sonstige Gewerbe- und Handelsbetriebe mit Verkaufsflächen für den Verkauf von Waren an Endverbraucher, nicht zulässig	**Grundflächenzahl, GRZ (§19 BauNVO)**
In Gewerbegebieten (GE): **Ausschluss Betriebswohnen (A,B,) (§§ 8 Abs. 3 Nr. 1 und 1 Abs. 6 Nr. 1 BauNVO)** (A,B,) Wohnungen für Betriebsinhaber und -leiter, Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sind ausgeschlossen. In Urbanen Gebieten (MU): **Zulässige Geschossfläche Gewerbe (§ 6a BauNVO Abs. 4 Nr. 4)** a) Mindestens 60% der zulässigen Geschossfläche für gewerbliche Nutzung b) Mindestens 70% der zulässigen Geschossfläche für gewerbliche Nutzung	**Geschossflächenzahl, GFZ (§20 BauNVO)**

Baulinien, Baugrenzen
(§ 9 Abs.1 Nr.2 BauGB, § 23 BauNVO)

- Baulinie (§ 23 Abs. 2 BauNVO)
- Baugrenze (§ 23 Abs. 3 BauNVO)

Verkehrsflächen
(§ 9 Abs.1 Nr.11 und Abs.6 BauGB)

- Öffentliche Straßenverkehrsflächen

Grünflächen
(§ 9 Abs.1 Nr.15 und Abs.6 BauGB)

- Private Grünflächen
- Öffentliche Grünflächen

Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft
(§ 9 Abs.1 Nr.20 und 25 BauGB)

- Erhaltung: Bäume
- Umgrenzung von Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen
- Umgrenzung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft

Flächen für Versorgungsanlagen
(§ 9 Abs.1 Nr.12 BauGB)

- Elektrizität

Sonstige Planzeichen

- Grenze des räumlichen Geltungsbereiches (§ 9 Abs.7 BauGB)
- Abgrenzung unterschiedlicher Nutzung
- Mit Geh-, Fahr- und Leitungsrechten zu belastende Flächen (§ 9 Abs.1 Nr.21 BauGB)
- frei zu haltende Sichtflächen (§ 9 Abs.1 Nr.10 BauGB)
- Umgrenzung der Flächen für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (§9 Abs.1 Nr. 24 BauGB)); die notwendigen Vorkehrungen und Maßnahmen ergeben sich aus den folgenden Anlagen in Verbindung mit ZIff. 12 der textlichen Festsetzungen:
  - Bereiche mit Lärmpegelüberschreitungen siehe Anlagen:
  - Anlage 1 zum zeichnerischen Teil des Bebauungsplanes Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche durch den Straßenverkehr auf der Reichenaustraße (B33) für die nördlichen Baufenster
  - Anlage 2 zum zeichnerischen Teil des Bebauungsplanes Bereiche mit Überschreitung der Immissionsrichtwerte für Urbane Gebiete (MU) tags und nachts
  - Anlage 3 zum zeichnerischen Teil des Bebauungsplanes Bereiche mit Überschreitung der Immissionsrichtwerte für Gewerbegebiete (GE) tags und nachts
- Umgrenzung der Flächen, deren Böden erheblich mit umweltgefährdenden Stoffen belastet sind (§ 9 Abs.5 Nr. 3 BauGB)
- Umgrenzung der Flächen, deren Böden erheblich mit umweltgefährdenden Stoffen belastet sind - Kennzeichnung - Orientierende Untersuchung notwendig - (§ 9 Abs.5 Nr. 3 BauGB)
- SI — Umgrenzung von Flächen für Stellplätze (§ 9 Abs.1 Nr.4 BauGB)

Nachrichtliche Übernahme

- Umrisslinie HQ 100
- Umrisslinie HQ extrem

Rechtsgrundlagen:

Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728) geändert worden ist

Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)

Planzeichenverordnung (PlanzV 90) vom 18. Dezember 1990 (BGBl. 1991 I S. 58), die zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist

Landesbauordnung (LBO) in der Fassung vom 5. März 2010, letzte berücksichtigte Änderung: mehrfach geändert durch Gesetz vom 18. Juli 2019 (GBl. S. 313)

Gemeindeordnung Baden-Württemberg (GemO) in der Fassung der Neubekanntmachung vom 24.7.2000 (GBl. S. 582, ber. GBl. S. 698), letzte berücksichtigte Änderung: §§ 5 und 102a geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 2.Dezember 2020 (GBl. S. 1095, 1098)



Amt für Stadtplanung und Umwelt KONSTANZ
Die Stadt zum See
Fachbereich Stadtplanung - Untere Laube 24 - 78459 Konstanz

Bebauungsplan
Unterlohn, 7. Änderung, Teil A

Maßstab 1 : 1000, Blattgröße: 870 mm x 1250 mm

Aktenplanzeichen u8.7a

Amt für Stadtplanung und Umwelt Unterschrift (Siegel)

Planfertigung Amt für Stadtplanung und Umwelt und Amt für Liegenschaften und Gesinformation, Untere Laube 24, 78459 Konstanz, Unterschrift (Siegel)

Stand des Liegenschaftskatasters der Stadt Konstanz vom 07.06.2021

Verfahrensübersicht und Ausfertigung

Aufstellungsbeschluss	am	19.12.2017	öffentliche Bekanntmachung	am	22.12.2017
Aufstellungsbeschluss erweiterter Geltungsbereich	am	26.02.2019	öffentliche Bekanntmachung	am	29.05.2019
Frühz. Bürgerbeteiligung	Beschluss am	09.05.2019	öffentliche Bekanntmachung	am	29.05.2019
	durchgeführt vom	03.06.2019	bis		12.07.2019
			öffentliche Veranstaltung	am	25.06.2019
Öffentl. Auslegung	Beschluss am	18.06.2020	öffentliche Bekanntmachung	am	08.07.2020
	durchgeführt vom	23.07.2020	bis		04.09.2020
2. öffentl. Auslegung (bzw. eingeschränktes Verfahren)	Beschluss am	18.05.2021	öffentliche Bekanntmachung	am	26.05.2021
	durchgeführt vom	07.06.2021	bis		16.07.2021
Beteiligung Träger öffentlicher Belange	am	22.07.2020	Benachrichtig. über öff. Ausl.	am	27.05.2021
2. Beteiligung Träger öffentlicher Belange	am	27.05.2021	Benachrichtig. üb. 2. Ausl.	am	17.12.2021
Beschluss über Anregungen		16.12.2021	Satzungsbeschluss	am	16.12.2021

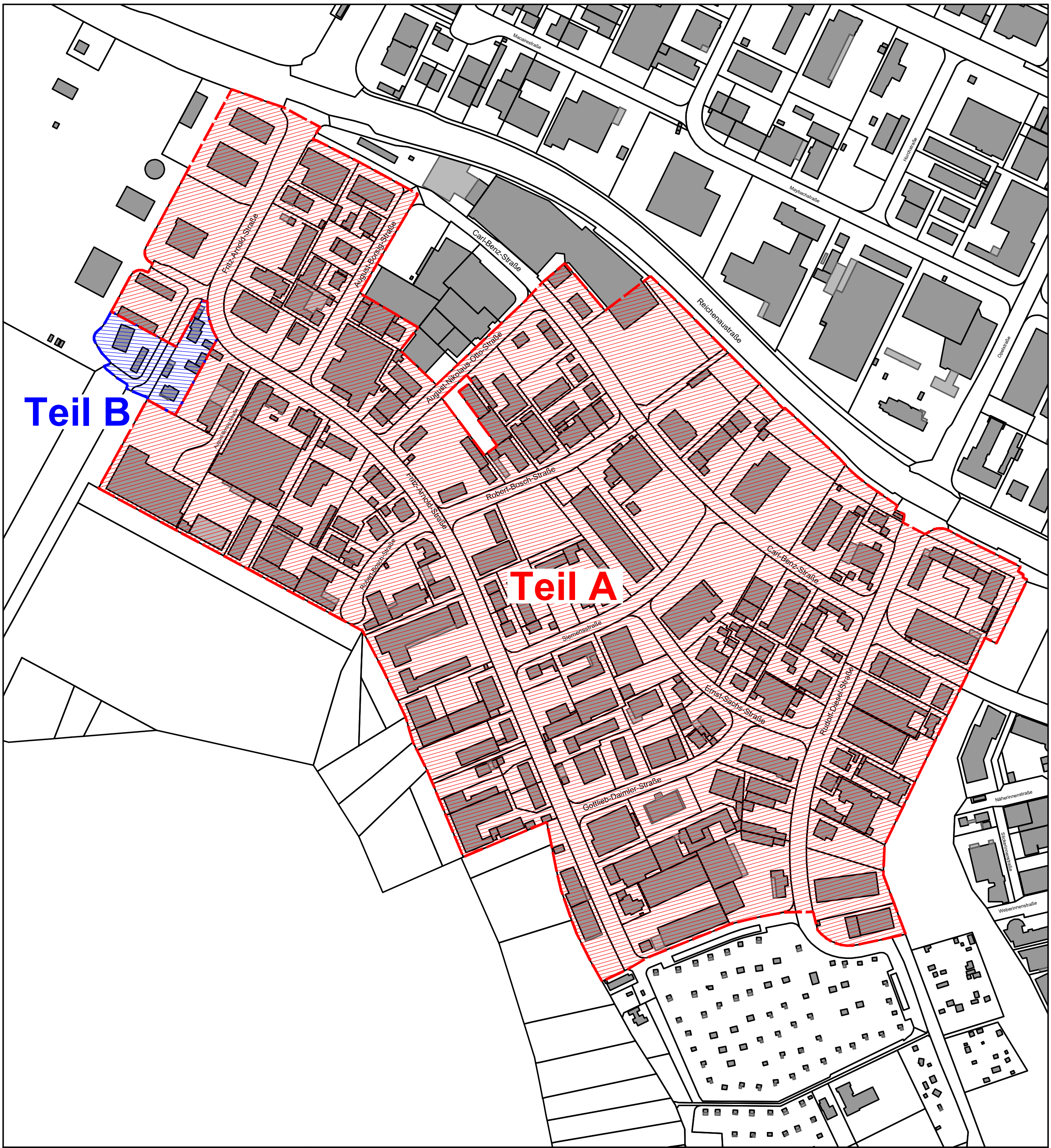
Ausfertigung der Satzung
Konstanz, den 17.12.2021
Langensteiner-Oppenkorn, Bürgermeisterin (Siegel)

Inkrafttreten des Bebauungsplans durch öffentliche Bekanntmachung am 18. DEZ. 2021

Bebauungsplan "Unterlohn, 7. Änderung"

07.10.2021

Übersicht Teilgebiete A und B



Klostermeier, Andreas
Amt für Stadtplanung
und Umwelt
Untere Laube 24,
78462 Konstanz

0 150 300 Meter

M 1 : 5000 A4

KONSTANZ
Die Stadt zum See

KONSTANZ

Die Stadt zum See

Bebauungsplan und Örtliche Bauvorschriften

„Unterlohn, 7. Änderung“

Anlagen 1 bis 3 zum zeichnerischen Teil

Anlage 3 zum zeichnerischen Teil des Bebauungsplanes 12.05.2020

Bereiche mit Überschreitung der Immissionsrichtwerte für Gewerbegebiete (GE, tags und nachts

In den Planungsrechtlichen Festsetzungen werden in Kapitel 12.1 Maßnahmen des passiven Schallschutzes beschrieben und Festsetzungen für die verschiedenen Bereiche getroffen



Bebauungsplan "Unterlohn 7. Änderung"
Gewerbe tags und nachts
Überschreitungen Gewerbegebiete (GE)
Karte 4

Pegelverteilung: Gewerbebetriebe (unter Berücksichtigung der Einhaltung der Betreiberpflichten für die geplante Gebietsasuweisung) - ohne Straßenverkehr
Bereiche mit Überschreitung der Immissionsrichtwerte für Gewerbegebiete tags und nachts

Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
Zeitbereiche tags und nachts
Rechenhöhe 4 m über Gelände
Rasterweite 5 m

Stand: 20.04.2020

Legende **Überschreitungen**

Teilflächen GE — IRW überschritten (GE)

Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm:

Gewerbegebiete (GE) - 65 dB(A) tags / 50 dB(A) nachts

Anmerkung: In den Gewerbegebietsflächen GE0a, GE0b, GE1a, GE1b, GE1b und GE7a sind Betriebsleiterwohnungen ausgeschlossen. Maßgeblich sind hier die Richtwert-Überschreitungen im Tagzeitraum.

Diese Satzung wird hiermit ausgefertigt:

Konstanz, den 17.12.2021

STADT KONSTANZ - Dezernat III

Karl Langensteiner-Schönborn Bürgermeister

Bekanntmachung/Inkrafttreten: 18. DEZ. 2021

Maßstab 1:3.500

0 60 120 180 240 300 m

Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit einer Einzelpunktberechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

HEINE + JUD

Bearbeitung: TH-TG-SB-SR
Projektnummer: 2452
Auftraggeber: Stadt Konstanz
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte:Bebauungsplan, Stadt Konstanz

Anlage 2 zum zeichnerischen Teil des Bebauungsplanes 12.05.2020

Bereiche mit Überschreitung der Immissionsrichtwerte für Urbane Gebiete (MU) tags und nachts

In den Planungsrechtlichen Festsetzungen werden in Kapitel 12.1 Maßnahmen des passiven Schallschutzes beschrieben und Festsetzungen für die verschiedenen Bereiche getroffen



Bebauungsplan "Unterlohn 7. Änderung"
Gewerbe tags und nachts
Überschreitungen Urbane Gebiete (MU)
Karte 3

Pegelverteilung: Gewerbebetriebe (unter Berücksichtigung der Einhaltung der Betreiberpflichten für die geplante Gebietsausweisung) - ohne Straßenverkehr
Bereiche mit Überschreitung der Immissionsrichtwerte für Urbane Gebiete (MU) tags und nachts

Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
Zeitbereiche tags und nachts
Rechenhöhe 4 m über Gelände
Rasterweite 5 m

Stand: 20.04.2020

Legende **Überschreitungen**

Teilflächen MU

IRW überschritten (MU)

Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm:

Urbane Gebiete (MU) - 63 dB(A) tags / 45 dB(A) nachts

STADT KONSTANZ

Diese Satzung wird hiermit ausgefertigt:

Konstanz, den 17. 12. 2021

STADT KONSTANZ - Dezernat III

Karl Langensteiner-Schönborn Bürgermeister

Bekanntmachung/Inkrafttreten: 18. DEZ. 2021

Maßstab 1:3.500

0 60 120 180 240 300 m

Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit einer Einzelpunktberechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

HEINE + JUD

Bearbeitung: TH-TG-SB-SR
Projektnummer: 2452
Auftraggeber: Stadt Konstanz
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte:Strukturkonzept, Stadt Konstanz

Anlage 1 zum zeichnerischen Teil des Bebauungsplanes 12.05.2020

Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche durch den Straßenverkehr auf der Reichenaustraße (B33) für die nördlichen Baufenster

In den Planungsrechtlichen Festsetzungen werden in Kapitel 12.1 Maßnahmen des passiven Schallschutzes beschrieben und Festsetzungen für die verschiedenen Bereiche getroffen



Bebauungsplan "Unterlohn 7. Änderung"
Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche
Karte 7

Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche durch den Straßenverkehr auf der Reichenaustraße (B33) für die nördlichen Baufenster
Beurteilungsgrundlage: DIN 4109 (2018)

Rechenhöhe 4 m über Gelände
Rasterweite 5 m
Stand: 20.04.2020

Legende

- Gebäude
- Wohnnutzung
- Emission Straße
- Signalanlage

Lärmpegelbereich in dB(A)

	I	<=	55
55 <	II	<=	60
60 <	III	<=	65
65 <	IV	<=	70
70 <	V	<=	75
75 <	VI	<=	80
80 <	VII		

STADT KONSTANZ

Diese Satzung wird hiermit ausgefertigt:

Konstanz, den 17.12.2021

STADT KONSTANZ - Dezernat III

Karl Langensteiner-Schönborn Bürgermeister

Bekanntmachung/Inkrafttreten: 18. DEZ. 2021

Maßstab 1:3.500

0 60 120 180 240 300 m

Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit einer Einzelpunktberechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

HEINE + JUD

Bearbeitung: TH-TG-SB-SR
Projektnummer: 2452
Auftraggeber: Stadt Konstanz
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: Bebauungsplan, Stadt Konstanz

KONSTANZ

Die Stadt zum See

Bebauungsplan und Örtliche Bauvorschriften

„Unterlohn, 7. Änderung Teil A“

Planungsrechtliche Festsetzungen

Rechtsgrundlagen

Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728) geändert worden ist

Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)

Planzeichenverordnung (PlanzV 90) vom 18. Dezember 1990 (BGBl. 1991 I S. 58), die zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist

Gemeindeordnung Baden-Württemberg (GemO) in der Fassung der Neubekanntmachung vom 24.7.2000 (GBl. S. 582, ber. GBl. S. 698), letzte berücksichtigte Änderung: §§ 5 und 102a geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 2. Dezember 2020 (GBl. S. 1095, 1098)

I. Planungsrechtliche Festsetzungen – qualifizierter Bebauungsplan (§ 30 Abs. 1 BauGB)

1 Art der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB, §§ 1-15 BauNVO)

1.1 Gewerbegebiet GE (§ 8 BauNVO)

Siehe Planeintrag GE0 bis GE9

1.1.1 Einzelhandelsbetriebe (§§ 8 Abs. 2 Nr. 1 und 1 Abs. 9 BauNVO)

- Bereiche EZH (b) GE0a/b, GE1b, GE2, GE3b, GE6b/c, GE7a/b, GE8a/b und GE9
  In den Bereichen GE0, GE1b, GE2, GE3b, GE6b/c, GE7a/b, GE8a/b und GE9 sind Einzelhandelsbetriebe und sonstige Gewerbe- und Handelsbetriebe mit Verkaufsflächen für den Verkauf von Waren an Endverbraucher nicht zulässig.
- Bereiche EZH (a) GE1a, GE3a, GE4, GE5 und GE6a
  In den Bereichen GE1a, GE3a, GE4, GE5 und GE6a sind Einzelhandelsbetriebe und sonstige Gewerbe- und Handelsbetriebe mit Verkaufsflächen für den Verkauf von Waren an Endverbraucher, die den innenstadtrelevanten Sortimenten zuzuordnen sind, nicht zulässig. Die Liste der zentrenrelevanten Sortimente ergibt sich aus Ziff. 1.3 der Festsetzungen.
- In allen Bereichen des GE (GE0 – GE9) können Verkaufsflächen zugelassen werden, die auf dem Grundstück mit einem Produktions- oder Handwerkerbetrieb verbunden sind, um ausschließlich dort hergestellte oder weiterzuverarbeitende oder weiterverarbeitete Produkte zu veräußern, wenn die Verkaufsfläche zur sonstigen Betriebsfläche untergeordnet ist. Diese Ausnahme gilt nicht für Betriebe des Ernährungshandwerks.
- In allen Bereichen des GE (GE0 – GE9) sind zentrenrelevante Sortimente als Randsortimente bis max. 10 % der Verkaufsfläche ausnahmsweise zulässig.

1.1.2 Betriebe des Beherbergungsgewerbes (§§ 8 Abs. 2 Nr. 1 und 1 Abs. 9 BauNVO) und Ferienwohnungen (§§ 13a und 1 Abs. 5 BauNVO)

Beherbergungsbetriebe und Ferienwohnungen sind im GE nicht zulässig.

1.1.3 Tankstellen (§§ 8 Abs. 2 Nr. 3 und 1 Abs. 5 BauNVO)

Tankstellen sind im GE nicht zulässig. Davon ausgenommen sind Betriebs-, Solar- und Elektrotankstellen.

1.1.4 Betriebswohnungen (§§ 8 Abs. 3 Nr. 1 und 1 Abs. 6 Nr. 1 BauNVO)

Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie Betriebsinhaber oder Betriebsleiter im Sinne von § 8 Abs. 3 Nr. 1 BauNVO sind In GE0(a,b), GE1(a,b) und GE7a auch nicht ausnahmsweise zulässig.

1.1.5 Vergnügungsstätten (§§ 8 Abs. 3 Nr. 2 und 1 Abs. 6 Nr. 1 BauNVO)

Vergnügungsstätten sind als Ausnahme nicht zulässig.

1.1.6 Bordelle/bordellartige Betriebe (§§ 8 Abs. 2 Nr. 1 i.V.m. 1 Abs. 9 und § 1 Abs. 5 BauNVO)

Bordelle/bordellartige Betriebe und Wohnungsprostitution sind im GE nicht zulässig.

1.2 Urbanes Gebiet MU (§ 6a BauNVO)

Siehe Planeintrag MU0 – MU8

1.2.1 Ausschluss von Wohnnutzung im Erdgeschoss (§ 6a Abs. 4 Nr. 1 BauNVO)

Im Erdgeschoss an der Straßenseite ist eine Wohnnutzung nicht zulässig.

1.2.2 Mindestanteile der zulässigen Geschossfläche für gewerbliche Nutzungen (§ 6a Abs. 4 Nr. 4 BauNVO)

- Bereiche MU0a, MU2, MU3a/b, MU4a/b, MU5a/b, MU6a/b, MU7a/b und MU8a/b

  Mindestens 60% der zulässigen Geschossfläche auf den Baugrundstücken sind für gewerbliche Nutzungen zu verwenden.
- Bereiche MU0b/c, MU1a/b, MU3c, MU4c, MU5c, MU6c

  Mindestens 70% der zulässigen Geschossfläche auf den Baugrundstücken sind für gewerbliche Nutzungen zu verwenden.

1.2.3 Einzelhandelsbetriebe (§§ 6a Abs. 2 Nr. 3 und 1 Abs. 5 und 9 BauNVO)

- Bereiche EZH (b) MU2 – MU8

  In den Bereichen MU2 – MU8 sind Einzelhandelsbetriebe und sonstige Gewerbe- und Handelsbetriebe mit Verkaufsflächen für den Verkauf von Waren an Endverbraucher nicht zulässig.

- Bereiche EZH (a) MU0, MU1
  In den Bereichen MU0, MU1 sind Einzelhandelsbetriebe und sonstige Gewerbe- und Handelsbetriebe mit Verkaufsflächen für den Verkauf von Waren an Endverbraucher, die den zentrenrelevanten Sortimenten zuzuordnen sind, nicht zulässig. Die Liste der zentrenrelevanten Sortimente ergibt sich aus Ziff. 1.3 der Festsetzungen.
- In allen Bereichen des MU können Verkaufsflächen zugelassen werden, die auf dem Grundstück mit einem Produktions- oder Handwerkerbetrieb verbunden sind, um ausschließlich dort hergestellte oder weiterzuverarbeitende oder weiterverarbeitete Produkte zu veräußern, wenn die Verkaufsfläche zur sonstigen Betriebsfläche untergeordnet ist.

1.2.4 Betriebe des Beherbergungsgewerbes (§§ 6a Abs. 2 Nr. 3 und 1 Abs. 5 BauNVO) und Ferienwohnungen (§§ 13a und 1 Abs. 5 BauNVO)

Beherbergungsbetriebe und Ferienwohnungen sind im MU nicht zulässig.

1.2.5 Vergnügungsstätten (§§ 6a Abs. 3 Nr. 1 und 1 Abs. 6 Nr. 1 BauNVO)

Vergnügungsstätten sind als Ausnahme nicht zulässig.

1.2.6 Tankstellen (§§ 6a Abs. 3 Nr. 2 und 1 Abs. 6 Nr. 1 BauNVO)

Tankstellen sind als Ausnahme nicht zulässig.

1.2.7 Bordelle/bordellartige Betriebe (§ 8 Abs. 2 Nr. 1 i.V.m. § 1 Abs. 5 und 9 BauNVO)

Bordelle/bordellartige Betriebe und Wohnungsprostitution sind im MU nicht zulässig.

1.3 Festsetzung Sonstige Sondergebiete (§ 11 Abs. 2, 3 BauNVO)

Siehe Planeintrag SO1 und SO2

1.3.1 SO1 „Sondergebiet Betriebsteile Einkaufszentrum und sonstige Gewerbebetriebe (§ 11 Abs 2 S.1, Abs 3 BauNVO)“

Allgemein zulässig im SO1 sind:

- Unselbständige Betriebsteile (ohne Verkaufsfläche) eines im Bebauungsplangebiet „Unterlohn, 3. Änd. Teil C“ zulässigen Einkaufszentrums. Dazu zählen insbesondere Büro-, Sozial- und Lagerräume sowie Parkierungseinrichtungen.

- Selbständige Einzelhandelsbetriebe und sonstige Gewerbe- und Handelsbetriebe mit Verkaufsflächen für den Verkauf von Waren an Endverbraucher unterhalb 800 qm Verkaufsfläche. Zentrenrelevante Sortimente im Sinne von Ziff. 1.4 textliche Festsetzungen sind nur als Randsortimente bis max. 10% der Verkaufsfläche zulässig.
- Betriebe nach § 8 Abs. 2 Nrn. 1, 2 und 4 BauNVO, Abs. 3 Nrn. 1 und 2. Davon ausgenommen sind
  - Betriebe des Beherbergungsgewerbes und Ferienwohnungen
  - Bordelle/bordellartige Betriebe

1.3.2 <u>SO2 „Sondergebiet Betriebsteile großflächiger Einzelhandel und sonstige Gewerbebetriebe (§ 11 Abs 2 S. 1, Abs 3 BauNVO)“</u>

Allgemein zulässig im SO2 sind:

- Unselbständige Betriebsteile (ohne Verkaufsfläche) eines im Bebauungsplangebiet „VBP Unterlohn, 6. Änderung“ zulässigen großflächigen Einzelhandelsbetriebs. Dazu zählen insbesondere Anlagen zur Bereitstellung, Verpackung und Herausgabe von online oder telefonisch bestellter Ware sowie Büro-, Personal- und Lagerräume.
- Betriebe nach § 8 Abs. 2 Nrn. 1, 2 und 4 BauNVO, Abs. 3 Nrn. 1 und 2. Davon ausgenommen sind
  - Selbständige Einzelhandelsbetriebe und sonstige Gewerbe- und Handelsbetriebe mit Verkaufsflächen für den Verkauf von Waren an Endverbraucher
  - Betriebe des Beherbergungsgewerbes und Ferienwohnungen
  - Bordelle/bordellartige Betriebe

1.4 Zentrenrelevante Sortimente

Zentrenrelevante Sortimente im Sinne der Festsetzungen dieses Bebauungsplans sind:

zentrenrelevante Sortimente	nicht zentrenrelevante Sortimente
sonstige zentrenrelevante Sortimente	• Baustoffe, Bauelemente, Installationsmaterial, Beschläge, Eisenwaren und Werkzeuge, Maschinen, Badeinrichtungen und -ausstattung, Sanitär/ Fliesen, Rollläden, Rollos, Markisen • Beleuchtungskörper, Elektroinstallationsbedarf • Brennstoffe und Mineralölerzeugnisse • Büromaschinen, Büroorganisationsmittel, Büro- und Kommunikationstechnik • Elektrowaren (weißes Sortiment), Elektrogroßgeräte • Fahrräder und Fahrradzubehör • Holz • Kfz/ Motorräder/ Mopeds/ Kfz- und Motorradzubehör • Kinderwagen, -autositze • Matratzen • Möbel, Küchen, Büromöbel • Pflanzen und Zubehör, Pflanzgefäße, Gartenmöbel, Gartenhäuser, Zäune u.ä. • Teppiche/ Bodenbeläge, Farben, Lacke, Tapeten • Tiere, Zooartikel, Tierpflegeartikel, -nahrung
• Bücher • Computer und Kommunikationselektronik • Elektrowaren • Fotogeräte, Videokameras, Fotowaren u.a. • Hausrat, Glas/ Porzellan/ Keramik, Kunstgewerbe, Geschenkartikel, Antiquitäten • Heimtextilien, Gardinen und Zubehör, Bettwaren • Hörgeräte • Musikalienhandel, Ton- und Bildträger • Oberbekleidung, Wäsche, Wolle, Kurzwaren/ Handarbeiten, Stoffe, sonstige Textilien • optische und feinmechanische Erzeugnisse • Sanitätswaren • Schuhe, Leder-/ Kürschnerwaren, Orthopädie • Spielwaren und Bastelartikel • Sportartikel, -bekleidung, Campingartikel • Uhren, Schmuck, Silberwaren • Unterhaltungselektronik, Telekommunikation • Waffen- und Jagdbedarf	
nahversorgungsrelevante Sortimente	
• Drogeriewaren • Nahrungs- und Genussmittel • Papier-, Schreibwaren, Schulbedarf, Zeitungen, Zeitschriften • Pharmazie • Reformwaren • Schnittblumen	

2 Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB, §§ 16-21a BauNVO)

2.1 Gebäudehöhe – Höhe baulicher Anlagen (§§ 16 Abs. 2 Nr. 4, 18 Abs. 1 BauNVO)

a) Die zulässige Höhe der baulichen Anlagen - Gebäudehöhe - ergibt sich aus dem Planeintrag in mNN als Mindest- und Höchstgrenze.

b) In den Bereichen MU0a, MU0c, MU1a, MU3a/b, MU4a/b, MU5a/b, MU6a/b, MU7, MU8a/b gilt eine Mindestbauhöhe von 412 mNN (14m) und eine maximale Gebäudehöhe von 420 mNN (22m).
Im restlichen Plangebiet gilt eine maximale Gebäudehöhe von 416 mNN (18m).

c) Oberer Bezugspunkt ist die Oberkante Dach.

d) Technische Aufbauten dürfen auf 10% der Dachfläche die max. zulässige Höhe ausnahmsweise um max. 3m überschreiten.

2.2 Zulässige Grundfläche (§§ 16 Abs. 2 Nr. 1, 19 BauNVO)

Die zulässige Grundflächenzahl (GRZ) beträgt im GE und im MU 0,8.

2.3 Zulässige Geschossfläche (§§ 16 Abs. 2 Nr. 2, 20 BauNVO)

Siehe Planeintrag

Überschreitungen der festgesetzten Geschossflächenzahl in den Urbanen- Gebieten sind ausnahmsweise bis zu einer GFZ 3.0 (§17 BauNVO) zulässig.

3 Überbaubare Grundstücksflächen (§ 23 BauNVO)

3.1 Baugrenzen und Baulinien (§ 23 Abs. 1-3 BauNVO)

siehe Planeintrag

3.2 Unterirdische Bauteile und bauliche Anlagen (§ 23 Abs. 2, 3 BauNVO)

Die Baugrenzen und Baulinien gelten auch für unterirdische bauliche Anlagen und Bauteile.

4 Stellplätze und Garagen (§§ 9 Abs. 1 Nr. 4 BauGB, 12 BauNVO)

Innerhalb der überbaubaren Flächen sind Stellplätze in sonstige vorhandene oder geplante Gebäude oder zentrale Quartiersgaragen zu integrieren. Außerhalb von Gebäuden oder zentralen Quartiersgaragen sind ausnahmsweise überdachte Stellplätze zulässig, wenn sie eine oder mehrere der folgenden Ausgestaltungen und Nutzungen aufweisen: Photovoltaik/Solarthermie, Dachbegrünung und/oder begehbare Aufenthaltsfläche.

Außerhalb der überbaubaren Grundstücksfläche sind Garagen und Carports (überdachte Stellplätze ohne eigene Seitenwände) nicht zulässig. Offene Stellplätze können im MU und im GE ausnahmsweise zugelassen werden.

5 Nebenanlagen (§§ 9 Abs. 1 Nr. 4 BauGB, 14 BauNVO)

Nebenanlagen sind außerhalb der überbaubaren Grundstücksfläche nicht zulässig.

6 Verkehrsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB)

6.1 Öffentliche Verkehrsflächen

siehe Planeintrag

7 Flächen für Versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserleitung sowie für Ablagerungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 12 BauGB)

Erforderliche Umspannstationen auf privaten Grundstücken müssen in Abstimmung mit den Stadtwerken untergebracht werden.

8 Grünflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB)

Entlang der Reichenaustraße sind öffentliche und private Grünflächen gemäß Planeintrag zu entwickeln, zu erhalten und zu unterhalten.

9 Flächen oder Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB)

Die im Bebauungsplan festgesetzten zu begrünenden Flächen sind als flächenhafte Anpflanzungen auf den im zeichnerischen Teil dargestellten Flächen entlang der Reichenaustraße zu erhalten und zu unterhalten. Die Festsetzungen der Plangenehmigung zur B 33 neu bleiben hiervon unberührt.

10 Anpflanzen, Unterhalten von Bäumen und Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB)

10.1 Erhalt von Bäumen

Bestehende Bäume sind gemäß Planeintrag zu erhalten und bei Abgang gleichwertig zu ersetzen.

10.2 Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen

Pflanzungen nach 10.2.1 sind vorzunehmen, wenn im Baufenster ein Neubau errichtet wird, oder bei Um- und Ausbau größeren Umfangs eines bestehenden Gebäudes, die die Identität des vorhandenen Gebäudes wesentlich verändern.

10.2.1 Pflanzstreifen an der Vorderfront der Grundstücke/Gebäude (Repräsentationsgrün)

Siehe Planeintrag

Die gemäß Planeintrag festgesetzten Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen sind pro Grundstück mit mind. einem hochstämmigen Laubbaum (Bäume 1. oder 2. Ordnung, Qualität: Hochstamm, Stammumfang min. 16-18 cm) zu bepflanzen. Überschreitet die entlang der Grenzen eines Grundstücks festgesetzte Fläche zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen eine Gesamtlänge von 15 m, ist pro angefangener weiterer 15 m-Länge ein weiterer hochstämmiger Laubbaum zu pflanzen. In den festgesetzten Flächen bereits vorhandene Bäume, die den Anforderungen des Satzes 1 entsprechen, werden auf die Zahl der zu pflanzenden Bäume angerechnet.

Die Bäume sind dauerhaft zu pflegen und zu schützen und bei Abgang oder Fällung durch Neupflanzungen der in Satz 1 beschriebenen Art und Qualität zu ersetzen.

Im Wurzelbereich der Bäume dürfen keine Zufahrten und Stellplätze hergestellt werden. Ausnahmen können gestattet werden, wenn durch geeignete Maßnahmen eine Baumschädigung vermieden wird.
Unter jedem Baum ist ein mindestens 6 qm großer Bereich mit Rasen anzusäen oder flächig zu bepflanzen und dauerhaft zu unterhalten. Der Bereich ist vor Überfahren zu schützen. Jeder Baum erhält eine mindestens 12 cbm große Pflanzgrube mit Erde oder geeignetem Pflanzsubstrat (siehe Darstellungen im Umweltbericht).
Folgende Bäume erfüllen die Voraussetzungen der vorstehenden Festsetzungen und sind für die vorliegenden Bodenverhältnisse besonders geeignet:

Acer campestre	Feldahorn
Fraxinus excelsior ´Geessink´	Esche (Sorte)
Ginkgo biloba	Ginkgobaum
Liquidambar styraciflua	Amberbaum
Liriodendron tulipifera	Tulpenbaum
Prunus avium ´Plena´	Vogelkirsche (Sorte)
Quercus cerris	Zerr-Eiche
Quercus petraea	Trauben-Eiche
Quercus palustris	Sumpf-Eiche
Quercus robur	Stiel-Eiche
Robinia pseudoacacia	Robinie
Sophora japonica	Schnurbaum
Tilia cordata ´Greenspire´	Winterlinde (Sorte)
Tilia tomentosa ´Brabant´	Silberlinde (Sorte)

Ein Baum im öffentlichen Straßenraum kann eine Baumpflanzung auf dem privaten Grundstück ersetzen in einem Bereich von 7,50 m zu beiden Seiten des Straßenbaumes ab der Mitte des Stammes gemessen und senkrecht auf die Grundstücksgrenze projiziert. In diesem Fall sind auf dem privaten Grundstück mindestens zwei Sträucher zu pflanzen. Der Straßenbaum muss dabei auf derselben Straßenseite und unmittelbar oder durch einen Gehweg getrennt vor dem privaten Grundstück stehen.

In den Pflanzstreifen sind Zufahrten allgemein zulässig für Kraftfahrzeuge aller Art. Ausnahmsweise sind wasserdurchlässige offene Stellplätze für KFZ unter 3,5t zulässig.

10.2.2 Schutz von Leitungen bei Baumpflanzungen

Neu angepflanzte Bäume auf privaten Grundstücken haben von den öffentlichen Verkehrsflächen einen Abstand von mindestens 1,50 m einzuhalten.
Von bestehenden öffentlichen Leitungen auf privatem Grund ist bei Baumpflanzungen ein Abstand von 1,50 m einzuhalten.
Die vorstehenden Abstände werden von der Mittelachse der der Grenze nächsten Stämme oder Triebe bei deren Austritt aus dem Boden waagerecht gemessen.
Bei allen Baumpflanzungen sind die Vorgaben des DVGW Merkblatts GW 125 Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle, zu berücksichtigen. Dieses Merkblatt gilt für die gemeinsame Nutzung des unterirdischen Raums durch Neupflanzung von Bäumen bzw. Neubau von unterirdischen Leitungen sowie Änderungen im Bestand.

10.2.3 Sichtfelder

An Knotenpunkten, Rad-/Gehwegüberfahrten und Überquerungsstellen sind Sichtfelder zwischen 0,80 und 2,50 m Höhe von ständigen Sichthindernissen, parkenden Kraftfahrzeugen und sichtbehinderndem Bewuchs freizuhalten.

11 Baumpflanzungen in Verbindung mit Stellplätzen

In allen Bereichen, in denen offene Stellplätze zulässig sind, ohne dass auf diesen Flächen eine Bepflanzung durch Planeintrag gemäß Ziff. 10.2 festgesetzt wurde, ist pro 6 Stellplätze mindestens ein hochstämmiger Laubbaum (Bäume 1. oder 2. Ordnung, Qualität: Hochstamm, Stammumfang min. 16-18 cm) zu pflanzen und dauerhaft zu unterhalten. Unter jedem Baum ist ein mindestens 6 qm großer Bereich mit Rasen anzusäen oder flächig zu bepflanzen und dauerhaft zu unterhalten. Jeder Baum erhält eine mindestens 12 cbm große Pflanzgrube mit Erde oder geeignetem Pflanzsubstrat (siehe Darstellungen im Umweltbericht). Die Stellplätze sind mit wasser- und luftdurchlässigen Belägen zu versehen und einzugrünen, sofern keine gesetzlichen Vorschriften Versiegelungen erfordern. Der Baumstandort ist mit einem Überfahrschutz zu versehen,

um die Gefahr von Stammverletzungen und Bodenverdichtungen im Wurzelbereich möglichst gering zu halten.
Geeignete Baumarten siehe Pflanzliste unter Punkt 10.2.1

12 Flächen für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes sowie die zum Schutz vor solchen Einwirkungen oder zur Vermeidung oder Minderung solcher Einwirkungen zu treffenden baulichen und sonstigen technischen Vorkehrungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 und Abs. 4 BauGB)

12.1 Verkehrslärm – Grundrissorientierung

In den Gebieten MU0b und MU1a sind entlang der Baulinie zur Reichenaustraße keine schutzbedürftigen Aufenthaltsräume von Wohnungen zulässig.

12.2 Verkehrslärm – Außenbauteile

Zum Schutz vor Straßenverkehrslärmeinwirkungen müssen Gebäude mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen die gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise“ in der Fassung vom Januar 2018 je nach Raumart und Außenlärmpegel erforderlichen bewerteten Bau-Schalldämm-Maße R'W,ges der Außenbauteile[1]unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Formel einhalten:

R'W,ges = La – KRaumart

Mit:

La	Maßgeblicher Außenlärmpegel, gemäß DIN 4109-2: 2018, 4.4.5
KRaumart = 25 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
KRaumart = 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Unterrichtsräume und Ähnliches
KRaumart = 35 dB	für Büroräume und Ähnliches

Mindestens einzuhalten sind:

---

[1] Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße R'W,ges sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes SS zur Grundfläche des Raumes SG nach DIN 409-2:2018-01 Gleichung (32) mit dem Korrekturwert KAL nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärm-quelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

R'W,ges = 35 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

R'W,ges = 30 dB für Aufenthaltsräume, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Aus den maßgeblichen Außenlärmpegel lässt sich der Lärmpegelbereich wie folgt ableiten:

Tabelle 5 – Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel gemäß DIN 4109[2] Tabelle 7 (Auszug)

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel La in dB
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75

Die resultierenden Lärmpegelbereiche sowie die maßgeblichen Außenlärmpegel für die genannten Baufenster sind in den Plänen des Lärmgutachtens dargestellt.

Auf den von der Straße abgewandten Gebäudeseiten kann ein Lärmpegelbereich niedriger als der in der obigen Tabelle für die entsprechende Fläche dargestellten Lärmpegelbereich herangezogen werden.

Wird im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht, dass im Einzelfall geringere Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen (z.B. aufgrund einer geeigneten Gebäudestellung und hieraus entstehender Abschirmung) können die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend der Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden.

12.3 Lüftungseinrichtungen

Treten bei Schlafräumen an straßenseitigen Fassaden nachts Mittelungspegel über 50 dB(A) auf, sind nach der VDI 2719 Schlafräume bzw. die zum Schlafen geeigneten Räume mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen auszuführen.

12.4 Außenwohnbereiche

[2] DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

Neben den Nutzungen innerhalb der Gebäude sind für den Tagzeitraum auch die Außenwohnbereiche (AWB) wie Terrassen, Balkone, etc. zu schützen. Bei Beurteilungspegeln von über 65 dB(A) tags sind auch für die Außenwohnbereiche Lärmschutzmaßnahmen
(z.B.: Abschirmende Elemente, Verglaste Balkone/Loggien) zu ergreifen.

12.5 Gewerbelärm

Innerhalb der festgesetzten Flächen für Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen gegenüber Gewerbelärm (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB) sind keine öffenbaren Fenster vor schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109 (Ausgabe November 1989) zulässig. Zulässig sind öffenbare Fenster vor schutzbedürftigen Räumen, wenn durch geeignete Maßnahmen nachgewiesen werden kann, dass an den maßgeblichen Immissionsorten die Beurteilungspegel durch Gewerbelärm die zulässigen Immissionsrichtwerte sowie das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm eingehalten werden.

13 Solaranlagen (§ 9 Abs. 1 Nr. 23b BauGB)

Bei allen Neubauten und Um- und Ausbauten größeren Umfangs eines Gebäudes, die die Identität des vorhandenen Gebäudes wesentlich verändern, ist die Anlage von Solaranlagen (z.B. Photovoltaik- oder Solarthermieanlagen) vorgeschrieben.
Für PV-Anlagen gilt ein Richtwert von 0,02 kWp installierter Leistung pro Quadratmeter Nutzfläche im Gebäude. Für Solarthermieanlagen beträgt der Richtwert 15 % der im Gebäude benötigten Wärme bzw. – falls dieser Wert nicht erreicht werden kann – das auf dem jeweiligen Dach mögliche Maximum.

Die Pflicht zur Anlage von Solaranlagen entfällt unter folgenden Bedingungen:

- Sofern Betroffene ihren Pflichten aus dem EEWärmeG vollständig über eine Solarthermieanlage auf dem Dach des Gebäudes nachkommen,
- oder falls Betroffene belegen können, dass sie bei einer Begrünung von mindestens 70 % der Dachflächen PV-Anlagen nur mit wirtschaftlichem Nachteil installieren und betreiben könnten (Betrachtungszeitraum 20 Jahre),

- oder falls Betroffene belegen können, dass ihnen über einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren wirtschaftliche Nachteile durch eine PV-Pflicht entstehen würden,
- oder falls Betroffene nachweisen können, dass aufgrund der Mehrkosten für die Erstinstallation der PV-Anlage die Finanzierung des Bauvorhabens abgelehnt wird oder zu derart ungünstigen Konditionen erfolgt, dass die Umsetzung des Gesamtvorhabens daran im konkreten Fall scheitern würde.

Bei einer parallelen Nutzung von Dachflächen für eine Begrünung und Solarthermie- bzw. Photovoltaikanlagen sind letztere aufzuständern und die Abstände der Modulreihen untereinander, die Modultiefe und die Höhenlage der Module auf die Vegetation abzustimmen.

II. Nachrichtliche Übernahmen (§ 9 Abs. 6 BauGB)

1 Baumschutzsatzung

Auf die Baumschutzsatzung der Stadt Konstanz vom 05.10.2006 wird ausdrücklich hingewiesen.

2 Rodungs- und Gehölzarbeiten

Bäume und Sträucher dürfen nicht in der Zeit zwischen 1. März bis zum 30. September abgeschnitten, auf den Stock gesetzt oder gerodet werden.

3 Gehölzschutz bei Erd- und Bauarbeiten

Bei Bauarbeiten ist für ausreichenden Schutz der zu erhaltenen Vegetation Sorge zu tragen. Die DIN 18920 (Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen) ist zu beachten. Bodenverdichtungen und Ablagerungen im Bereich der Kronentraufe von Bäumen sind zu vermeiden.

4 Nachbarrechtsgesetz Baden-Württemberg

Für die Errichtung baulicher Anlagen sowie die Pflanzung von Gehölzen im Bereich von Grundstücksgrenzen sind neben dem öffentlichen Baurecht die Vorschriften des privaten Nachbarrechts (Gesetz über das Nachbarrecht BW) zu berücksichtigen.

5 Hochwasser

Auf die in den Hochwassergefahrenkarten der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) dargestellten Überschwemmungspegel des festgesetzten Überschwemmungsgebietes „HQ 100“ sowie des Extremhochwassers „HQ extrem“ und den hiermit verbundenen Auflagen und zu berücksichtigenden Hinweisen wird ausdrücklich hingewiesen. Die besonderen Schutzvorschriften für festgesetzte Überschwemmungsgebiete des § 78 WHG sind zu beachten. Es wird empfohlen, alle Bauvorhaben in den gekennzeichneten Bereichen in hochwasserangepasster Bauweise zu errichten, um im Hinblick auf mögliche Hochwasserereignisse den Schutz von

Leben und Gesundheit zu berücksichtigen und erhebliche Sachschäden zu vermeiden.

6 Bauen in Erdbebenzone II

Das Plangebiet befindet sich in der seismographischen Zone II. Je nach Gebäudekonstruktion ist der statische Nachweis der Erdbebensicherheit zu erbringen. Für Entwurf und Konstruktion gelten die Regeln für das Bauen in Erdbebenzonen.

III. Hinweise

1 Hinweise zum Einzelhandel

1.1 Untergeordnete Verkaufsfläche Handwerkerprivileg

Die Stadt geht in der Regel davon aus, dass eine untergeordnete Verkaufsfläche nicht größer als 100 qm, bzw. bei kleineren Flächen nicht mehr als 15 % der genehmigten Geschossfläche ausmachen kann (siehe Festsetzungen 1.1.1 und 1.2.4).

2 Hinweise zum Artenschutz

2.1 Faunistische Untersuchungen bei Abbruch oder Umnutzung von Gebäuden

Da in den im Plangebiet bestehenden Gebäuden das Vorkommen von Gebäudebrütern (Haussperling, Mauersegler, Mehlschwalbe) und Fledermäusen nicht ausgeschlossen werden kann, sind zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Beeinträchtigungen im Falle eines Abbruchs oder einer Umnutzung weitergehende Untersuchungen durch einen Fledermausspezialisten bzw. Ornithologen in Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde durchzuführen. In Bezug auf Fledermäuse hat dies möglichst mit einem Jahr Vorlauf zu erfolgen.

Bei Nachweisen von Tieren sind in Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde geeignete Maßnahmen, z. B. Anbringung von artspezifischen Nistkästen bei Verlust von Brutmöglichkeiten für Gebäudebrüter oder Installation von Einbauquartieren für Fledermäuse, durchzuführen.

2.2 Faunistische Untersuchungen bei Bauvorhaben im Bereich von Verdachtsflächen der Zauneidechse

Bei Bauvorhaben im Bereich von Verdachtsflächen der Zauneidechse (s. 365° freiraum + umwelt (2019): Gewerbegebiet Unterlohn in Konstanz – Faunistisches Gutachten. Artenschutzrechtliche Prüfung (§ 44 BNatSchG), Einschätzung der FFH-Verträglichkeit (FFH-Vorprüfung) (§ 38 NatSchG), Einschätzung der Eingriffe in Fauna, Biotope, Biotopverbund (§§ 14, 15, 21, 30 BNatSchG). Überlingen, 28.03.2019.), Überprüfung dieser durch eine Bestandsaufnahme

während des Sommerhalbjahres. Bei Nachweisen von Tieren sind in Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde geeignete Maßnahmen, z. B. Vergrämung, Schaffung von Ersatzhabitaten, durchzuführen.

2.3 Schaffung von Fledermausquartieren bei Neu- und Umbauten

Bei Neu- und Umbauten von Gebäuden sollten Einbauquartiere (Quartiersteine) für Fledermäuse in das Mauerwerk integriert werden.

2.4 Vogelschlag an Glas

Verglaste Gebäudeansichten mit für Vögel gefährlichen Spiegelungs- und Transparenzsituationen sind möglichst zu vermeiden oder mit entsprechenden Maßnahmen (z.B. geriffeltes und mattiertes Glas, Milchglas, Glasbausteine) zu minimieren. Detaillierte Informationen zur bauseitigen Beachtung sind der Informationsbroschüre der Schweizer Vogelwarte Sempach zu entnehmen (http://www.vogelglas.info/).

3 Straßen- und Außenbeleuchtung / Beleuchtung von Werbeflächen (§ 21 NatSchG BW)

Generell gilt, dass die Außenbeleuchtung und die Beleuchtungsstärke auf das unbedingt erforderliche Maß zu beschränken ist. Es wird hierbei auf § 21 Naturschutzgesetz Baden-Württemberg (NatSchG B hingewiesen.

Für die Außenbeleuchtung sind ausschließlich insektenfreundliche Leuchten (z.B. Natriumdampflampen oder LED) mit uv-reduziertem Lichtanteil und mit niedriger Farbtemperatur (1800 Kelvin) zu verwenden. Die Leuchten sind staubdicht und so auszubilden, dass eine Lichteinwirkung nur auf die zu beleuchtende Fläche erfolgt und nicht in Richtung des Himmelskörpers. Nach oben und seitlich streuende Fassadenanstrahlung ist unzulässig, dies gilt insbesondere Richtung Wollmatinger Ried.

Die Beleuchtung ist so niedrig wie möglich anzubringen.

Beleuchtete Werbeflächen sind zwischen 23 Uhr und 5 Uhr abzuschalten und die Leuchtdichte zu beschränken (z. B. 15 Cd/m²).

4 Bodenschutz

Durch bauliche Maßnahmen werden noch unbebaute / unversiegelte Flächen ihrer natürlichen Bodenfunktion, insbesondere als Standort für natürliche Vegetation, als Ausgleichskörper und als Filter für Schadstoffeintrag sowie infolge Versiegelung der Grundwasserneubildung entzogen. Bei der Ausführung des Bebauungsplans sind daher Gesichtspunkte des Bodenschutzes zu beachten wie

- Sparsamer Umgang mit Grund und Boden,
- Minimierung von Bodenverdichtungen und Belastungen,
- Separate Behandlung von Mutterboden,
- Schutz des kulturfähigen Unterbodens durch Wiedereinbau, Rekultivierung oder Geländemodellierung im Plangebiet.
- Keine Verwendung von Spritz- und Düngemitteln auf den Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft
- Wasserdurchlässige Beläge bei Park-, Stellplatz- oder Hofflächen, die nicht durch Umgang mit wassergefährdenden Stoffen oder betrieblichen Verkehr verunreinigt werden können,
- Der bei den Erschließungs- und Baumaßnahmen anfallende Bodenaushub ist soweit als möglich an geeigneter Stelle im Plangebiet durch Geländemodellierung bzw. Massenausgleich einer Wiederverwendung zuzuführen.

Falls im Hinblick auf die vorherigen Nutzungen der Flächen im Baugebiet Bodenbelastungen bekannt sind, vermutet werden oder wider Erwarten angetroffen werden, so ist dies unverzüglich der unteren Bodenschutzbehörde mitzuteilen.

Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Ablagen und anderer Änderungen der Erdoberfläche anfällt, ist gesondert von tiefen Bodenschichten auszuheben und zu lagern. Er ist in kulturfähigem, biologisch aktivem Zustand zu erhalten und zu Regulierung und Bodenverbesserung zu verwenden (siehe auch § 202 BauGB).

In den nicht zur Bebauung vorgesehenen Bereichen sind Bodenverdichtungen nach Abschluss der Bautätigkeit aufzulockern.

5 Denkmalpflege/Feuchtbodenarchäologie

Das von der Planung betroffene Areal liegt unterhalb der 400 m Höhenlinie und damit in einem ehemals vom Bodensee eingenommenen Bereich. Da in dem überplanten Bereich bisher unbekannte Fundstellen, (Feuchtbodensiedlungen / Pfahlbauten, Schiffswracks, alten Seeuferlinien, Strandwälle) zutage treten können, ist eine Beteiligung des Landesamtes für Denkmalpflege - Fachgebiet Feuchtbodenarchäologie - bei allen geplanten Baumaßnahmen, aus denen Bodeneingriffe resultieren, notwendig.

Da die archäologische Situation momentan nicht genauer eingeschätzt werden kann, sind zur Erhöhung der Planungssicherheit frühzeitig archäologische Sondagen notwendig, wobei die Kosten vom Vorhabenträger zu übernehmen sind. Werden bei diesen Prospektionsmaßnahmen bzw. beim Abtrag moderner Auffüllschichten archäologische Fundstellen entdeckt, ist für eine archäologische Rettungsgrabung eine öffentlich-rechtliche Investorenvereinbarung mit dem Land Baden-Württemberg, vertreten durch das Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart (Dienstsitz Hemmenhofen, Fischersteig 9, 78343 Gaienhofen, Tel. 07735/93777-0) abzuschließen, in welcher die Rahmenbedingungen der Rettungsgrabung geregelt werden. Hierzu gehören insbesondere die Fristen für die Untersuchungen sowie die Kosten der archäologischen Rettungsgrabung, die vom Vorhabenträger zu übernehmen sind. Sollten Pfahlbauten, Kulturschichten (Pfähle, torfartige Schichten) oder Schiffswracks angetroffen werden, ist eine angemessene Frist (ggf. mehrere Monate) zu deren Bergung und Dokumentation notwendig. Dies ist bei der terminlichen Planung der Bauvorhaben zu berücksichtigen.

Kommt es auf Grund der Prospektionsergebnisse zu keiner vorherigen Ausgrabung, ist trotzdem der Beginn aller Erdarbeiten einschließlich weiterer Baugrunduntersuchungen, Erschließungsmaßnahmen, Abtrag der Auffüllschichten und Baugrubenaushub frühzeitig, mind. jedoch 14 Tage vorher dem Landesamt für Denkmalpflege, Dienstsitz Hemmenhofen (Fischersteig 9 78343 Gaienhofen-Hemmenhofen, Tel. 07735/93777-122 oder -114, E-Mail: richard.vogt@rps.bwl.de) schriftlich mitzuteilen.

Ausdrücklich wird auf die Regelungen des § 20 Denkmalschutzgesetz (DSchG Baden-Württemberg) hingewiesen: Werden während des gesamten Bauver-

laufs etwaige Funde (Tonscherben, Knochen, Hölzer, Mauerreste, Metallgegenstände, Gräber, auffällige Bodenverfärbungen, humose oder torfige Bodenhorizonte etc.) festgestellt, sind diese umgehend dem Landesamt für Denkmalpflege (Dienstsitz Hemmenhofen, Fischersteig 9, 78343 Gaienhofen, Tel. 07735/93777-122 oder -114, E-Mail: richard.vogt@rps.bwl.de) zu melden und bis zur sachgerechten Dokumentation im Boden zu belassen. Mit Unterbrechung der Bauarbeiten ist gegebenenfalls zu rechnen und die Zeit zur Fundbergung einzuräumen.

6 Altlasten

Im Plangebiet befinden sich einige Altstandorte, die im Bodenschutz-und Altlastenkataster geführt werden. Vier der Altstandorte wurden im Rahmen der Erfassung altlastenverdächtiger Flächen mit dem Handlungsbedarf „OU" (Orientierende Untersuchung) bewertet:

- 04166-000 AS Rudolf-Diesel-Straße 5
- 06018-000 AS August-Borsig-Straße 20
- 06048-000 AS Robert-Bosch-Straße 4b
- 06047-000 AS Robert-Bosch-Straße 4

Für diese vier Altstandorte (§ 2 Abs. 5 BBodSchG) hat sich der Verdacht ergeben, dass erhebliche Bodenbelastungen vorliegen und möglicherweise Schutzgüter gefährdet sind. Das Kriterium „Anhaltspunkte" gem. § 3 Abs. 1 BBodSchV ist somit erfüllt. Es besteht daher der Bedarf zur Durchführung von Altlastenerkundungsmaßnahmen (Orientierende Untersuchung).

Dies bedeutet, dass im Vorfeld von Tiefbauarbeiten eine technisch orientierende Erkundung der altlastenrelevanten Bereiche durchzuführen ist.

Hierzu ist ein geeignetes Gutachterbüro zu beauftragen. Das Erkundungskonzept ist mit dem Fachbehörde für Bodenschutz und Altlasten des Landratsamts Konstanz abzustimmen.

Hinweis: Die Förderrichtlinien Altlasten sehen eine Fördermöglichkeit für „orientierende Untersuchungen nach § 9 Abs. 1 BBodSchG auf nicht kommunalen altlastverdächtigen Flächen zum Zwecke der Innenentwicklung" vor. Es kann daher geprüft werden, ob durch das RP Freiburg für die Erkundungsmaßnahmen Zuwendungen gewährt werden.

Auch bei allen anderen Altlastenstandorten ist bei Tiefbauarbeiten innerhalb dieser Flächen mit entsorgungsrelevanten Aushubmaterial zu rechnen. Tiefbaumaßnahmen innerhalb dieser Flächen müssen mit der Fachbehörde für Bodenschutz und Altlasten des Landratsamts Konstanz abgestimmt werden

7 Baugrund

Im Plangebiet wurden unterschiedlich tragfähige Bodenschichten festgestellt. (s. Begründung). In Abhängigkeit von der Auflast sind Gründungs- und Baugrubensicherungsmaßnahmen erforderlich, welche den angrenzenden Bestand, z.B. wesentliche Verkehrsanlagen, berücksichtigen müssen (die Ergebnisse einer Baugrunduntersuchung vom Oktober 1990 können bei der Stadt Konstanz eingesehen werden)

8 Retention und Nutzung von Niederschlagswasser

Es wird darauf hingewiesen, dass die Weiterverwendung von Regenwasser oder dessen Rückführung in den natürlichen Wasserkreislauf anzustreben ist. Möglichkeiten zur Reduzierung der Abflussmengen auf den Grundstücken sind die Rückhaltung und Verdunstung vor Ort. Geeignete Maßnahmen sind neben der festgesetzten Dachbegrünung u.a. auch Zisternen zur Brauchwassernutzung und Gartenbewässerung.

Die Einhaltung der Vorgaben des Wassergesetzes hinsichtlich der Behandlung des anfallenden Niederschlagswassers werden im Rahmen der zu stellenden Entwässerungsanträge gefordert und geprüft.

Konstanz, den 15.04.2020, geändert 16.04.2021, geändert 26.10.2021
Amt für Stadtplanung und Umwelt

Diese Satzung wird hiermit ausgefertigt:
Konstanz, den 17.12.2021
STADT KONSTANZ - Dezernat III



Karl Langensteiner-Schönborn
Bürgermeister

Bekanntmachung/Inkrafttreten: 18. DEZ. 2021

KONSTANZ

Die Stadt zum See

Bebauungsplan und Örtliche Bauvorschriften

„Unterlohn, 7. Änderung“

Örtliche Bauvorschriften

Rechtsgrundlagen

Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO)

in der Fassung vom 5. März 2010, letzte berücksichtigte Änderung: mehrfach geändert durch Gesetz vom 18. Juli 2019 (GBl. S. 313)

Gemeindeordnung für Baden-Württemberg (GemO)

in der Fassung vom 24. Juli 2000, letzte berücksichtigte Änderung: Art. 1 G zur Änd. der GemeindeO, der LandkreisO und anderer G vom 7.5.2020 (GBl. S. 259)

1 Äußere Gestaltung der baulichen Anlagen und Begrünung (§ 74 Abs. 1 Nr. 1 LBO)

1.1 Dachbegrünung

- Flachdächer und flach geneigte Dächer mit einer Dachneigung bis 20° von Haupt- und Nebengebäuden sind zu einem Anteil von mindestens 75 % dauerhaft zu begrünen.
- Die Begrünung ist mindestens mit einer standortgerechten Gräser- / Kräuteransaat herzustellen oder mit einer Bepflanzung aus standortgerechten Stauden und Sedumsprossen entsprechend der im Umweltbericht beigefügten Pflanzenliste.
- Das bewurzelbare Substrat muss eine Mächtigkeit von mindestens 10 cm aufweisen.
- Zulässig ist auch eine intensive Begrünung auf einer entsprechend höheren Substratschicht (siehe Umweltbericht und Begründung).
- Bei einer Nutzung der Dachfläche als Dachterrasse sind min 30% der Dachfläche zu begrünen.

1.2 Dachverkleidungen aus Metall

Kupfer-, zink- oder bleigedeckte Dächer sind nur zulässig, wenn sie beschichtet oder in ähnlicher Weise behandelt sind, so dass keine Kontamination des Bodens durch Metallionen zu besorgen ist.

1.3 Dachaufbauten

Techn. Anlagen sind einzuhausen.

1.4 Fassadenbegrünung

Ungegliederte, geschlossene Fassaden sind mit Kletter- oder Rankpflanzen zu min. 30% der Fassadenfläche zu begrünen oder zu mindestens 30% mit begrünten Fassadenelementen zu verkleiden.

Hinweise zur Fassadenbegrünung siehe Pflanzliste in der Anlage zum Umweltbericht.

2 Werbeanlagen und Automaten (§ 74 Abs. 1 Nr. 2 LBO)

Die Leuchtdichte beleuchteter Werbeflächen ist zu beschränken (z.B. 15 Cd/m²).

Es sind keine Werbeanlagen auf den Dachflächen zulässig.

3 Gestaltung und Nutzung der unbebauten Flächen (§ 74 Abs. 1 Nr. 3 LBO)

3.1 Oberflächenbefestigung

Wege, Zugänge und Pkw–Stellplatzflächen sind mit einer wasserdurchlässigen Oberflächenbefestigung auszubilden soweit Belange des Boden- und Grundwasserschutzes dem nicht entgegenstehen. Als wasserdurchlässig im Sinne dieser Festsetzung gelten alle Oberflächenbefestigungen mit einem Fugenanteil von mind. 3% und einem mittleren Abflussbeiwert ψ von max. 0,5. Die Rasenfugen sind mit einer Saatgutmischung aus trockenheitsresistenten und trittfesten Kräutern einzusäen. Dies gilt nur, sofern keine Fahrzeuge gewartet bzw. gereinigt werden und kein Lagern, Umschlagen, Verwenden oder Be- und Entladen wassergefährdender Stoffe erfolgt. Ausgenommen von der vorgenannten Verpflichtung sind Fahrspuren entlang von Stellplatzflächen.

3.2 Einfriedungen zum öffentlichen Raum

Einfriedigungen mit Thuja oder anderen Koniferen sind unzulässig. Geeignete Arten für die Begrünung enthält die dem Umweltbericht beigefügte Pflanzliste.

3.3 Plätze für bewegliche Abfallbehälter

Mülltonnenplätze, Abfallplätze und Lagerplätze sind dauerhaft gegenüber dem Straßenraum und anderen öffentlichen Räumen abzuschirmen und gegen direkte Sonneneinstrahlung zu schützen. Die Anlagen zur Abschirmung sind - sofern es sich bei diesen nicht bereits um Gehölze (Hecken) handelt - zu begrünen (Kletterpflanzen oder Spalierbäume).

Geeignete Arten für die Begrünung enthält die dem Umweltbericht beigefügte Pflanzliste.

3.4 Verbot von Schottergärten oder Steinöden

Das Anlegen von Schottergärten oder Steinöden, deren Wasserdurchlässigkeit durch Verwendung von Vlies oder Folie stark eingeschränkt ist, ist nicht zulässig. Klassische Steingärten, die eine Bepflanzung mit Steingartenpflanzen aufweisen und wasserdurchlässig sind, sind davon nicht betroffen.
Geeignete Arten für die Begrünung enthält die dem Umweltbericht beigefügte Pflanzliste.

3.5 Freiflächengestaltung

Wenn auf dem Grundstück ein Neubau errichtet wird oder bei Um- und Ausbau größeren Umfangs eines bestehenden Gebäudes, die die Identität des vorhandenen Gebäudes wesentlich verändern, ist im Rahmen eines Bauantrages.in einem Plan darzustellen, welche Flächen in welcher Art versiegelt werden, welche Flächen begrünt werden und wo Pflanzungen von Bäumen und Sträuchern vorgenommen werden. Die Darstellung der Freiflächengestaltung wird Bestandteil der Baugenehmigung.

Konstanz, den 15.04.2020
Amt für Stadtplanung und Umwelt

Diese Satzung wird hiermit ausgefertigt:
Konstanz, den 17.12.2021
STADT KONSTANZ - Dezernat III

STADT KONSTANZ 35

Karl Langensteiner-Schönborn
Bürgermeister

Bekanntmachung/Inkrafttreten: 18. DEZ. 2021

KONSTANZ

Die Stadt zum See

Bebauungsplan und Örtliche Bauvorschriften

„Unterlohn, 7. Änderung“

Begründung

Inhaltsverzeichnis

I. Planungsrechtliche Festsetzungen 4
1 Planungsanlass 4
1.1 Anlass und Erforderlichkeit der Bebauungsplanung 4
2 Ziele und Zweck der Planung 6
3 Lage des Plangebietes und räumlicher Geltungsbereich 7
3.1 Räumlicher Geltungsbereich 7
3.2 Lage des Plangebietes 9
4 Übergeordnete Planungen, bestehendes Bau- und Fachplanungsrecht, städtebauliche Entwicklung 9
4.1 Regionalplan 9
4.2 Flächennutzungsplan 2010 9
4.3 Gewerbeflächenkonzept (GFK) 10
4.4 Einzelhandelskonzept/Vergnügungsstättenkonzept 12
4.5 Tourismus- und Hotelbedarfsanalyse 13
4.6 Handlungsprogramm Wirtschaft 2030 13
4.7 Handlungsprogramm Freiraum: Freiraumkonzept 2019 Kernstadt 14
4.8 Strukturkonzept und städtebauliches Leitbild 15
4.9 Bestehendes Baurecht 16
5 Verfahren 18
5.1 Aufstellungsbeschlüsse, Strukturkonzept und Veränderungssperren 18
5.2 Frühzeitige Beteiligung 20
5.3 Billigungs- und Auslegungsbeschluss vom 18.06.2020 22
5.4 Erneuter Billigungs- und Auslegungsbeschluss vom 18.05.2021 22
5.5 Erneuter Billigungs- und Auslegungsbeschluss Teil B 23
5.6 Satzungsbeschluss Teil A 24
6 Gutachten und Untersuchungen 24
6.1 Schalltechnische Untersuchung: Zusammenfassung (Kapitel 7) 24
6.2 Ermittlung der Geruchs- und Staubimmissionen 31
6.3 Faunistisches Gutachten 33
7 Begründung der Festsetzungen - qualifizierter Bebauungsplan 35
7.1 Art der baulichen Nutzung 35
7.2 Ausschluss von Einzelhandel 58
7.3 Ausschluss von Hotel-/Beherbergungsbetrieben und Ferienwohnungen 63

7.4 Ausschluss von Tankstellen 64
7.5 Ausschluss von Vergnügungsstätten sowie prostitutiver Einrichtungen 65
7.6 Maß der baulichen Nutzung 65
7.7 Überbaubare Fläche und Bauweise 68
7.8 Ausschluss offener, nicht überbauter Stellplätze 68
8 Begründung Teil B - einfacher Bebauungsplan 70
8.1 Ausgangssituation 70
8.2 Ausschluss von Vergnügungsstätten 71
9 Verkehrsflächen 72
10 Flächen für Ver- und Entsorgungsanlagen 72
11 Berücksichtigung der Grünordnungsplanung 73
11.1 Grünordnung 73
11.2 Natur und Landschaft 75
12 Abwägung öffentlicher und privater Belange, insbesondere die Belange bestandsgeschützter Nutzungen 77
12.1 Öffentliche Belange 77
12.2 Private Belange 78
12.3 Wesentliche Auswirkungen des Bebauungsplans 80
12.4 Ver- und Entsorgung 81
12.5 Solaranlagen 81
12.6 Schallschutz 81
12.7 Eingriff und Ausgleich 82
II. Örtliche Bauvorschriften 83
1 Aufstellung und Geltungsbereich örtlicher Bauvorschriften 83
2 Äußere Gestaltung der baulichen Anlagen und Begrünung 83
2.1 Dachbegrünung 83
2.2 Dachverkleidungen aus Metall 84
2.3 Fassadenbegrünung 84
2.4 Verbot von Schottergärten und Steinöden 84
2.5 Befestigung von Wegen, Zugängen und Stellplätzen 84
2.6 Zufahrten 84
2.7 Einfriedungen 85
2.8 Plätze für bewegliche Abfallbehälter 85
3 Werbeanlagen und Automaten 85

I. Planungsrechtliche Festsetzungen

1 Planungsanlass

1.1 Anlass und Erforderlichkeit der Bebauungsplanung

Die Gemeinden haben die Bauleitpläne aufzustellen, sobald und soweit es für die städtebauliche Entwicklung und Ordnung erforderlich ist (§ 1 Abs. 3 BauGB).

Die Flächenknappheit und der Rückgang von Gewerbeflächen in Konstanz stellen ein Risiko für den Wirtschaftsstandort Konstanz dar. Konstanz hat im Vergleich zu den anderen Oberzentren in Baden-Württemberg den geringsten Bestand an Gewerbeflächen. Im Entwurf des Gewerbeflächenkonzeptes wird von einem Gewerbeflächenbedarf zwischen 20 ha und 38 ha bis 2030 ausgegangen. Da neue Flächen für gewerbliche Nutzungen nur mittel- bis langfristig in begrenztem Umfang zur Verfügung stehen, kommt der Erhaltung und Entwicklung bestehender Gewerbestandorte wie dem Unterlohn eine besondere Bedeutung zu. Die Verfügbarkeit von voll erschlossenen und planungsrechtlich gesicherten Gewerbeflächen für innerstädtische Betriebsverlagerungen und mögliche Neuansiedlungen ist eine wichtige Voraussetzung für erfolgreiche und zukunftsorientierte kommunale Gewerbeflächenpolitik. Die heutige Gewerbeflächensituation schränkt die kommunalen Handlungsmöglichkeiten, bei zuletzt steigender Nachfrage, erheblich ein.

Der Umgang mit dieser lokalen Problematik erfordert Vorschläge und Empfehlungen für die mittel- und langfristige Entwicklung der Gewerbeflächen mit dem Ziel intelligentes Wachstum innerhalb des Bestandes als Teil einer nachhaltigen Entwicklung.

Die durch den Gemeinderat am 25.10.2018 beschlossene Fortschreibung des Gewerbeflächenentwicklungskonzeptes empfiehlt u.a. für das Gebiet Unterlohn eine qualifizierte Entwicklung als Standort für gewerbliche Betriebe.

Im Handlungsprogramm Wirtschaft, welches im Herbst 2019 beschlossen wurde, wird neben der Ausweisung neuer Gewerbeflächen eine vorrangige Vergabe an innovative, wachsende Unternehmen mit einer hohen Flächeneffi-

zienz empfohlen. Bestehende Betriebe der Basiswirtschaft, z.B. aus dem Handwerk, sollen sich in Konstanz weiterentwickeln können. Für das Gebiet Unterlohn wird eine qualitative Aufwertung empfohlen. Ergänzend werden auch zukünftige und neue Formen des Arbeitens und deren räumliche sowie städtebaulichen Bedürfnisse mit thematisiert, wozu auch gemeinsam gedachtes urbanes Arbeiten in Kombination mit Wohnen gehört.

Das Verwaltungsgericht Freiburg gab mit Urteil vom 27.09.2017 einer Klage auf Erteilung einer Baugenehmigung für die Nutzungsänderung einer Werkstatt in eine Wohneinheit in der Ernst-Sachs-Straße statt.

Das Gericht hat hierzu folgende Entscheidungsgründe angeführt:

Die Festsetzung der Art der baulichen Nutzung als Gewerbegebiet im Sinne des § 8 Baunutzungsverordnung (BauNVO) des Bebauungsplans „Unterlohn, 3. Änderung, Teil A“ in der Fassung vom 04.01.2000 ist wegen Funktionslosigkeit inzwischen außer Kraft getreten. Hierbei stellt das Verwaltungsgericht insbesondere fest, dass die Wohnnutzung im Plangebiet offenkundig ein Ausmaß angenommen hat, dass der Bebauungsplan seine Gestaltungsfunktion nicht mehr erfüllen kann. Hinzu kommt, dass die überwiegende Mehrzahl der „gewerblichen Nutzungen“ Nutzungen sind, welche in Mischgebieten bzw. in Allgemeinen Wohngebieten zulässig wären und die Zahl der „klassischen Gewerbebetriebe“ im Sinne des § 8 BauNVO gering ist.

Gemäß § 1 Abs. 3 Baugesetzbuch (BauGB) haben die Gemeinden Bauleitpläne aufzustellen, sobald und soweit es für die städtebauliche Entwicklung und Ordnung erforderlich ist.

Die gerichtlich festgestellte autonome Entwicklung des Gebietes Unterlohn in Bezug auf das festgesetzte Gewerbegebiet erfordert im Rahmen der städtebaulichen Ordnungsfunktion der Bauleitplanung eine planerische Aktualisierung des Gebiets.

Durch den hohen Anteil an Wohnnutzungen sowohl betrieblicher als auch nicht betrieblicher Art innerhalb des Unterlohns besteht die Gefahr von Nutzungskonflikten.

Eine Anpassung der Bauleitplanung im Gebiet Unterlohn dient der Schaffung von Rechtssicherheit. Zudem sollen so künftige Nutzungskonflikte zwischen Wohnen und Gewerbe vermieden und bereits bestehende Konflikte mittelfristig möglichst vermindert werden.

2 Ziele und Zweck der Planung

Zweck der Planung ist die Änderung bestehender Bebauungspläne im Plangebiet Unterlohn für eine Neuordnung des Gebiets bzw. die Überplanung von Bereichen, die aufgrund Unwirksamkeit des Bebauungsplans nach ihrer tatsächlichen Nutzung zu beurteilen sind. Aufgrund der bestehenden Gemengelagen und teilweise nicht eindeutigen planungsrechtlichen Beurteilung einzelner Nutzungen erscheint eine Beurteilung allein nach § 34 BauGB nicht ausreichend für eine geordnete städtebauliche Entwicklung. Daneben werden durch die Planung vor allem folgende Ziele verfolgt:

- Neuordnung des Plangebietes in Bezug auf die Art der baulichen Nutzung unter folgenden Schwerpunkten:
  - Erhaltung und Stärkung des Standortes für gewerbliche Nutzungen und Schaffung von Entwicklungsmöglichkeiten für gewerbliche Betriebe
  - Integration neuer Formen des Arbeitens in mit Gewerbe und Wohnen gemischten Modellen mit gewerblicher Prägung auf Basis des Strukturkonzeptes und in Verbindung mit dem Handlungsprogramm Wirtschaft
  - auf Basis des Strukturkonzeptes räumliche Gliederung von Gebietskategorien nach der Baunutzungsverordnung (BauNVO) wie insbesondere das „Urbane Gebiet“ (MU), das Mischgebiet (MI) und das eingeschränkte Gewerbegebiet (GE/GEe) für verschiedene Teilbereiche unter Berücksichtigung der bestandsgeschützten Nutzungen und unter Zugrundelegung der Bewältigung von Nutzungskonflikten
  - Entschärfen und Lösen von möglichen Nutzungskonflikten, insbesondere immissionsschutzrechtlicher Art, zwischen der bestehenden Wohnbebauung und der Gewerbenutzung
  - Bewältigung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen in Bezug auf den Verkehrslärm
- Anpassung überbaubarer Flächen und des Maßes der baulichen Nutzung für eine Nutzungsintensivierung und Nachverdichtung der bestehenden Strukturen insbesondere durch
  - Bebauung brachliegender oder untergenutzter Flächen
  - Aufstockung bestehender Gebäude
- Erhöhung der städtebaulichen Qualität bei gleichzeitiger Steigerung der Flächeneffizienz insbesondere

- in der Gebäudestruktur
- durch Freiraumgestaltung

- Stärkung der gewerblichen Nutzung durch Reglementierungen zum Einzelhandel, Vergnügungsstätten und Beherbergungsbetrieben

Die geographische Lage der Stadt, der See, die EU-Außengrenze sowie zahlreiche Schutzgebiete erfordern einen haushälterischen Umgang mit der Flächenentwicklung insgesamt und insbesondere der gewerblichen Bauflächen. Das Gewerbeflächenkonzept knüpft hier an und formuliert für den Unterlohn insbesondere folgendes standortbezogenes Ziel: Einflussnahme zugunsten einer gewerblichen Wiedernutzung bei Betriebsaufgaben.

3 Lage des Plangebietes und räumlicher Geltungsbereich

3.1 Räumlicher Geltungsbereich

Teil A

Der räumliche Geltungsbereich wird umgrenzt

im Nordosten (von West nach Ost):

durch die Reichenaustraße (Flst.Nr. 9462) im Bereich der Technischen Betriebe und an der Einmündung der Fritz-Arnold-Straße (Flst.Nr. 9424), den als Zufahrt zur Waschstraße dienenden Abschnitt der Carl-Benz-Straße (Flst.Nr. 9425/1), das Areal des Sondergebiets Bau- und Heimwerkermarkt mit Gartencenter Flurstücke 9435, 9436 und 9434, den östlich der August-Nikolaus-Otto-Straße liegenden Parkplatz des Bau- und Heimwerkermarktes (Flst.Nr. 9429/1), weiter durch den Bau- und Heimwerkermarkt, westlich der August-Nikolaus-Otto-Straße durch die Carl-Benz-Straße im Bereich der Einmündung der August-Nikolaus-Otto-Straße, entlang des Einkaufszentrums bis zum südöstlichen Ende des Grundstücks Carl-Benz-Straße 16 und in verlängerter Linie der südwestlichen Grundstücksgrenze verlaufend durch das Grundstück des Supermarktes zur Reichenaustraße, im Anschluss nach Nordosten durch den südwestlichen Gehweg der Reichenaustraße (Flst.Nr. 9462/2/Teil), durch die Reichenaustraße im Einmündungsbereich der Rudolf-Diesel-Straße und anschließend durch den südwestlichen Gehweg der Reichenaustraße vor dem Grundstück des Anwesens Reichenaustraße 81 bis 81 c,

im Osten (von Nord nach Süd):
durch das unbebaute Wiesengrundstück Flst.Nr. 8231/38, nach Süden verlaufend über die Line-Eid-Straße (Flst.Nr. 10306), die öffentliche Grünfläche (Flst.Nr. 10303) bis zum Eckpunkt des Grundstücks Flst.Nr. 8131 des Anwesens Rudolf-Diesel-Straße 15,
im Süden (von Ost nach West):
durch die Rudolf-Diesel-Straße (Flst.Nr. 8170/7/Teil) bis zum Abzweig nach Westen zu der Verbindungsstraße zwischen Rudolf-Diesel-Straße und Fritz-Arnold-Straße, durch die vorgenannte Verbindungsstraße und durch das Klärbecken an der Kreuzung der Fritz-Arnold-Straße mit der o.g. Verbindungsstraße,
im Südwesten (von Ost nach Nordwest):
durch das Wollmatinger Ried mit den Flurstücken: 8069/1, 8068, 8068/1, 8066/4, 8065, 8063/2, 8062/2, 7940/4, durch den Teil B,
im Westen (von Süd nach Nord):
durch die Grünfläche zwischen dem ins Wollmatinger Ried führenden Weg und dem südwestlich gelegenen bebauten Grundstück Flst.Nr. 9558 bis zum nordwestlichen Eckpunkt dieses Grundstücks, anschließend nach Nordwesten durch die öffentliche Straße bis zu ihrem Ende (Flst.Nr. 7940/10), nach Nordosten verlaufend durch das Grundstück der Kläranlage (7940/7) und in der Verlängerung der Grenze nach Nordosten zwischen den Grundstücken Flst.Nrn. 7940/7 (Kläranlage) und 7940/8 (Technische Betriebe) durch das im nordwestlichen Teilbereich mit einem Betriebsgebäude bebaute Teilgrundstück (7940/15/Teil).
Nicht im räumlichen Geltungsbereich liegt eine Teilfläche des Grundstücks Flst.Nr. 9429/1 südöstlich der August-Nikolaus-Otto-Straße (Fläche für Kundenparkplätze des gegenüberliegenden Bau- und Heimwerkermarktes mit Gartencenter).

Teil B
Der räumliche Geltungsbereich besteht aus den Grundtücken: Fritz-Arnold-Str. 2, 2a, und 2c Flst.Nr. 7940/18/ 9456/1 sowie der Stichstraße Flst.Nr. 7940/10/Teil und der Grünfläche Flstr.Nr. 8044/2/Teil
Er wird umgrenzt durch den Teil A und die südliche Teilfläche (Flst.Nr. 8044/2/Teil), den Weg ins Wollmatinger Ried (Flst.Nr. 8044/1)

3.2 Lage des Plangebietes

Das Plangebiet ist umgeben von sechs bereits rechtsverbindlichen Bebauungsplänen:

- Oberlohn Süd
- Unterlohn, 3. Änderung, Teil C (großflächiger Einzelhandel)
- Reichenau-/Oberlohnstraße I
- Stromeyersdorf Ia, rechtsverbindlich seit 1998
- Stromeyersdorf Ib, rechtsverbindlich seit 1996
- Unterfeld, rechtsverbindlich seit 1983

4 Übergeordnete Planungen, bestehendes Bau- und Fachplanungsrecht, städtebauliche Entwicklung

4.1 Regionalplan

Im Regionalplan 2000 – Region Hochrein-Bodensee (Stand 2015) ist der Unterlohn als „Siedlungsfläche Industrie und Gewerbe (überwiegend) (N)“ dargestellt.

4.2 Flächennutzungsplan 2010

Der Flächennutzungsplan stellt für das Plangebiet Unterlohn gewerbliche Bauflächen (G) dar.

Der seit 21.09.2000 wirksame Flächennutzungsplan der Verwaltungsgemeinschaft „Bodanrück-Untersee“ mit den Teilverwaltungsräumen Konstanz, Allensbach und Reichenau stellt das Gebiet „Unterlohn“ als gewerbliche Baufläche (G) dar, die Fläche des großflächigen Einzelhandels als Sonderbaufläche Handel. Südlich der Reichenaustraße verläuft eine streifenförmige Grünfläche von der Sonderbaufläche bis zum östlich angrenzenden Stromeyersdorf.

Diese Darstellungen im Flächennutzungsplan bilden die Grundlage der Festsetzungen im vorliegenden Bebauungsplan, da auch in den Bereichen mit Urbanem Gebiet ein gewerblicher Schwerpunkt festgesetzt wird. Das Entwicklungsgebot des § 8 Abs. 2 BauGB wird damit erfüllt.

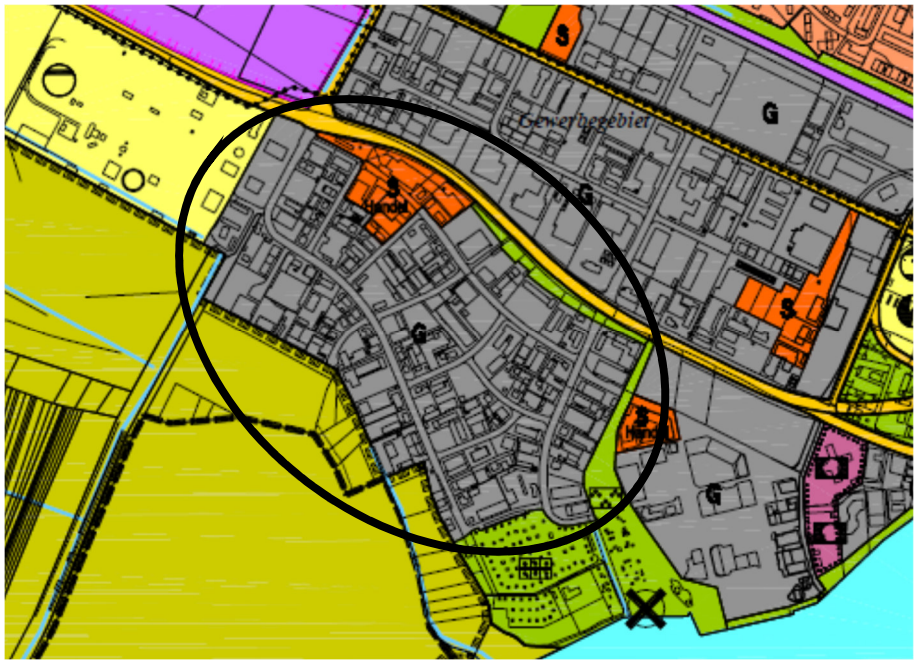


Abbildung 1: Ausschnitt Flächennutzungsplan 2010

4.3 Gewerbeflächenkonzept (GFK)

Aufgrund der geographischen Lage und der weiter steigenden Nutzungskonkurrenz zu anderen höherwertigen Nutzungen sind am Markt verfügbare Gewerbeflächen in der Stadt Konstanz extrem knapp. Die Flächenknappheit und der Rückgang von Gewerbeflächen in Konstanz stellen ein Risiko für den Wirtschaftsstandort Konstanz dar. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken und den Wirtschaftsstandort Konstanz zu stärken, hat der Gemeinderat am 25.10.2018 das Gewerbeflächenkonzept beschlossen.

4.3.1 Flächenbedarf und Verfügbarkeit

Für die Stadt wurde bis 2030 ein Gewerbeflächenbedarf von rd. 31 Hektar Nettobauflächen für Gewerbe ermittelt, das entspricht einem Bedarf von 39 ha Bruttobauflächen für Gewerbe. Dieser Flächenbedarf lässt die expansive Flächenentwicklung im Einzelhandel unberücksichtigt. In dieser Bedarfsberechnung ist der Dienstleistungssektor nur mit 10% berücksichtigt. Der Flächenbedarf des Dienstleistungssektors liegt – sowohl aufgrund der hohen Bedeutung dieses Sektors für Konstanz als auch aufgrund der positiven Entwicklung in den letzten Jahren – bei rd. 64 ha und damit deutlich über dem Bedarf des gewerblichen Sektors. Dieser Bedarf ist im Umfang begrenzt beeinflussbar – höhere Beschäftigtendichte durch Stapelung, z.T. Unterbringung in gemischt genutzten Gebieten.

Aktuell verfügbar sind Flächen im Umfang von insgesamt rd. 3 Hektar (netto). Durch betriebliche Freisetzungen kann bis 2030 mit weiteren privaten Flächenreserven von rd. 5 Hektar für eine Nachnutzung rein theoretisch gerechnet werden. Hinzu kommt, dass sich nur rund 1,6 Hektar in städtischem Eigentum befinden, zumeist kleinteilig strukturiert (< 0,1 Hektar bis < 0,4 Hektar, Anfang 2018) und überwiegend bereits für Bebauung optioniert.

Bei der Entwicklung der FNP-Fläche „Hafner“ ist von rd. 12 Hektar Nettobauland an gewerblichen Bauflächen auszugehen, die mittelfristig zur Verfügung stehen. Diese wurden bei der Transformation der Wettbewerbsergebnisse in einen Rahmenplan entsprechend berücksichtigt und neu verortet.

Zielte beim Verkehrslandeplatz (VLP) der Entwurf des GFK 2015 auf eine vollständige Nutzung ab, so stehen durch die „Kompromisslösung“ mit Gewerbeflächen im nördlichen Teil und Erhalt der Landeplatzfunktion im Süden 5,6 Hektar Nettobauland ebenfalls mittelfristig zur Verfügung.

Der ermittelte Bedarf an Gewerbeflächen in der Stadt Konstanz kann somit mittel- bis langfristig nicht vollständig gedeckt werden, was eine noch effizientere Flächenausnutzung und eine selektive Vergabepolitik erfordert. Die regionale Kooperation wäre ebenfalls weiter auszubauen. Dieses vor dem Hintergrund, dass die geographische Lage, der See, die EU-Außengrenze sowie zahlreiche Schutzgebiete die Möglichkeiten zur Flächenentwicklung in Konstanz begrenzen.

Der gegenwärtige Mangel an gewerblichen Flächen und die aktuellen Eigentumsverhältnisse bei den Gewerbeflächen schränken die Möglichkeiten der Stadt Konstanz für eine weitere zukunftsgerichtete wirtschaftliche Entwicklung erheblich ein und bergen erhebliche wirtschaftliche Risiken für die Stadt Konstanz. Der Umgang mit dieser besonderen lokalen Problematik erfordert Maßnahmen für die mittel- und langfristige Entwicklung von Gewerbeflächen sowohl unter quantitativen als auch unter qualitativen Aspekten.

4.3.2 Ziele und Maßnahmen

In dem am 25.10.2018 durch den Gemeinderat beschlossenen Gewerbeflächenkonzept, werden für gewerblich geprägte Bestandsgebiete folgende Ziele und Maßnahmen verfolgt:

- *Schwerpunkt der Wirtschaftsförderungspolitik liegt auf Bestandssicherung und Gründungsförderung*

- *Entwicklung im Bestand vorrangig für gewerbliche Nutzungen (Produzierendes / Dienstleistungsgewerbe)*
- *Erhaltung aufgegebener gewerblicher Standorte für gewerbliche Standorte Umwidmung nur als Ausnahme*
- *Ausschluss von Betrieben mit flächenintensiver Nutzung (Logistik, Baustoffflager, extensive Lager- bzw. Abstellflächen, etc.*
- *Ausschluss / Einschränkung konkurrenzierender Nutzungen in den Gewerbegebieten wie Einzelhandel / Vergnügungsstätten / Freizeiteinrichtungen / öffentliche Nutzungen*
- *Ausrichtung von Betriebsneuansiedlungen auf ein klares Branchenprofil mit folgender „Positivliste“: Maschinenbau, Pharmazie, DV-Geräte / Elektronik / Optik (unter Einschluss der Solarindustrie), Information und Kommunikation, freiberufliche wirtschaftliche Dienstleistungen, wobei aufgrund des rasanten technologischen Wandels Einzelfallprüfungen erforderlich sind (*Branchenkonkretisierungen liegen mit dem Handlungsprogramm Wirtschaft (siehe Pkt. 4.6) vor.)
- *Entwicklung des Dienstleistungssektors erhält stärkeres Gewicht, daher verstärkte Nachfrage nach Büroflächen bzw. Bürostandorten und höherwertigen Flächen im urbanen Kontext ohne Störungen durch produzierendes Gewerbe*
- *Beachtung der gegenseitigen Verträglichkeit unterschiedlicher Nutzungen und räumliche Trennung unverträglicher Nutzungen*
- *Generell eine höhere Verdichtung und eine intensivere Flächenausnutzung*
- *Realisierung von Formen des verdichteten Gewerbebaus im Bestand und bei neuen Standorten*
- *Realisierung eines höheren Standards bei der städtebaulichen Entwicklung der Gebiete – Gebiet Stromeyersdorf hat Vorbildwirkung*

Im Unterlohn: Einflussnahme zugunsten einer gewerblichen Wiedernutzung bei Betriebsaufgaben.

4.4 Einzelhandelskonzept/Vergnügungsstättenkonzept

Das Einzelhandelskonzept und das Vergnügungsstättenkonzept wurden gemeinsam mit dem Gewerbeflächenkonzept am 25.10.2018 beschlossen und sehen folgende Maßnahmen vor:

- Ausschluss von Einzelhandel im südlichen Gebietsabschnitt,
- Ausschluss von zentrenrelevanten Sortimenten entlang der Carl-Benz-Straße
- Aktualisierung der Liste für zentren- und nicht zentrenlelevante Sortimente (siehe Nr. 7.2.2)
- Sicherung von Gewerbegebieten für Handwerk und produzierendes Gewerbe
- Ausschluss von Vergnügungsstätten

4.5 Tourismus- und Hotelbedarfsanalyse

Als strategisches Handlungskonzept und Orientierung für alle am Tourismus Beteiligten wurde am 10.07.2018 das Tourismuskonzept mit Hotelbedarfsanalyse sowie ein Szenario zum quantitativen Hotelbedarf bis 2026 durch den Gemeinderat beschlossen. Im beschlossenen Szenario 2 wird, zusätzlich zu bereits geplanten oder im Bau befindlichen Projekten von vier weiteren Hotels bzw. von ca. 900 Betten ausgegangen. Diese sollen bevorzugt im qualitätsvollen Segment und in attraktiver Umgebung liegen.

In einer Microstandortanalyse wurden 2020 erneut verschiedene Standorte im Stadtgebiet untersucht und bewertet. Diese Standorte können das geplante Hotelwachstum, des beschlossenen Szenarios abdecken. Der Unterlohn bietet somit nicht die städtebaulich geeignete Umgebung für das qualitätsvolle Segment und aufgrund alternativer Standorte für Hotelansiedelungen ist er als Hotelstandort ungeeignet.

4.6 Handlungsprogramm Wirtschaft 2030

Das Handlungsprogramm Wirtschaft 2030 wurde im Oktober 2018 verabschiedet und formuliert eine Strategie für den Wirtschaftsstandort Konstanz.

Mit dem Bebauungsplan „Unterlohn, 7. Änderung“ sollen Ziele aus dem Handlungsfeld „Flächenpolitik & Geostrategie“ in den Bebauungsplan integriert werden. Hierzu gehören insbesondere:

- ZF2: Bis zum Jahr 2030 ist Konstanz die Stadt mit der höchsten Flächeneffizienz aller Städte unter 100.000 Einwohner in BW.
- MF4.1: Qualifizierte Freiraumplanung für jedes Gebiet mit gewerblicher Nutzung

- ZF4.3: 30% der bestehenden gewerblichen Dachflächen sind einer ökologischen oder funktionalen Nutzung zugeführt. Im Neubau beträgt die Quote > 90%. Auch Fassadenflächen sind überwiegend funktional oder ökologisch genutzt.
- ZF3.2: Stabiler Branchemix mit Raum für preissensible Betriebe - Konstanz verfügt im Jahr 2030 über einen stabilen Branchenmix mit Raum für preissensible Betriebe aus Handwerk, Versorgung und Gründerszene.
- ZF3.1: Urbanität durch Nutzungsmischung Arbeiten, Wohnen und sonstige Einrichtungen, welche die Wohnnutzung nicht wesentlich stören, werden bei neuen Gebietsentwicklungen zusammengeführt (Urbanität durch Nutzungsmischung)
- ZF4.2: In neuen gewerblichen Quartieren stehen ebenerdige Stellplatzflächen nur überbaut für den motorisierten Individualverkehr (MIV) zur Verfügung.
- MF2.4: Anpassung des vorhandenen Planungsrechts an entsprechende Entwicklungsziele

4.7 Handlungsprogramm Freiraum: Freiraumkonzept 2019 Kernstadt

Im Freiraumkonzept 2019 Kernstadt werden in einem Stadtteilsteckbrief folgende übergeordnete Ziele für das Industriegebiet formuliert:

- Aufwertung und Entwicklung von Wegebeziehungen und Grünverbindungen
- Erhalt und Entwicklung von Grünverbindungen und privatem Grün zur Verbesserung des Kleinklimas.

Konkret im Unterlohn ist als Maßnahme mit höchster Priorität die „Aufwertung vorhandener Wegebeziehung zu Grünverbindungen / Grünachsen im Unterlohn (Bebauungsplan Unterlohn aktuell in Bearbeitung)“ aufgeführt. In der Karte mit den Planungsempfehlungen (Abb. 2) ist die Fritz-Arnold-Straße als neu zu schaffende Grünverbindung dargestellt.



Abbildung 2: Ausschnitt aus dem Handlungsprpgramm Freiraum, Freiraumkonzept 2019 - Kernstadt

4.8 Strukturkonzept und städtebauliches Leitbild

Das Strukturkonzept bildet die Basis für die räumliche Gliederung und Nutzungszonierung des Gebiets, ohne Einstufung in die Nutzungsarten der Baunutzungsverordnung (BauNVO). Das Strukturkonzept umfasst im Unterschied zum Geltungsbereich des Bebauungsplans das gesamte Gebiet Unterlohn einschließlich der Sondergebiete für großflächigen Einzelhandel. Auf Grundlage einer umfassenden Bestandsaufnahme und einer ersten Analyse möglicher Nutzungskonflikte zwischen Gewerbe und Wohnnutzungen wurde ein räumliches Leitbild entwickelt.

4.8.1 Städtebauliches Leitbild

Das städtebauliche Leitbild skizziert eine Vision der künftigen Gebietsentwicklung und verankert grundsätzliche räumliche Entwicklungsziele. Die Struktur verdeutlicht den Gedanken einer nachhaltigen Gebietsentwicklung, welche nutzungsgemischte, flächeneffizient verdichtete Bereiche für die Funktionen Arbeiten und Wohnen bereithält, aber auch weiterhin den Standort für gewerbliche Nutzungen erhalten und stärken soll.

Die nutzungsgemischten, verdichteten Bereiche sind südlich der Reichenaustraße und entlang der Fritz-Arnold-Straße des Gebietes ausgebildet und weisen neben gewerblichen Nutzungen auch einen Wohnanteil auf.
Identitätsstiftende Eingangssituationen sollen das Gebiet des Unterlohns als Adresse der Stadt Konstanz sichtbar machen. Durch eine Verbesserung der Freiraumverbindungen soll das Gebiet stärker mit der Umgebung vernetzt und die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum verbessert werden.

4.8.2 Strukturplan

Der Strukturplan bildet den konzeptionellen Baustein, in dem die Empfehlungen zur Nutzungsverteilung sowie gestalterische Ideen aus dem städtebaulichen Leitbild zusammengeführt werden (siehe Strukturkonzept). Darin werden Aussagen getroffen zur:

- Nutzungszonierung in folgende Bereiche:
  - Gewerbliche Nutzung (inkl. betriebszugehörigem Wohnen)
  - Nutzungsmischung mit Wohnanteil
  - Nutzungsmischung mit geringem Wohnanteil
  - Einzelhandelsnutzungen (außerhalb des Geltungsbereiches)
- städtebaulichen Dichte
- freiräumliche Struktur im Straßenraum (Baumreihen)
- Vorschläge zu möglichen Baustrukturen die Arbeiten und Wohnen zusammendenken

Der Strukturplan dient als Grundlage der städtebaulichen Neuordnung, welcher im Rahmen der konkreten Entwurfsplanung durch Ausweisung von Baugebieten entsprechend der BauNVO unter Abwägung der öffentlichen und privaten Belange konkretisiert wurde.

4.9 Bestehendes Baurecht

Bebauungspläne Gebiet Unterlohn

- Der Bebauungsplan „Unterlohn“ ist seit dem 02.03.1979 rechtsverbindlich und setzte als Art der baulichen Nutzung ein Gewerbegebiet (GE) fest. Der Bebauungsplan wurde seitdem mehrmals geändert.
- In der 1. Änderung wurde der Bebauungsplan 1988 auf die neue rechtliche Basis der geänderten BauNVO umgestellt. Demzufolge beträgt im Bereich

der festgesetzten Gewerbegebiete die maximal zulässige Geschoßfläche für Einzelhandelsbetriebe 1.200 m², d.h. die Verkaufsfläche je Betrieb darf 700 m² nicht überschreiten. Das Sondergebiet für ein Einkaufszentrum war hiervon nicht betroffen.

- In der 2. Änderung, rechtsverbindlich seit dem 16.03.1995, wird gegenüber dem Einkaufszentrum an der Carl-Benz-Straße ein Sondergebiet für einen Bau- und Heimwerkermarkt mit maximal 5.000 m² Verkaufsfläche sowie ein Lebensmittelmarkt mit maximal 600 m² Verkaufsfläche festgesetzt. In diesem Bereich wurde der B-Plan „Unterlohn“ aufgehoben.
- In der 3. Änderung wurden im Gebiet Unterlohn Vergnügungsstätten ausgeschlossen bzw. eingeschränkt, Einzelhandel in Teilbereichen ausgeschlossen und in Teilbereichen auf nicht zentrenrelevante Sortimente beschränkt.
- Die 3. Änderung besteht drei Teilen:
  - Teil A trat am 19.01.2000 in Kraft.
  - Teil B trat am 06.02.2010 in Kraft, im Teil B wurde der Bebauungsplan „Unterlohn“ aufgehoben.
  - In der 3. Änderung Teil C wurde 1997 ein Sondergebiet „Einkaufszentrum“ mit maximal 4.000 m² Verkaufsfläche festgesetzt.
- Die 5. Änderung des Bebauungsplanes, rechtskräftig seit dem 18.12.1996, setzte an der Line-Eid-Straße 1 einen Elektrofachhandel mit maximal 850 m² Verkaufsfläche fest. In einer 1. Änderung der 5. Änderung wurden seit dem 04.09.2004 ein Gewerbegebiet festgesetzt und Einzelhandelsnutzungen auf nicht zentrenrelevante Sortimente beschränkt.
- In der 6. Änderung 1999 wurde die Verkaufsfläche des Bau- und Heimwerkermarkt mit Gartencenter (OBI) auf 7.500 m² erweitert und der Norma an die Carl-Benz-Straße 5 verlegt.

Das Verwaltungsgericht Freiburg gab mit Urteil vom 27.09.2017 einer Klage auf Erteilung einer Baugenehmigung für die Nutzungsänderung einer Werkstatt in eine Wohneinheit in der Ernst-Sachs-Straße statt.

Das Gericht hat hierzu folgende Entscheidungsgründe angeführt:

Die Festsetzung der Art der baulichen Nutzung als Gewerbegebiet im Sinne des § 8 Baunutzungsverordnung (BauNVO) des Bebauungsplans „Unterlohn, 3. Änderung, Teil A“ in der Fassung vom 04.01.2000 ist wegen Funktionslosig-

keit inzwischen außer Kraft getreten. Hierbei stellt das Verwaltungsgericht insbesondere fest, dass die Wohnnutzung im Plangebiet offenkundig ein Ausmaß angenommen hat, dass der Bebauungsplan seine Gestaltungsfunktion nicht mehr erfüllen kann. Hinzu kommt, dass die überwiegende Mehrzahl der „gewerblichen Nutzungen“ Nutzungen sind, welche in Mischgebieten bzw. in Allgemeinen Wohngebieten zulässig wären, und die Zahl der „klassischen Gewerbebetriebe“ im Sinne des § 8 BauNVO gering ist.

5 Verfahren

5.1 Aufstellungsbeschlüsse, Strukturkonzept und Veränderungssperren

Der Gemeinderat der Stadt Konstanz fasste am 19.12.2017 nach Vorberatung im Technischen und Umweltausschuss am 14.12.2017 folgende Beschlüsse (Beschlussvorlage ö-2019-3815/1):

1. Der Gemeinderat beschließt für das im Lageplan gekennzeichnete Gebiet (Anlage 1) den Bebauungsplan „Unterlohn, 7. Änderung“ aufzustellen.
2. Das Verfahren wird im „regulären“ Verfahren gemäß § 2 Abs. 1 BauGB unter Durchführung einer Umweltprüfung nach § 2 Abs. 4 BauGB durchgeführt.

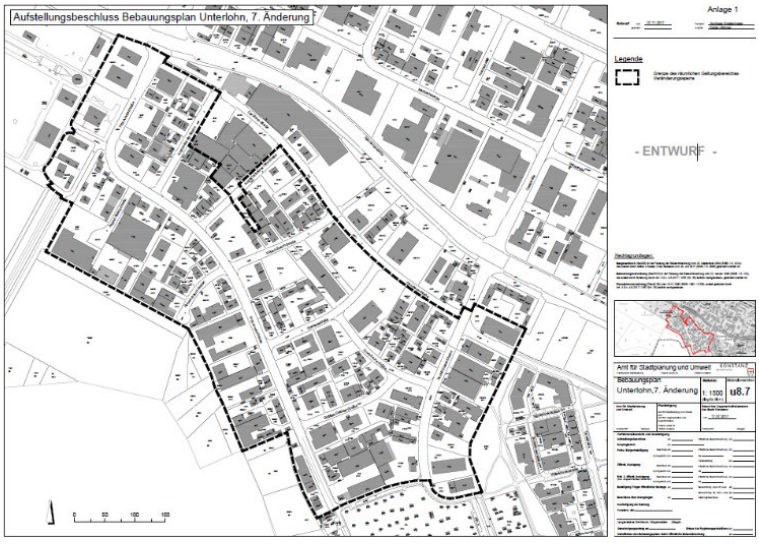


Abbildung 3 Geltungsbereich Aufstellungsbeschluss

Zur Sicherung des Planungsprozesses beschloss der Gemeinderat am 19.12.2017 nach Vorberatung im Technischen und Umweltausschuss am 14.12.2017 zudem für diesen Geltungsbereich eine Veränderungssperre als Satzung (Beschlussvorlage ö-2017-2944/1).

Der Aufstellungsbeschluss und die Satzung über die Veränderungssperre wurden am 22.12.2017 im Südkurier amtlich bekannt gemacht.
Nach Abschluss des erforderlichen Vergabeverfahrens wurde am 22.02.2018 mit einem externen Büro ein Vertrag über die Grundlagenermittlung einschließlich Bewertung und Erstellung eines Strukturkonzeptes als Grundlage für den Bebauungsplan geschlossen.
Am 26.02.2019 fasste der Gemeinderat nach Vorberatung im Technischen und Umweltausschuss am 21.02.2019 den Beschluss über die Erweiterung des Plangebiets (Beschlussvorlage ö-2019-3815):

1. Der Gemeinderat beschließt die Erweiterung des Geltungsbereichs des Bebauungsplans „Unterlohn, 7. Änderung“ vom 19.12.2017 (Vorlage 2017-2944) gemäß dem vorliegenden Lageplan (Anlage 1).
2.

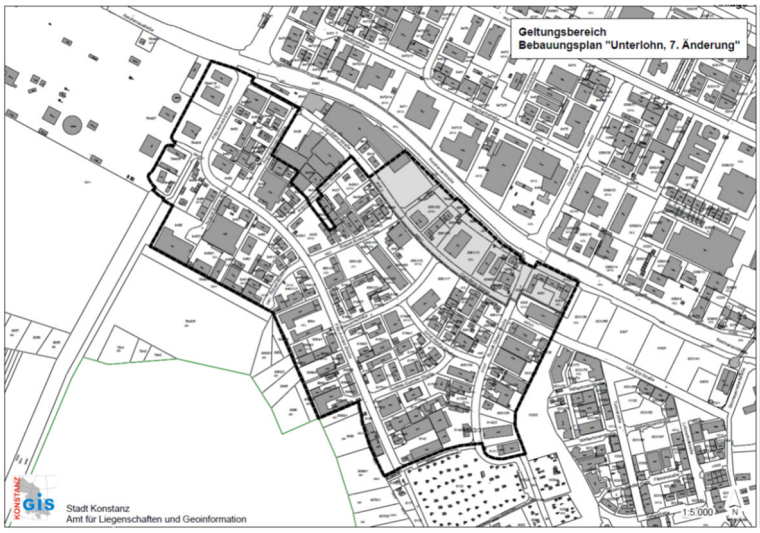


Abbildung 4 Erweiterung Geltungsbereich

Zur Sicherung des Planungsprozesses beschloss der Gemeinderat in der Sitzung vom 26.02.2019 nach Vorberatung im Technischen und Umweltausschuss am 21.02.209 für den räumlichen Geltungsbereich der Erweiterung des Plangebiets ebenso eine Veränderungssperre als Satzung (Beschlussvorlage ö-2019-3815/1).

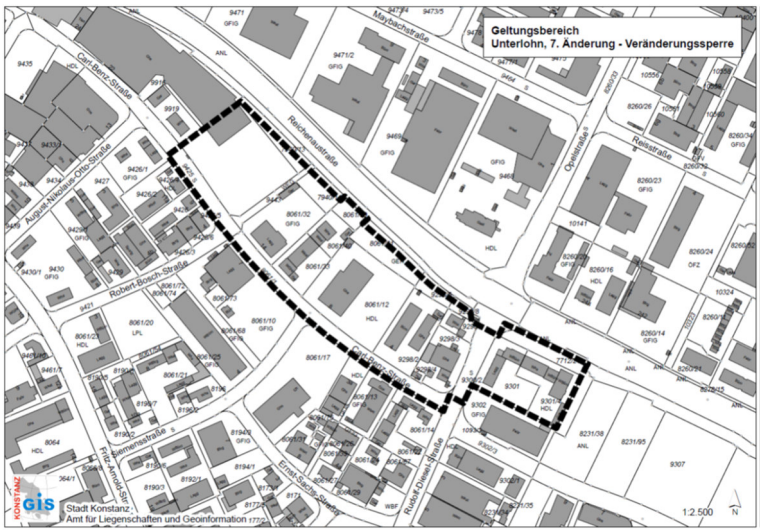


Abbildung 5 Erweiterung Veränderungssperre

Der Aufstellungsbeschluss für die Erweiterung des räumlichen Geltungsbereichs sowie die Satzung über die Veränderungssperre wurden am 29.05.2019 im Amtsblatt der Stadt Konstanz amtlich bekannt gemacht.

Mit Beschluss vom 19.11.2019 fasste der Gemeinderat nach Vorberatung im Technischen und Umweltausschuss am 14.11.2019 den Beschluss zur Verlängerung der am 22.12.2017 in Kraft getretenen Veränderungssperre in dem in Anlage 2 dargestellten Teilbereich des zukünftigen Bebauungsplans „Unterlohn, 7. Änderung“ als Satzung.

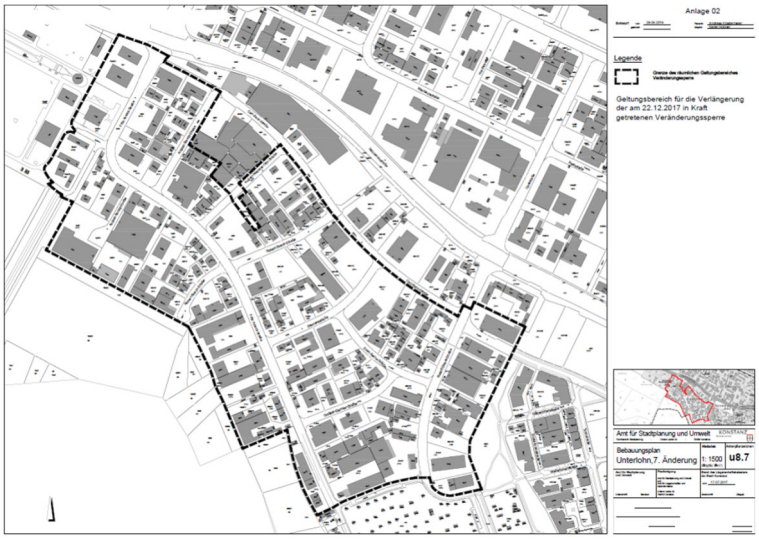


Abbildung 6 Geltungsbereich Verlängerung Veränderungssperre

5.2 Frühzeitige Beteiligung

Der Technische und Umweltausschuss fasste in der Sitzung vom 19.05.2019 folgenden Beschluss (Beschlussvorlage ö-2019-4044):

1. Die Verwaltung wird beauftragt, auf Grundlage der beigefügten Anlagen 1 bis 4 (Geltungsbereich Unterlohn, 7. Änderung, Entwurf zum Strukturkonzept mit zeichnerischer Darstellung und faunistisches Gutachten) die frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit (§ 3 Abs. 1 BauGB) und die Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange (§ 4 Abs. 1 BauGB) durchzuführen.

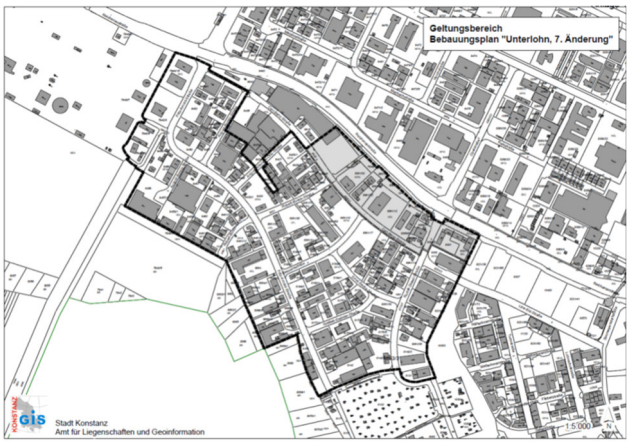


Abbildung 7 Geltungsbereich frühzeitige Beteiligung

Die amtliche Bekanntmachung zur frühzeitigen Beteiligung erfolgte am 29.05.2019 im Amtsblatt der Stadt Konstanz.

Die Öffentlichkeitsbeteiligung fand im Zeitraum 03.06.2019 bis 12.07.2019 statt, parallel dazu die Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung wurde begleitend am 25.06.2019 um 19.00 Uhr eine Abendveranstaltung zur Information der Bürger über die Planung abgehalten.

5.2.1 Weitere Beteiligungen

Mit einer Veranstaltung am 03.05.2018 wurde den wirtschaftlichen Akteuren aus dem Gebiet Unterlohn Gelegenheit gegeben, sich über den Planungsprozess zu informieren und zu den bis dahin angefertigten Analyseplänen eine Stellungnahme abzugeben. Anhand eines Fragebogens haben die wirtschaftlichen Akteure die Möglichkeit bekommen, Fragen zum Standort und ihren Entwicklungsmöglichkeiten zu beantworten.

In der Zeit vom 27.11.2019 bis zum 15.01.2020 wurden mit Inhabern von immissionsrelevanten Betrieben Einzelgespräche zur Information über die Planung und deren Konsequenzen für die Betriebe geführt. Hierzu gehörten u.a. besonders

gewerbegebietstypische Betriebe aus den Bereichen KFZ-Dienstleistung, Handwerk, produzierendes Gewerbe, Dienstleistung und Einzelhandel.

5.3 Billigungs- und Auslegungsbeschluss vom 18.06.2020

Unter Einbeziehung der Ergebnisse der frühzeitigen Beteiligung erarbeitete die Verwaltung einen Bebauungsplanentwurf, der dem Technischen und Umweltausschuss vorgelegt wurde. Dieser fasste in seiner Sitzung am 18.06.2020 den Billigungs- und Auslegungsbeschluss. In der Zeit vom 23.07.2020 bis zum 04.09.2020 erfolgte die öffentliche Auslegung.

5.4 Erneuter Billigungs- und Auslegungsbeschluss vom 18.05.2021

Auf der Grundlage der eingegangenen Stellungnahmen und einiger Gespräche mit betroffenen Eigentümern wurde der Bebauungsplanentwurf in Teilen geändert.

Der Technische und Umweltausschuss fasste in der Sitzung vom 18.05.2021 folgenden **geänderten** Beschluss (Beschlussvorlage ö-2021-1377):

1. Die im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung und Beteiligung der Behörden/sonstigeTräger öffentlicher Belange eingegangenen Stellungnahmen (Abwägung) werden entsprechend den Anlagen 14 und 15 behandelt.
2. Die überarbeiteten Entwürfe des Bebauungsplanes, der Satzung über örtliche Bauvorschriften sowie der Begründung werden in der vorliegenden Fassung gebilligt. **Die Ergänzung, die Wohnnutzung entlang der Reichenaustraße mit Grundrissen so zu gestalten, dass keine Aufenthaltsräume zur Reichenaustraße entstehen wird im Bebauungsplans aufgenommen**
3. Die Verwaltung wird beauftragt, die erneute Öffentlichkeitsbeteiligung durchzuführen und die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange erneut zu beteiligen.
4. Nach § 4a Abs. 3 BauGB wird bestimmt, dass Stellungnahmen nur zu den geänderten Bestandteilen des Entwurfs abgegeben werden können.

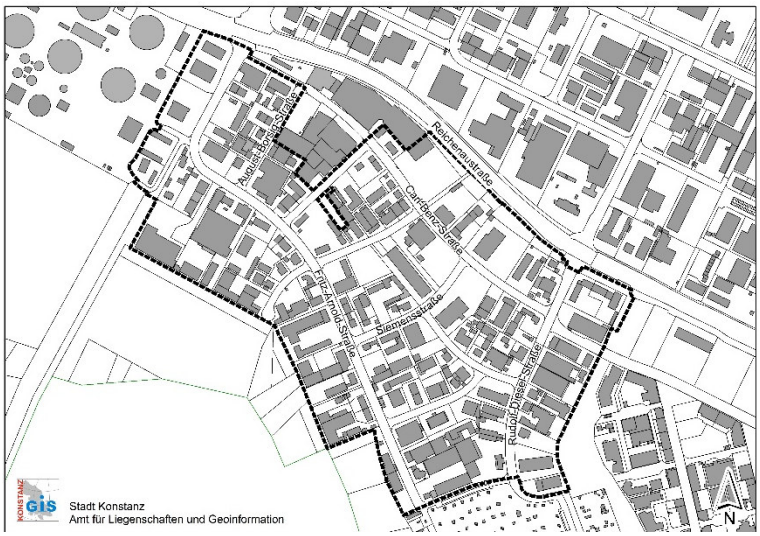


Abbildung 8 Geltungsbereich Erneuter Billigungs- und Auslegungsbeschluss

In der Zeit vom 07.06.2021 bis zum 16.07.2021 erfolgte die erneute öffentliche Auslegung mit der beschlossenen Ergänzung.

5.5 Erneuter Billigungs- und Auslegungsbeschluss Teil B

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes wird nach erfolgter Auslegung des geänderten Bebauungsplanentwurfes in zwei Teile aufgeteilt. Teil A soll als Satzung beschlossen werden und Teil B, bestehend aus dem einfachen Bebauungsplan, muss noch ein weiteres Mal ausgelegt werden. Zum Billigungsbeschluss des geänderten Bebauungsplanentwurfes am 18.05.2021 wurden versehentlich im zeichnerischen Teil zwei falsche Nutzungsschablonen im Bereich des einfachen Bebauungsplans zum Beschluss vorgelegt und anschließend öffentlich ausgelegt. Diese weisen als Gebietsart „GE“ und eines Grundflächenzahl GRZ „0,4“ aus. Diese Festsetzungen sind falsch ausgewiesen, im Bereich des einfachen Bebauungs-plans war mit dem ersten Entwurf lediglich ein für Ausschluss für Vergnügungsstätten beschlossen worden (Darstellung in Nutzungsschablonen: A.V.).

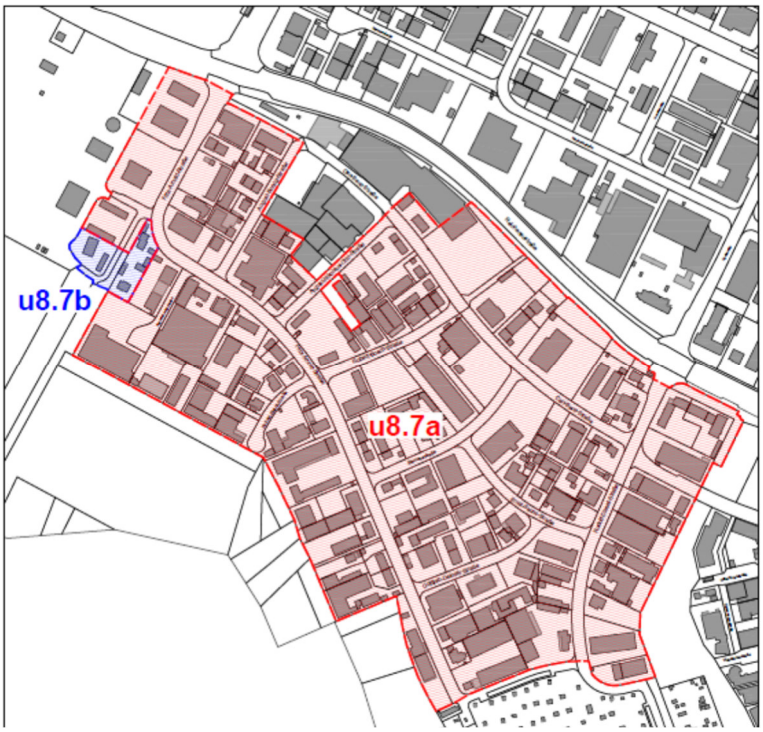


Abbildung 9 Übersicht Teil A und Teil B

5.6 Satzungsbeschluss Teil A

Der Bebauungsplan Unterlohn, 7.Änderung – Teil A wurde im Gemeinderat am 16.12.2021 nach Vorberatung im Technischen und Umweltausschuss am 09.12.2021 als Satzung beschlossen. Der Bebauungsplan Teil A ist mit Veröffentlichung im Südkurier Konstanz am 18.12.2022 in Kraft getreten.

6 Gutachten und Untersuchungen

6.1 Schalltechnische Untersuchung: Zusammenfassung (Kapitel 7)

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans „Unterlohn, 7. Änderung“ wurde eine schalltechnische Untersuchung erstellt. Diese kann wie folgt zusammengefasst werden:

Die bisher als Gewerbegebiet (GE) eingestuften Flächen sollen überplant werden. Die Schallimmissionen durch die gewerblichen Schallimmissionen und den Straßenverkehr wurden anhand eines Rechenmodells bestimmt. Beurteilungsgrundlage sind die DIN 18005-1 und -2 sowie die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) mit den darin genannten Regelwerken und Richtlinien.

6.1.1 Schallimmissionen Gewerbe:

- Die Betriebe wurden in einem unterschiedlichen Detaillierungsgrad erhoben. Die Schallemissionen wurden anhand von Messungen, Betreiber- und Literaturangaben sowie Erfahrungswerten von vergleichbaren Betrieben erhoben. Die Ermittlung der Schallemissionen erfolgte im Zeitraum zwischen November 2018 und April 2019 bei insgesamt rund 20 Ortsterminen zur Erhebung der schalltechnischen Randbedingungen und der örtlichen Gegebenheiten.
- Die Pegelverteilung der Beurteilungspegel ist in den Rasterlärmkarten 1 und 2 dargestellt.
- Bereits im Bestand treten an den Immissionsorten im Plangebiet zum Teil Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Gewerbegebiete auf.

Im Plangebiet bestehen teilweise Nutzungs- und Interessenkonflikte zwischen den vorhandenen gewerblichen Nutzungen und Wohnnutzungen. Für weite Bereiche des Plangebiets wird beiden Interessen durch die Festsetzung eines MU Rechnung getragen, dass auch künftig die Ansiedlung einer „allgemeinen“ Wohnnutzung ermöglicht.

Für einzelne Bereiche des Plangebiets strebt die Stadt mittel- bis langfristig jedoch eine Entflechtung der dort vorhandenen Gemengelagen an, indem die allgemeine Wohnnutzung auf den Bestandsschutz beschränkt und eine gewerbliche Entwicklung dieses Bereichs festgesetzt wird. Für die vorhandene allgemeine Wohnnutzung ist die dafür notwendige Änderung der Gebietsart zum Teil mit einer Absenkung des Schutzniveaus verbunden. Dies erscheint zur Erreichung der städtebaulichen Ziele der Stadt jedoch erforderlich und im Ergebnis zumutbar. In verschiedenen Fällen handelt es sich ohnehin bereits um betriebsbezogene Wohnnutzungen, die sich in die Systematik von § 8 BauNVO einfügen. Zudem sind die betroffenen Flächen teilweise einer erheblichen Vorbelastung (etwa durch die Kläranlage) ausgesetzt. Eine mittel- und langfristige Festsetzung etwa von Mischgebietsflächen würde die Entwicklung der gewerblichen Nutzungen erschweren. Aufgrund des Bedarfs an gewerblichen Flächen und den nur vereinzelt vorhandenen allgemeinen Wohnnutzungen auf diesen Flächen erscheint die Festsetzung von GE-Flächen damit sachgerecht.

Im Rahmen der Abwägung kann die Stadt von der Einhaltung der Betreiberpflichten durch bestehende Betriebe gegenüber bereits vorhandenen Nachbarn ausgehen. Immissionen oberhalb einzuhaltender Grenzwerte müssen im Planungsverfahren grundsätzlich nicht berücksichtigt werden.
Die Immissionsrichtwerte und damit der Inhalt bestehender Betriebspflichten hängen von der jeweiligen Gebietsart ab (vgl. Nr. 6.1 TA Lärm, Nr. 3.1 GIRL). Maßgeblich sind zunächst die Festsetzungen in den Bebauungsplänen (Nr. 6.6 TA Lärm). Das Plangebiet liegt innerhalb der Bebauungspläne „Unterlohn, 3. Änderung, Teil A“ vom 04.01.2000 und „Unterlohn, 3. Änderung, Teil B“ vom 06.02.2010 sowie „Unterfeld“ vom 02.08.1983. Diese Bebauungspläne weisen ein Gewerbegebiet nach § 8 BauNVO aus. Dieser Bebauungsplan ist jedoch aufgrund der erheblich von den planerischen Festsetzungen abweichenden tatsächlichen Entwicklung funktionslos geworden. Dies hat das VG Freiburg (Urt. v. 27.09.2017 – 6 K 1583/17) ausdrücklich festgestellt. Die Wohnnutzung im Plangebiet hat danach (flächendeckend im Plangebiet) ein solches Ausmaß angenommen, dass der Bebauungsplan seine Gestaltungsfunktion für die Art der baulichen Nutzung nicht mehr erfüllen kann.
Im Rahmen der Bestandsaufnahme für das Strukturkonzept wurden 71 Gebäude mit Wohnnutzung ermittelt. Diese reichen von einer in einen Gewerbebetrieb integrierten Betriebswohnung bis zu Wohngebäuden mit mehreren Wohneinheiten.
Weiter wurde der prozentuale Anteil der Wohnnutzungen an der BGF ermittelt. Die gesamte für Wohnen genutzte GFZ liegt bei ca. 30.800 m², hierbei machen Gebäude, die ausschließlich zum Wohnen genutzt werden, ca. 70% aus. Im Verhältnis dazu liegen die Geschossflächen für den großflächigen Einzelhandel bei ca. 9400 m² und die für Gewerbe bei 149.000 m².
Die tatsächlich vorhandenen Wohn- und gewerblichen Nutzungen sprechen für eine Einordnung als faktisches Mischgebiet. Mischgebiete dienen dem Wohnen und der Unterbringung von Gewerbebetrieben, die das Wohnen nicht wesentlich stören (§ 6 Abs. 1 BauNVO). Unter solches Wohnen fällt neben der allgemeinen Wohnnutzung im Gebiet auch das teilweise im Gebiet vorhandene betriebsbezogene Wohnen.

Für die im Gebiet vorhandene Wohnnutzung liegt zum Teil keine Genehmigung vor. Auch nicht genehmigte Nutzungen prägen die Eigenart eines Gebiets jedoch, wenn sie von den zuständigen Behörden in einer Weise geduldet werden, die keinen Zweifel daran lässt, dass die Behörden sich mit dem Vorhandensein der Gebäude abgefunden haben. Auch das VG Freiburg hat in der bereits angesprochenen Entscheidung ausdrücklich festgehalten, dass die Wohnnutzung im Bereich Unterlohn trotz der zum Teil fehlenden Genehmigungsfähigkeit danach prägend wirkt (VG Freiburg, Urt. v. 27.09.2017 – 6 K 1583/17, UA S. 9).
Die vorhandenen gewerblichen Nutzungen sind fast ausschließlich solche, die sogar in allgemeinen Wohngebieten, jedenfalls aber in Mischgebieten zulässig wären (so auch VG Freiburg, Urt. v. 27.09.2017 – 6 K 1583/17, UA S. 9). Dies gilt etwa für die Geschäfts- und Bürogebäude und Dienstleister.
Im Plangebiet befinden sich zudem drei Kfz-Werkstätten mit Lackieranlagen. Ob eine solche Nutzung MI- oder GE-typisch ist, hängt von der Ausgestaltung des konkreten Betriebs ab („begrenzt typisierende Betrachtungsweise“). Kfz-Reparaturwerkstätten können je nach Ausmaß der von dem Betrieb hervorgerufenen Störungen im Einzelfall sonstige nicht wesentlich störende Gewerbebetriebe iSd § 6 Abs. 2 Nr. 4 BauNVO sein (BVerwG, Beschl. v. 11.04.1975 – IV B 37.75, juris Rn. 3f.).
Die drei Autolackierereien im Plangebiet liegen mit ihren Tätigkeiten innerhalb der Lärmgrenzwerte von Urbanen Gebieten. Somit zeigt das Lärmgutachten eine Gebietsverträglichkeit beim Thema Lärm. Ein Betrieb im GE5 liegt nachts innerhalb der GE-Werte aufgrund von Anlieferverkehr und ist damit an seinem Standort auch gebietsverträglich.
Lediglich ergänzend ist auf folgendes hinzuweisen: Diese Betriebe befinden sich in einem durch Mischnutzungen geprägten Bereich, zu dem bereits im Bestand nahegelegene schutzbedürftige Wohnnutzungen zählen. Die gewerblichen Nutzungen unterliegen daher schon heute gewissen Rücksichtnahmepflichten, die im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen sind (vergleiche dazu bereits oben). Zu den Pflichten der Werkstatt-Betriebe gehört nach § 22 I S. 1 Nr. 1, 2 BImSchG, schädliche Umwelteinwirkungen soweit wie möglich zu vermeiden und ansonsten auf ein Mindestmaß zu beschränken. Bei Einordnung als faktisches MI oder auch als Gemengelage dürfen die Betriebe schon heute

grundsätzlich keine Immissionen oberhalb den für MI-Gebiete geltenden Werten emittieren (vgl. für Geräusche Nr. 6.7 TA Lärm). Auch dies beeinflusst das heute zulässige Emissionsverhalten der Betriebe.
Nach der Entscheidung des Verwaltungsgerichts Freiburg ist das Gebiet Unterlohn als faktisches MI einzuordnen. Das vorhandene Betonwerk ist kein MI-typischer Betrieb. Diese Anlage steht in einem auffälligen Kontrast zur übrigen Bebauung und fällt nach ihrer Qualität völlig aus dem Rahmen der sonst in der näheren Umgebung anzutreffenden Nutzungen heraus. Aufgrund dieser Andersartigkeit ist das Betonwerk eine Art Fremdkörper und vermag den Gebietscharakter nicht nachhaltig zu verändern. Nach dem Schallgutachten überschreitet das Betonwerk an der nahegelegenen Wohnbebauung sogar die Immissionsrichtwerte für Gewerbegebiete. Diese schutzbedürftige Nutzung befindet sich dort jedoch schon seit längerem (so auch zum Zeitpunkt der Sanierung bzw. des Abrisses der Transportbetonanlage auf der Grundlage der Genehmigung 1998). Im Vergleich zum Bestand könnte eine erhebliche Minderung der Emissionen erreicht werden etwa durch eine vollständige Einhausung des Verladebereichs oder eine Verlegung der Anlieferung in das Innere der Werkshalle.
Die problematische Umgebungssituation wird durch den Bebauungsplan weder geschaffen noch verschärft. Um den Nutzungskonflikt mittelfristig zu entschärfen, werden an der angrenzenden Wohnnutzung jedoch Schallschutzmaßnahmen festgesetzt, die dort bei künftigen Maßnahmen umzusetzen sind. Die planerisch festgesetzten Schutzmaßnahmen erfolgen vor dem Hintergrund der großen räumlichen Nähe der unverträglichen Nutzungen und der Tatsache, dass eine Entflechtung dieser Gemengelage nicht absehbar ist. Eine vollständige Lösung der Konfliktsituation durch Maßnahmen am emittierenden Betrieb wäre für diesen mit erheblichen Aufwendungen verbunden. Bei künftigen baulichen Maßnahmen an der schutzbedürftigen Bebauung sollen daher ergänzende Schutzmaßnahmen getroffen werden, um die Situation hier zumindest mittelfristig zu verbessern. Sollte sich die Situation zuvor (etwa durch Auslagerung des Betriebs oder betriebliche Maßnahmen) verbessert haben, sind diese Maßnahmen gegebenenfalls nicht notwendig.
Im Ergebnis verschärfen die durch den Bebauungsplan vorgesehenen Gebietsarten damit die schon im Bestand vorhandenen Rücksichtnahmepflichten nicht. Die in einem MI, einem GE oder einem MU einzuhaltenden Werte entsprechen

denjenigen eines faktischen MI bzw. einer Gemengelage oder liegen sogar über diesen. Verschärfte Anforderungen ergeben sich daraus für die vorhandenen Betriebe nicht.
Die der Abwägung zugrunde gelegten Betriebspflichten im Bestand orientieren sich an den vorhandenen Immissionsorten. Eine konkrete Rücksichtnahmepflicht für bislang unbebaute Flächen ist nicht anzunehmen. Der nach Nr. 2.3 Abs. 1 Satz 1 TA Lärm i.V.m. Nr. A.1.3 des Anhangs TA Lärm zu ermittelnde Immissionsort ist gesetzeskonform auszulegen. § 5 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 und § 22 Abs. 1 S. 1 BImSchG verlangen nur, dass der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche für die überschaubare Zukunft sichergestellt ist. Daher sind bloße Baumöglichkeiten nur zu berücksichtigen, soweit Bauvorhaben bereits hinreichend konkret sind und die Bauausführung in überschaubarer Zukunft zu erwarten ist. Bloß denkbare Bauvorhaben mit schutzbedürftigen Räumen sind nicht maßgeblich (VGH BW, Urt. v. 15.10.2015 – 5 S 2020/13, juris Rn. 75, 77; VGH BW, Urt. v. 22.11.2017 – 5 S 1475/16, juris Rn. 111). Soweit die vorhandenen Betriebe auch unter Berücksichtigung der Rücksichtnahmepflichten an den bestehenden Immissionsorten zu Überschreitungen der künftigen GE- oder MU-Werte führen, werden im Bebauungsplan Schutzmaßnahmen an der künftigen schutzbedürftigen Bebauung vorgesehen, um betriebliche Nachteile für die vorhandenen gewerblichen Nutzungen zu vermeiden. In der schalltechnischen Untersuchung wurden bereits Vorschläge und Möglichkeiten zu den künftig notwendigen Schallschutzmaßnahmen herausgearbeitet. An einer Stelle im Plangebiet werden Schutzmaßnahmen an den schutzbedürftigen Gebäuden vorgesehen, obwohl bei einer strengen Betrachtung der bestehenden Rücksichtnahmepflichten der Betrieb schon heute Schutzmaßnahmen ergreifen müsste. Die planerisch festgesetzten Schutzmaßnahmen erfolgen jedoch vor dem Hintergrund der großen räumlichen Nähe der unverträglichen Nutzungen und der Tatsache, dass eine Entflechtung dieser Gemengelage nicht absehbar ist. Eine Lösung der Konfliktsituation durch Maßnahmen am emittierenden Betrieb wären für diesen mit erheblichen Aufwendungen verbunden. Bei künftigen baulichen Maßnahmen an der schutzbedürftigen Bebauung sollen daher ergänzende Schutzmaßnahmen getroffen werden, um die Situation hier zumindest mittelfristig zu verbessern. Sollte sich die Situation zuvor

(etwa durch Auslagerung des Betriebs oder betriebliche Maßnahmen) verbessert haben, kann die Notwendigkeit dieser Maßnahmen möglicherweise entfallen.

Die Festsetzungen an den schutzbedürftigen Gebäuden zum Schallschutz vor gewerblichen Immissionen gewährleisten, dass an den betroffenen Fassaden maßgebliche Immissionsorte nach A.1.3 TA Lärm ausgeschlossen werden. Dies erfolgt durch den Ausschluss öffenbarer Fenster vor schutzbedürftigen Räumen oder durch bauliche Maßnahmen, die eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten etwa durch eine vorgehängte Fassade ausschließen.

Die Ergebnisse und Schallschutzmaßnahmen wurden in Kapitel 6 der schalltechnischen Untersuchung beschrieben.

6.1.2 Schallimmissionen Straßenverkehr:

- Die Beurteilung erfolgt mit den Orientierungswerten der DIN 18005. Diese führt für die Gebietsausweisung „Urbane Gebiete (MU)“ keine Orientierungswerte auf. Daher wurde die Beurteilung der urbanen Gebietsflächen in Anlehnung an die Orientierungswerte für Mischgebiete (MI) durchgeführt.
- Am straßenseitigen Randbereich der Teilflächen der urbanen Gebietsflächen im Norden des Plangebiets treten Beurteilungspegel bis 69 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts auf. Im straßenseitigen Randbereich der nördlichen Gewerbegebietsflächen treten Beurteilungspegel bis 71 dB(A) tags und bis 64 dB(A) nachts auf. Die Pegelverteilung ist in den Rasterlärmkarten 7 und in den Anlagen dargestellt.
- Es sind Schallschutzmaßnahmen gegenüber dem Straßenverkehr erforderlich.

Soweit die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, werden im Bebauungsplan öffenbare Fenster vor schutzbedürftigen Räumen ausgeschlossen, damit keine Immissionsorte nach A.1.3 TA Lärm entstehen. Soweit aufgrund geeigneter Maßnahmen auf Zulassungsebene nachgewiesen wird, dass die Richtwerte eingehalten werden, entfällt dieser Ausschluss.

Geeignete Maßnahmen sind:

1. „Architektonische Selbsthilfe“. Bei der sog. architektonischen Selbsthilfe werden Immissionsorte in Fassadenabschnitten mit Überschreitungen der

zul. Richtwerte vermieden. Beispiele hierfür sind: Festverglasung (ggf. mit Lüftungseinrichtungen), vorgehängte Glasfassaden, Vorsatz von festverglasten Loggien, geeignete Anordnung der schutzbedürftigen Räume bzw. geeignete Grundrissgestaltung, Prallscheiben, Laubengänge, Fassadengestaltung (Gebäuderücksprünge, Schallschutzerker) u.a. oder

2. Aktive Schallschutzmaßnahmen (Errichtung von Wänden, Wällen)

6.2 Ermittlung der Geruchs- und Staubimmissionen

6.2.1 Kläranlage östlich des Plangebietes

Die Entsorgungsbetriebe Stadt Konstanz (EBK) betreiben in der Fritz-Arnold-Straße 2b eine Kläranlage, die auf eine Kapazität von 215.000 EW ausgelegt ist. Die Kläranlage ist Bestandteil des gemeinsamen Betriebsgeländes der EBK und der Technischen Betriebe Stadt Konstanz (TBK). Die EBK betreiben dort außerdem einen Wertstoffhof sowie eine Müllumladestation, die TBK ein Lager für Grünabfall und Straßenkehricht sowie für Rindenmulch und Hackschnitzel.
Im Hinblick auf laufende und geplante Entwicklungen im angrenzenden Gewerbegebiet Unterlohn sowie auf dem Verkehrslandeplatz wurde geprüft, welche Geruchsimmissionen in der Umgebung der Kläranlage zu erwarten sind. Eine besondere Bedeutung haben geplante Wohnnutzungen.
Die Geruchsimmissionen sind in der Abbildung A1-1 auf Seite 32 im Gutachten zu Geruch und Staub dargestellt. Im mittleren und südwestlichen Teil von Unterlohn wird der für Wohn- und Mischgebiete geltende Immissionswert von 10% eingehalten. Nordwestlich daran angrenzend werden auf einem schmalen Streifen relative Geruchsstundenhäufigkeiten pro Jahr zwischen 11% und 15% ermittelt. Der für Gewerbe- und Industriegebiete geltende Immissionswert wird dort eingehalten. Weiter westlich werden bis zu 25% ausgewiesen. Auf den Flächen, die direkt an das Betriebsgelände der Kläranlage angrenzen, werden relative Geruchsstundenhäufigkeiten von teilweise mehr als 25% berechnet.
Nordöstlich des Betriebsgeländes werden auf den Flächen des Verkehrslandeplatzes, die an die B33 angrenzen, relativen Geruchsstundenhäufigkeiten pro Jahr von deutlich über 25% berechnet, nördlich angrenzend an die Byk-Gulden-Straße bis maximal 15%.

6.2.2 Plangebiet

Im Hinblick auf laufende und geplante Entwicklungen im Gewerbegebiet Unterlohn wurde geprüft, welche Geruchs- und Staubimmissionen aufgrund der dort befindlichen Betriebe zu erwarten sind.

6.2.3 Gerüche

Die Geruchsimmissionen sind in der Abbildung A1-1 auf Seite 45 im Gutachten zu Geruch und Staub dargestellt. Im südöstlichen Teil von Unterlohn wird der für Wohn- und Mischgebiete geltende Immissionswert von 10% relative Geruchsstundenhäufigkeiten pro Jahr eingehalten. In der Mitte des Gewerbegebiets werden größtenteils Geruchsstundenhäufigkeiten zwischen 11% und 15% ermittelt. Der für Gewerbe- und Industriegebiete geltende Immissionswert wird dort eingehalten. In der Nähe der Lackierbetriebe sowie in der Nähe der Kläranlage werden bis zu 25% berechnet. Auf den Flächen, die direkt an das Betriebsgelände der Kläranlage angrenzen, werden relative Geruchsstundenhäufigkeiten von teilweise mehr als 25% berechnet.

Auf den Flächen, die als Gewerbegebiet ausgewiesen werden und relative Geruchsstundenhäufigkeiten pro Jahr von mehr als 15% aufweisen, sind folgende Bebauungen möglich:

- Bereiche, in denen keine Betriebsleiterwohnungen zugelassen werden: Dort sind bis zu 25% relative Häufigkeit von Geruchsstunden pro Jahr denkbar.
- Bereiche, in denen sich keine ständigen Arbeits- bzw. Aufenthaltsplätze von Menschen befinden (z.B. Lagerhallen, Parkplätze, Grünanlagen): Dort ist kein Grenzwert vorgegeben.

Die ermittelten Geruchsimmissionen im Plangebiet liegen zum Teil oberhalb der Immissionsrichtwerte der Geruchsimmissionsrichtlinie (GIRL). Die Betriebe müssen jedoch schon heute ihre bestehenden Betriebspflichten einhalten, was im Einzelfall die Verpflichtung begründen kann, schon heute bestehende Immissionen zu vermindern. Dabei besteht insbesondere im kleinflächigen Übergangsbereich zwischen GE2 und GE7b und MU2 und MU7a-c eine Gemengelage, auf deren Grundlage Zwischenwerte bei der Geruchsstundenhäufigkeit toleriert werden. Um die Immissionen der Lackierereien auf verträgliche Werte in Bezug auf Wohnnutzung zu reduzieren, könnte durch eine Erhöhung der Schornsteine und einen geringeren Lösemitteleinsatz die Geruchsstundenhäu-

figkeit vermindert werden, wie das Geruchsgutachten ermittelt hat (dazu Gutachten iMA vom 27.04.2020, S. 40 und Abbildung A1-5,). Der Bebauungsplan strebt zudem eine teilweise Entschärfung der Situation durch den künftigen Ausschluss von Betriebsleiterwohnungen auf den Gewerbeflächen an.

6.2.4 Staub

Der Immissionsbeitrag des Betonwerks bzgl. Feinstaub (PM10, PM2,5) und Staubniederschlag ist im gesamten Gewerbegebiet gering. Auch in der unmittelbaren Nachbarschaft des Betonwerks werden unter Berücksichtigung der Vorbelastung die Grenzwerte deutlich unterschritten.

6.3 Faunistisches Gutachten

Zusammenfassend ist festzustellen, dass für die untersuchten Artengruppen Vögel, Fledermäuse sowie für sonstige streng geschützte Arten erhebliche Beeinträchtigungen durch geplante Bebauungen unter Berücksichtigung der in Kapitel 6 aufgeführten Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen ausgeschlossen werden können.

6.3.1 Ergebnis der Artenschutzrechtlichen Prüfung

Es ist nicht zu erwarten, dass bei Umsetzung des Vorhabens die Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG bzw. des Art. 12 FFH-RL und Art. 5 der Vogelschutzrichtlinie eintreten sofern die Vermeidungsmaßnahmen umgesetzt werden. Ein Ausnahmeverfahren gem. § 45 (8) BNatSchG ist nicht erforderlich.

FFH-Verträglichkeit

Beeinträchtigungen von NATURA 2000-Gebieten können ausgeschlossen werden.

6.3.2 Vermeidungs-, Minimierungs- und Ersatzmaßnahmen

Zur Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen müssen Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz der im Plangebiet vorkommenden streng geschützten Arten durchgeführt werden. Mögliche Beeinträchtigungen von Vögeln und Fledermäusen durch nächtliche Beleuchtung und während der Bauphase (z.B. Bauscheinwerfer) sind durch ein angepasstes Beleuchtungskonzept zu minimieren. Insbesondere die Straßen-, Parkplatz-, Gebäudebeleuchtungen etc. sind auf ein notwendiges Minimum zu begrenzen um damit die Auswirkungen auf die Fledermaus- und Insektenfauna so gering wie möglich zu halten.

Bei baulichen Eingriffen ist frühzeitig – möglichst mit einem Jahr Vorlauf – abzuklären, ob von einem geplanten Eingriff Fortpflanzungsstätten und Quartiere von Fledermäusen oder Zauneidechsen (für die Zauneidechse nur die in Abb. 7 dargestellten Flächen) betroffen sind. Für Vogelarten gilt eine Überprüfung von allen Bestandsgebäuden im Sommerhalbjahr (Mai-September) vor Abriss- oder Umbaumaßnahmen durch einen Vogelkundler.
Das Gewerbegebiet sollte so genutzt und gestaltet werden, dass es für Vögel weiterhin eine hohe Attraktivität aufweist und noch ein ausreichendes Nahrungsangebot vorhanden ist, z.B. durch Aufwertung der Gebäude durch eine extensive Dachbegrünung mit heimischen Arten, welche Lebensraum und Nahrungsquelle, ungestörte Rast- und Ruheplätze sowie vereinzelt auch Niststandort für bodenbrütende Vögel (z.B. Fluss-Regenpfeifer) und Insekten bieten.
Für Fledermäuse sollte der Anteil des Straßenbegleitgrüns deutlich erhöht werden. Gehölze müssen innerhalb der gesetzlichen Fristen gerodet werden. Diese sind vorher auf vorhandene Bruthöhlen zu untersuchen und mittels Neupflanzung und Anbringung von Nisthilfen zu ersetzen.
Um Vogelschlag durch transparente und spiegelnde Glasscheiben zu vermeiden, sind Glasscheiben mit sichtbaren Markierungen und spiegelungsarme Scheiben, gemäß der Empfehlungen der Schweizer Vogelwarte, zu verwenden.
Um den Verlust von Brutmöglichkeiten und Vögeln auszugleichen, sind Nistkästen als Ersatz aufzuhängen.

6.3.3 Angrenzendes Naturschutzgebiet Wollmatinger- Ried

Im Rahmen der artenschutzfachlichen Prüfung wurden Störungen von wildlebenden Tieren gemäß § 44 Abs. 1 Nr.2 BNatSchG untersucht. Im Plangebiet kommen möglicherweise akustische und optische Störungen (Lärm und Licht) für die Tiere im Plangebiet und im angrenzenden Naturschutzgebiet vor, untersucht wurden die Auswirkungen auf die relevanten Artengruppen der Fledermäuse und der Vögel. Bei beiden Artengruppen haben hier die akustischen Störungen keine Bedeutung. Bei den Vögeln kann eine nichtangepasste Beleuchtung, die ins Naturschutzgebiet abstrahlt, zu Beeinträchtigungen führen. Im Hinblick auf die Fledermäuse wirkt sich die Außenbeleuchtung im Plangebiet und insbesondere am Rande des Naturschutzgebietes negativ auf fliegende Insekten und damit auf die Nahrung von Fledermäusen aus. Außerdem verkürzen

sich die Jagdphasen der Tiere durch die Helligkeit, was zu einer Reduzierung der Nahrungsaufnahme führt.
Aus artenschutzrechtlichen Gründen soll also Beleuchtung so weit wie möglich reduziert und insbesondere Lichtimmissionen ins Wollmatinger Ried vermieden werden.

7 Begründung der Festsetzungen - qualifizierter Bebauungsplan

7.1 Art der baulichen Nutzung

Die Sicherung und Weiterentwicklung des Unterlohns als Gewerbestandort bildet das übergeordnete städtebauliche Ziel der 7. Bebauungsplanänderung.
Aufgrund der bereits vorhandenen Wohnnutzungen soll die gewerbliche Nutzung an geeigneten Orten durch neue Formen des Arbeitens und Lebens ergänzt werden.
Im Rahmen der Erstellung eines Strukturkonzeptes wurde eine umfangreiche Analyse der bestehenden Nutzungen durchgeführt. Auf Basis dieser Analyse wurden Vorschläge für eine neue städtebauliche Gliederung des Unterlohns erstellt. Diese wurden anhand eines Lärm-, Staub- und Geruchsgutachtens (siehe Anlagen) überprüft und in die Gebietskategorien: Gewerbegebiet GE sowie urbanes Gebiet MU unterteilt.
Aufgrund der gegebenen, vielfältigen Nutzungsmischung und kleinteiligen Gliederung in Teilgebiete mit unterschiedlichen Ausprägungen wurde eine Unterteilung in einzelne Bereiche vorgenommen (GE0 – GE9 und MU0 – MU8)

7.1.1 Gewerbegebiet GE gemäß § 8 BauNVO (GE0 – GE9)

Die bestehenden Gewerbestrukturen und ansässige Gewerbebetriebe sollen am Standort Unterlohn gesichert werden und passende Rahmenbedingungen für eine weitere Entwicklung erhalten. Dies gilt besonders für Betriebe, die aufgrund ihrer Tätigkeit auf ein Gewerbegebiet angewiesen sind. Die Festsetzung Gewerbegebiet ist nicht nur in den bestehenden Nutzungen und einer städtebaulichen Ordnung begründet, sondern auch durch externe Faktoren wie den Schutzanspruch angrenzender Nutzungen. Hierzu gehören die Kläranlage, welche durch Geruchsemissionen nicht mit einer angrenzenden Wohnnutzung ver-

einbar ist, sowie das Wollmatinger Ried, in dem die geschützte Fauna besonders durch Licht-, aber auch Lärmimmissionen angrenzender Wohnnutzungen beeinträchtigt werden könnte.

Ausschluss von Betriebswohnungen in GE0, GE1 und GE7a

Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie Betriebsinhaber oder Betriebsleiter sind in GE0(a/b), GE1(a/b) und GE7a auch nicht ausnahmsweise zulässig. Dies dient dem Schutz vor Geruchsimmissionen der Kläranlage und anderen Immissionen, aber auch der Vermeidung künftiger Nutzungskonflikte zwischen den Gewerbebetrieben im Gebiet und schutzbedürftiger Wohnnutzung.

Herleitung und Beschreibung der Teilgebiete Gewerbegebiet GE

GE0	
Bestand und Nutzungen	Das Teilgebiet GE0 ist geprägt durch Einrichtungen der Technischen Betriebe und der Entsorgungsbetriebe der Stadt, mit Verwaltungsgebäude, Betriebsgebäuden (TBK) und Wertstoffhof (EBK) als öffentliche Nutzung. Östlich grenzen die Kläranlage sowie weitere Einrichtungen der Entsorgungsbetriebe an.
Immissionen	Die Lärmemissionen der ausgeübten Tätigkeiten liegen innerhalb der GE-Grenzwerte, Überschreitungen gibt es nur innerhalb des Werksgeländes. Aufgrund der Geruchsemissionen der Kläranlage (Ermittlung der Geruchs- und Staubimmissionen / Anlage 13/14) von 21–34% relative Geruchsstundenhäufigkeiten ist Wohnen auch als Betriebswohnen auszuschließen
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Gewerbegebiet aufgrund der gewerbegebietstypischen Nutzungen sowie der Immissionslage.
Unterteilung (a, b)	Aufgrund der Unterteilung des Baufensters durch eine Erschließungsstraße. (identische Festsetzungen)

GE1	
Bestand und Nutzungen	Das Teilgebiet GE1 ist geprägt durch einen gewerblichen Nutzungsmix mit KFZ-Gewerbe (Werkstatt und Dienstleistungen), Handwerk (Zimmerei und Baugeschäft), Einzel- und Fachhandel, Gastronomie, Freizeitgewerbe/Vergnügungsstätten und Dienstleistungen. Ergänzend/untergeordnet: Einzelhandel Wohnnutzungen (betriebszugehörig): - Vier Mehrfamilienhäuser mit mehr als zwei WE (Wohneinheiten), wobei bei einem mischgenutzten Gebäude der Umfang der Wohnnutzung unklar ist - Ein Mehrfamilienhaus mit zwei WE (ggf. auch drei) - Eine Betriebswohnung
Immissionen	Lärmimmissionen aus nördlicher und östlicher Richtung erfordern ein Gewerbegebiet. Aufgrund Geruchsimmissionen der Kläranlage (Geruchsgutachten) von 15–20% relative Geruchsstundenhäufigkeiten pro Jahr ist Wohnen auch als Betriebswohnen auszuschließen.
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Neben der Immissionsbelastung des Gebiets sprechen auch die vorhandenen Nutzungen für ein GE-Gebiet. Die gewerblichen Nutzungen aus KFZ-Gewerbe (Werkstatt, Dienstleistungen) und Handwerk (Zimmerei, Baugeschäft) stellen gewerbegebietstypische Betriebe dar und prägen den Bereich. Die Wohnnutzung im Teilgebiet ist betriebszugehörig und in geringer Zahl an Wohneinheiten vorhanden. Zur Vermeidung/Verringerung künftiger Nutzungskonflikte erscheint es jedoch sachgerecht, über den Bestandsschutz hinaus keine Wohnnutzungen im Sinne von § 8 Abs. 3 Nr. 1 BauNVO zuzulassen.
Unterteilung (a, b)	Aufgrund unterschiedlicher Festsetzungen zum EZH. GE1a: Ausschluss innenstadtrelevanter Einzelhandel GE1b: Einzelhandelsausschluss

GE2	
Bestand und Nutzungen	Geprägt durch Handwerksbetriebe (Schreinerei und Blechnerei), KFZ-Dienstleistungen, Rohr- und Kanalreinigung ergänzt um Dienstleistungen sowie Fachgeschäfte. Nördlich angrenzend befindet sich ein Baumarkt im Sondergebiet. Wohnnutzungen (betriebszugehörig): - 1 Mehrfamilienhaus mit mehr als zwei WE - 1 Mehrfamilienhaus mit ca. 2 WE in Verbindung mit einem Gewerbebau
Immissionen	Lärmimmissionen eines gewerbegebietstypischen Betriebes erfordern ein Gewerbegebiet. Aufgrund Geruchsemissionen der Kläranlage (Gutachten/Anlage X) von 13–14% relative Geruchsstundenhäufigkeiten pro ist nur Betriebswohnen zulässig.
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Das Teilgebiet GE2 ist von gewerblichen Strukturen und Betrieben geprägt, welche aufgrund ihrer Tätigkeit überwiegend als gewerbegebietstypisch einzustufen sind, in Verbindung mit der Immissionslage ergibt sich die Festsetzung GE. Die Wohnnutzungen sind mit Gewerbebetrieben verbunden und stellen in diesem Teilgebiet eine deutlich untergeordnete Nutzung dar.

GE3	
Bestand und Nutzungen	Geprägt von einem Nutzungsmix aus Handwerk (Dachdeckerei, Sanitär, Maler), Fach- und Großhandel, Dienstleistung, Freizeitgewerbe (Sport und Bewegung), Gastronomie sowie Lagernutzung (offene und einfache, eingeschossige Gebäude) durch einen angrenzenden Baumarkt sowie Parkierung. Wohnnutzungen (betriebszugehörig): - 1 Mehrfamilienhaus zwei WE - 1 Einfamilienhaus

	- Drei Wohn- und Geschäftshäuser mit jeweils einer, zwei sowie drei Betriebswohnungen, bei denen die Genehmigungslage nicht ganz klar ist (genehmigt 1962 als Lagerhalle mit 3 Arbeiterwohnungen).
Immissionen	Hohe Lärmimmissionen durch angrenzende Nutzungen sowie Warenverkehr zwischen GE3 und dem SO (Bau- und Heimwerkermarkt Gartencenter). Diese Nutzungen erfordern ein GE.
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Gewerblich geprägte Nutzungsmischung mit gewerbegebietstypischen Betrieben und Immissionslage. Wohnnutzungen sind Betrieben zugeordnet und stellen eine räumlich wie funktional untergeordnete Nutzung dar.
Unterteilung (a, b)	Aufteilung, aufgrund unterschiedlicher Festsetzungen zum Einzelhandel. GE3a: Ausschluss innenstadtrelevanter Einzelhandel GE3b: Einzelhandelsausschluss

GE4	
Bestand und Nutzungen	Transportbetonwerk, mit Lagerflächen für Material und Boote
Immissionen	Die Verträglichkeit des Betonwerks mit der Umgebung wurde im Einzelnen untersucht. Eine Verschlechterung der Situation ergibt sich für den Betrieb durch den Bebauungsplan nicht. Es werden schalltechnische Schutzmaßnahmen an dem nahegelegenen Wohngebäude vorgesehen. Der Immissionsbeitrag des Betonwerks bzgl. Feinstaub (PM10, PM2,5) und Staubniederschlag ist im gesamten Gebiet gering.
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Das Betonwerk ist kein MI-typischer Betrieb. Daher wird für das Betriebsgrundstück künftig ein GE festgesetzt. Dies entspricht der angenommenen planungsrechtlichen Grundlage bei Erteilung der Genehmigung im Jahr 1998. Eine Fremdkörperfestsetzung für das Betonwerk erscheint nicht erforderlich. Betriebliche Änderungen sind innerhalb der GE-

	Festsetzung grundsätzlich möglich. Das Werk muss zwar Rücksicht nehmen auf die Umgebungsnutzungen, was aber auch derzeit schon der Fall ist.

GE5	
Bestand und Nutzungen	Gewerblicher Nutzungsmix, geprägt durch Fach- und Einzelhändler mit einem Discounter, sowie KFZ-Handel und Werkstätten (drei Karosseriebetriebe, einer davon mit dazugehöriger Lackiererei), Handwerk (Schlosserei) sowie Dienstleister und Gastronomie. Wohnnutzungen (betriebszugehörig): - Ein Einfamilienhaus - Drei WE integriert in Gewerbe Betriebsunabhängiges Wohnen: - Zwei Mehrfamilienhäuser mit mehr als 2 WE (weniger als 5) wobei bei einem die Genehmigungslage der Wohnnutzung unklar ist - Ein Einfamilienhaus
Immissionen	Emissionen gehen von dem Stellplatz des Einzelhändlers aus, der Gastronomie (nachts), der Schlosserei sowie von den KFZ- Werkstätten, zu denen eine Lackiererei (mit Geruchsimmissionen) gehört.
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Das Teilgebiet GE5 ist geprägt durch gewerbliche Strukturen sowie gewerbegebietstypischen Betrieben. Die überwiegenden und prägenden gewerbegebietstypischen Nutzungen mit KFZ- Werkstätten und der Schlosserei bilden einen gewerblichen Schwerpunkt in diesem Bereich. Wohnnutzungen sind überwiegend Betrieben zugeordnet und stellen räumlich, wie funktional eine untergeordnete Nutzung dar. Im Vergleich zu angrenzenden MU Gebieten ist hier eine deutliche Prägung durch gewerbegebietstypische Betriebe vorhanden. Die gesamte Zahl an Wohnein-

	heiten in diesem Gebiet findet sich in mehreren MU Gebieten bereits innerhalb eines Wohngebäudes. Auch in diesem Gebiet erscheint es sachgerecht, eine vorhandene allgemeine Wohnnutzung auf den Bestandsschutz zu beschränken (vgl. bereits oben zu GE1).

GE6	
Bestand und Nutzungen	Gewerblicher Nutzungsschwerpunkt durch produzierendes Gewerbe Handwerk (Holzbau, Schreinereien, Glaserei, Sanitär, Großküchentechnik) KFZ (Werkstatt, Handel, Vermietung) und, Logistik/Lager (Schrott und Brennstoffe) darüber hinaus sind Dienstleistungen, Gastronomie und Freizeitnutzung vorhanden. Im südlichen Bereich (GE6b) befinden sich offene sowie geschlossene Lagerflächen sowie das Solarforschungszentrum ISC. Wohnnutzungen (betriebszugehörig): - Zwei Mehrfamilienhäuser mit mehr als 2 WE - Drei Betriebswohnungen/WE, davon eine Hausmeisterwohnung im DG eines Bürogebäudes und zwei WE, die in ein Produktions- und Bürogebäude integriert sind, wobei bei einer WE die Genehmigungslage nicht klar ist Betriebsunabhängiges Wohnen: - Zwei Mehrfamilienhäuser mit mehr als 2 WE
Immissionen	Lärmimmissionen durch technische Anlagen des Forschungszentrums, durch Logistiktätigkeiten, Gastronomie (nachts) und aus angrenzenden Gebieten.
Ableitung Gebietsfestsetzung	Die gewerbegebietstypischen Nutzungen mit produzierendem Gewerbe und verschiedenen Handwerksbetrieben bilden einen prägenden Nutzungsschwerpunkt im Teilgebiet GE6. Der Brennstoffhandel, sowie das Forschungszentrum sind aufgrund ihrer Emissionen auf ein GE angewiesen.

	Die Wohngebäude sind überwiegend Betrieben zugeordnet und sind in ihrer Anzahl und Größe keine prägende Nutzung. Im Vergleich zu angrenzenden MU-Gebieten ist hier eine deutliche Prägung durch gewerbegebietstypische Betriebe vorhanden. Die gesamte Zahl an Wohneinheiten in diesem Gebiet findet sich in mehreren MU-Gebieten bereits innerhalb eines Wohngebäudes. Auch in diesem Gebiet erscheint es sachgerecht, eine vorhandene allgemeine Wohnnutzung auf den Bestandsschutz zu beschränken (vgl. bereits oben zu GE1 und 5).
Unterteilung (a, b)	Aufgrund der Aufteilung durch die Rudolf-Diesel-Straße sowie unterschiedlicher Festsetzungen zum Einzelhandel. GE6a: Ausschluss innenstadtrelevanter Einzelhandel GE6b: Einzelhandelsausschluss GE6c: Einzelhandelsausschluss

GE7	
Bestand und Nutzungen	Im Verhältnis zu den übrigen Teilgebieten im Geltungsbereich ist GE7 geprägt durch überwiegend großflächige Gewerbestrukturen. Der gewerbliche Nutzungsschwerpunkt besteht aus Lagernutzungen, Büro/Verwaltung, Dienstleistung, Sport und Freizeit, und KFZ- und Zweirad-Werkstätten (mit einer Lackiererei), Handwerk (Sanitär), produzierendem Gewerbe sowie Brach- und Lagerflächen mit einzelnen Leerständen. Wohnnutzungen (betriebszugehörig): - Zwei Mehrfamilienhäuser mit mehr als 2 WE mit angrenzendem oder integriertem Gewerbe (eines ist über Baulast in bauplanungs-, bauordnungs- und immissionsrechtlicher Hinsicht gleichgestellt mit Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonal sowie Betriebsinhaber bzw. -leiter gemäß § 8 BauNVO) - Zwei WE im Dachgeschoss / integriert in Gewerbebauten

	Betriebsunabhängiges Wohnen: - Ein Mehrfamilienhaus mit 8 WE im GE7b (genehmigt 1971 als Büro- und Verwaltungsgebäude und Wohnraum für ausl. Arbeitnehmer)
Immissionen	Aufgrund Geruchsimmissionen der angrenzenden Kläranlage (9–18% relative Geruchsstundenhäufigkeiten pro Jahr), der ansässigen Lackiererei sowie der Empfindlichkeit des NSG Wollmatinger Ried gegenüber Lichtimmissionen (besonders durch Wohnungen) (siehe 6.3.3) ist hier eine Wohnnutzung nur als Betriebswohnung möglich und im Bereich GE7a ausgeschlossen.
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Die gewerblichen Nutzungen bilden hier den Nutzungsschwerpunkt mit verschiedenen gewerbegebietstypischen Betrieben. Die Geruchsimmissionen schränken Wohnnutzungen ein und unterstreichen den gewerblichen Schwerpunkt. Das südlich angrenzende NSG Wollmatinger Ried ist empfindlich gegenüber nächtlichen Lichtimmissionen, die bei einer gewerblichen Nutzung geringer sind als bei Wohnnutzungen (vgl. artenschutzrechtliche Prüfung & 6.3.3). Dies ist begründet in den üblichen Arbeitszeiten und den Fensterflächen, Balkonen und Terrassen bei Wohngebäuden, die bei Eintritt der Dunkelheit häufig beleuchtet sind. Die Wohnnutzungen sind überwiegend Betrieben zugeordnet und in ihrer Anzahl und Größe keine prägende Nutzung. Auch in diesem Gebiet erscheint es sachgerecht, die vorhandene allgemeine Wohnnutzung auf den Bestandsschutz zu beschränken (vgl. bereits oben zu GE1, 5 und 6), auch aufgrund der Immissionslage.
Unterteilung (a, b)	Aufgrund unterschiedlicher Festsetzungen zu Betriebswohnungen durch Immissionen der Kläranlage. GE7a: Ausschluss von Betriebswohnungen GE7b: Betriebswohnungen sind ausnahmsweise zulässig

GE8	
Bestand und Nutzungen	Einen gewerblichen Nutzungsschwerpunkt bilden verschiedene Dienstleistungen, Forschung und Entwicklung, Fach- und Großhandel (aufgegeben), Handwerk (Sattlerei) und KFZ-Dienstleistungen und Werkstatt (Restaurierungen) sowie Lagerflächen (Boote). Wohnnutzungen (betriebszugehörig): - Drei Betriebswohnungen/WE, die in Gewerbebauten integriert sind
Immissionen	keine
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Die Gebietsfestsetzung leitet sich aus dem gewerblichen Nutzungsschwerpunkt mit gewerbegebietstypischen Betrieben, dem Fehlen nicht betriebszugehöriger Wohnnutzungen sowie der Schutzbedürftigkeit des NSG Wollmatinger Ried (siehe GE7 & 6.3.3) ab. Die Waldorfschule, die bereits im Unterlohn auf der gegenüber liegender Seite der Fritz-Arnold-Straße liegt, möchte sich in diesem Teilbereich ansiedeln. Als kulturelle Nutzung ist sie ausnahmsweise zulässig und gemäß der Immissionsgutachten ist kein Nutzungskonflikt Vorhanden. Sie steht als ausnahmsweise zulässige Nutzung mittelfristig der Schulentwicklung nicht entgegen.
Unterteilung (a, b)	Aufteilung des Baugebietes durch Erschließungsstraße (identische Festsetzungen).

GE9	
Bestand und Nutzungen	Städtisches Archiv
Immissionen	keine
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Die Gebietsfestsetzung leitet sich aus der Schutzbedürftigkeit des NSG Wollmatinger Ried (siehe GE7 & 6.3.3) ab sowie der Lagernutzung durch das städt. Archiv.

7.1.2 Urbanes Gebiet MU gemäß §6a BauNVO (MU0 – MU8)

Das Leitbild für die vertikale Nutzungsverteilung in Urbanen Gebieten ist eine möglichst gewerbliche Nutzung im Erdgeschoss (EG) und Wohnnutzung in den oberen Geschossen. Um dieses Ziel zu erreichen, wird eine Wohnnutzung im EG straßenseitig ausgeschlossen. Durch einen Mindestanteil Gewerbe an der zulässigen Geschossfläche (GFZ) wird ein Anreiz gesetzt, höhere Gebäude zu bauen und Wohnen in den oberen Geschossen zu platzieren

Durch das Urbane Gebiet soll die vorhandene Nutzungsmischung aufgenommen und neue Formen des Arbeitens und Wohnens ermöglicht werden. Ziel ist die Stärkung und Weiterentwicklung des Unterlohns als moderner Gewerbestandort mit einer Nutzungsmischung, die vom klassischen Handwerksbetrieb bis zum modernen Dienstleitungsunternehmen reicht, mit ergänzendem Wohnen. Der Nutzungsschwerpunkt liegt weiterhin beim Gewerbe, welches durch vorhandene und zu errichtende Wohnnutzung ergänzt werden soll.

Ausgangslage dafür sind vorhandene Wohnnutzungen, die keinem Betrieb mehr zugeordnet sind, aus denen in Bereichen des Unterlohns Nutzungsmischungen/Gemengelagen entstanden sind, die kein Gewerbegebiet mehr darstellen.

Festsetzungen zur Nutzung der Gebäude:

Der Ausschluss von straßenseitigen Wohnnutzungen im Erdgeschoss dient der Belebung des Straßenraumes, besonders in der Fritz-Arnold-Straße als urbane Achse. Gewerbliche Nutzungen für die dort arbeitende, oder wohnende Öffentlichkeit haben auf bodengleichem Niveau die stärkste belebende Wirkung. Somit sollen keine unattraktiven EG-Bereiche entstehen. Die gewerbliche Prägung soll dadurch gefördert und weiterentwickelt werden. Dies ergibt sich auch aus den Anforderungen von Gewerbebetrieben an eine ebenerdige Erreichbarkeit oder höheren Geschosshöhen.

Gewerbebetriebe erhalten die Möglichkeit auf ihrem eigenen Grundstück oberhalb ihrer Betriebe Wohnraum für Mitarbeitende bereitzustellen und neue Wohn- und Arbeitsmodelle können realisiert werden.

Die Mindestanteile der zulässigen Geschossfläche für gewerbliche Nutzungen dienen zur Erhaltung des gewerblichen Nutzungsschwerpunktes des Unterlohns. Die Nutzungszusammensetzung innerhalb des Urbanen Gebietes ist in zwei Bereiche mit unterschiedlichen Gewerbe- und Wohnanteile eingeteilt. Ziel ist eine aus dem Bestand entwickelte Nutzungsmischung, mit 60% bis 70% Gewerbeflächenanteil. Entlang der Fritz-Arnold-Straße ist der Gewerbeflächenanteil mit 60% geringer, aufgrund der vorhandenen Wohngebäude und dem sich daraus ergebenden hohen Wohnanteils.
Der festgesetzte Mindestanteil für gewerbliche Nutzungen gilt auf den einzelnen Baugrundstücken um eine gleichmäßige Nutzungsmischung innerhalb der einzelnen Teilbereiche zu erreichen. Nach Auffassung der Stadt kann das Baugrundstück als Bezugsgröße gewählt werden. Gemäß EZBK/Blechschmidt BauNVO § 6a Rn. 64 gilt: „Festsetzungen nach Nummer 2 beziehen sich wie bei § 4a entgegen dem abweichenden Wortlaut („Gebäude“) auf das Baugrundstück (…) Dies hat Bedeutung für Grundstücke mit mehreren selbständigen Gebäuden. Die geforderte Wohnfläche muss lediglich auf dem Grundstück untergebracht werden, also gleichgültig, in welchem Gebäude. (…) Mit der Einschränkung auf „Gebäude“ sollen – wie bei § 4a – lediglich sonstige bauliche Anlagen, die für Wohnzwecke nicht nutzbar sind, ausgeklammert werden. Eine speziell auf Gebäude bezogene Festsetzung ist danach nicht zulässig“ (ebenso zur gleichlautenden Vorschrift des § 4a Abs. 4 Nr. 2 BauNVO EZBK/Stock BauNVO § 4a Rn. 85 m.w.N.). Dies ist auf die gleichlautende Vorschrift des § 6a Abs. 4 S. 4 BauNVO zu übertragen.
Sollte man diese Festsetzung in der vorgesehenen Form als unwirksam ansehen, würde dies die städtebauliche Zweckmäßigkeit der verbleibenden Festsetzungen nicht in Frage stellen.
Nach Auffassung der Stadt erfüllen auch kulturelle bzw. soziale Nutzungen den Begriff der gewerblichen Nutzungen nach § 6a Abs. 4 S. 4 BauNVO und damit die Voraussetzungen der Festsetzung 1.2.2. Innerhalb des für gewerbliche Nutzungen festgesetzten Anteils sind grundsätzlich alle in §6a Abs 2 Nr. 2 - 5 BauNVO aufgeführten Nutzungen zulässig (BeckOK BauNVO/Hornmann, 24. Ed. 15.12.2020, BauNVO § 6a Rn. 72; Brügelmann/Fischer, 117. EL Januar 2021, BauNVO § 6a Rn. 17; Fickert/Fieseler/Schimpfermann/Stühler, 13. Aufl. 2018, BauNVO § 6a Rn. 32). Ausgenommen davon sind folgende Nutzungen aus

Nr3: Einzelhandelsbetriebe, deren Zulässigkeit in 7.2 begründet ist und Betriebe des Beherbergungsgewerbes, deren Ausschluss unter 7.3 begründet ist. Die Verteilung der Wohnnutzungen und deren prozentualer Anteil ist Teil der Analyse des Strukturkonzeptes. Es wird von einer größeren Grundfläche und Geschossfläche in den ersten drei Geschossen ausgegangen. aufgrund der Anforderungen vieler Gewerbebetriebe an eine ebenerdige Erreichbarkeit.

Im Bereich mit Wohnanteil (MU0a & MU3a/b – MU8a/b)
ist mindestens **60% der zulässigen Geschossfläche gewerblich zu nutzen**. Hier wird auf bereits vorhandene Wohngebäude und Wohnnutzungen aufgebaut, die das Umfeld prägen. Ziel ist es, basierend auf den vorhandenen Nutzungen, baurechtliche Rahmenbedingungen für eine Nachverdichtung und Nutzungsintensivierung zu schaffen. Verortet sind die Bereiche mit Wohnanteil entlang der Fritz-Arnold-Straße – als neue urbane Achse, in der bereits viele Wohngebäude liegen.

Im Bereich mit geringem Wohnanteil (MU0b/c - MU2 und MU3c - MU7c)
ist mindestens **70% der zulässigen Geschossfläche gewerblich zu nutzen**. Hier wird ebenfalls auf bereits vorhandene Wohnungen aufgebaut. Gewerbliche Nutzungen sollen durch Wohnungen ergänzt werden für neue Formen des Arbeitens und Wohnens. Dieser Bereich bildet den Übergang zu den GE-Bereichen.
Zum Erreichen der vorgegebenen prozentualen Nutzungsanteile wird aufgrund der festgesetzten Wohnnutzungen oberhalb des II. OG von größeren Grundflächen für Gewerbe in den ersten drei Geschossen ausgegangen.

Herleitung und Beschreibung der Teilgebiete Urbanes Gebiet MU

MU0	
Bestand und Nutzungen	Nutzungsschwerpunkt: Einzelhandel mit ergänzender Produktion und Dienstleistung Wohnnutzungen (betriebszugehörig): - Drei Wohn und Geschäftshäuser mit einer, zwei und drei WE - Ein EFH als Betriebsinhaberwohnung Betriebsunabhängiges Wohnen:

	- Ein Wohnhaus mit 12 WE - Ein Mehrfamilienwohnhaus mit 5 WE
Immissionen	Lärmimmissionen durch technische Anlagen auf dem Gebäude des angrenzenden Einkaufszentrums (großflächiger Einzelhandel) sowie durch den Parkplatz und die Anlieferung. Lärmimmissionen durch Anlieferung und Verladung bei zwei Betrieben, die sich aber auf das eigene Grundstück beschränken. Immissionen durch Verkehrslärm sind durch passiven Lärmschutz und bauliche Maßnahmen, wie eine Südausrichtung der Wohnungen entlang der Reichenaustraße zu lösen.
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Aufgrund fehlender gewerbegebietstypischer Betriebe und der vorhandenen, abschnittsweise prägenden Wohnnutzung soll der Bereich als Urbanes Gebiet weiterentwickelt werden. Dies ist, wie auch im folgenden Abschnitt dargelegt, städtebaulich gemeinsam mit dem östlich der Robert-Bosch-Straße liegenden MU1 zu betrachten.
Unterteilung (a-c)	Unterschiedliche Festsetzungen zur Gebäudehöhe MU0b: min. 14 m, max. 22 m MU0a/c: max. 18 m

<u>Städtebau MU0 und MU1</u>

Der Abschnitt zwischen dem Einkaufszentrum und der Kreuzung Robert-Bosch-Straße, südlich der Reichenaustraße soll einen starken und attraktiven Stadteingang bilden. Die max. 22 m hohe Bebauung soll einen starken städtebaulichen Eingang zur Reichenaustraße hin bilden und deshalb wird dieser Bereich städtebaulich gemeinsam mit dem MU1 betrachtet. Die Lage erlaubt bei passendem Schallschutzmaßnahmen nach Süden ausgerichteten Wohnungen in den Obergeschossen.

Die damit beabsichtigte klare städtebauliche Kante als Stadteingang wird durch eine Baulinie und Mindestbauhöhe baurechtlich festgesetzt. Der kräftige städtebauliche Ortseingang reagiert auf den großzügigen Straßenraum und soll sicherstellen, dass dort nicht rückwärtige Anlieferungs- und Lagerzonen den Ortseingang prägen. Die durch eine Baulinie verfolgte durchgängige Bebauung

dient auch als passiver Lärmschutz gegenüber dem Verkehrslärm. Der hier im Strukturkonzept vorgeschlagene höhere Wohnanteil wird aufgrund der Grundstückszuschnitte und der vergleichsweise niedrigeren Wohnnutzung im Bestand nicht in den Bebauungsplan übernommen.

MU1	
Bestand und Nutzungen	Geprägt durch Produzierendes Gewerbe, Freizeit (Fitnessstudio) und verschiedenen Dienstleistungen sowie Wohnnutzungen, besonders entlang der Reichenaustraße. Wohnnutzungen (betriebszugehörig): - Zwei WE, die in Produktions- und Bürogebäude integriert sind Betriebsunabhängiges Wohnen: - Ein Gebäude mit 2 WE - Ein Mehrfamilienhaus mit ca. 10 WE
Immissionen	Immissionen (nachts) durch einen Parkplatz und Verkehrslärm (siehe MU0).
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Aufgrund fehlender gewerbegebietstypischer Betriebe und der vorhandenen, gebietsprägenden Wohnnutzung soll der Bereich als Urbanes Gebiet weiterentwickelt werden. Die vorhandene Wohnnutzung wurde überwiegend vor Inkrafttreten des B-Planes genehmigt und stellt in ihrer Anzahl und Form eine prägende Nutzung dar. Dieser Teilbereich ist, wie auch im vorrangegangenen Abschnitt dargelegt, städtebaulich gemeinsam mit dem westlich der Robert-Bosch-Straße liegendem MU0 zu betrachten.
Unterteilung (a, b)	Unterschiedliche Festsetzungen zur Gebäudehöhe MU1a: min. 14 m, max. 22 m MU1b: max. 18 m

MU2	
Bestand und Nutzungen	Dienstleistung und Handwerk und 2 betriebsunabhängige WE

Immissionen	Aufgrund der Immissionssituation, insb. Geruchsimmissionen der Kläranlage (Ermittlung der Geruchsimmissionen) von 11–12% (Kläranlage) bzw. 13% (mit Lackiererei) relative Geruchsstundenhäufigkeiten pro Jahr werden die zulässigen/empfohlenen Werte für Mischgebiete (vgl. MU) leicht überschritten. Der weitere Bestand der nahegelegenen KFZ-Lackiererei (im GE7b), ist aufgrund des angekündigten, baldigen Ruhestands des Betreibers und der aktuell fehlenden Nachfolge unklar. Die Geruchsimmissionen resultieren jedoch aus der bestehenden Gemengelage und sind daher auf der Grundlage einer Zwischenwertbildung hinzunehmen. Durch den Plan wird die Situation nicht verschärft.
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Das Gebiet bildet den Auftakt der zentralen urbanen Achse entlang der Fritz-Arnold-Straße mit dem südlich, auf der anderen Straßenseite liegenden Wohngebäude (MU7a). Die geringe Überschreitung von wenigen % relative Geruchsstundenhäufigkeiten pro Jahr, im Übergangsbereich von GE- und MU-/MI-verträglichen Immissionen, erscheint auch aufgrund der bereits vorhandenen Gemengelage für eine Wohnnutzung vertretbar. Das Grundstück soll darüber hinaus in Verbindung mit dem angrenzenden Gewerbebetrieb entwickelt werden.

MU3	
Bestand und Nutzungen	Aktuell wird die Fläche von einem Bauunternehmen und vom angrenzenden Baumarkt als Lagerfläche genutzt. Darüber hinaus befinden sich ein Mehrfamilienwohnhaus (6 WE) und eine eingeschossige Baracke auf dem Areal. Dieses Areal ist deutlich untergenutzt und bietet hohes Entwicklungspotenzial.
Immissionen	Der nahegelegene Baumarkt verursacht Lärmimmissionen durch Anlieferung, Warenlogistik und Parkierung in das Gebiet.

	Leichte Überschreitung durch Geruchsimmissionen einer Lackiererei (11-13% relative Geruchsstundenhäufigkeiten pro Jahr) deren weiterer Bestand aufgrund des angekündigten, baldigen Ruhestands des Betreibers und der aktuell fehlenden Nachfolge unklar ist. Die Geruchsimmissionen resultieren jedoch aus der bestehenden Gemengelage und sind daher auf der Grundlage einer Zwischenwertbildung hinzunehmen. Durch den Plan wird die Situation nicht verschärft.
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Prägendes Wohngebäude mit mehreren Wohneinheiten an der Ecke Robert-Bosch-/Fritz-Arnold-Straße, welches mit den bestehenden Wohngebäuden und -nutzungen südlich der Fritz-Arnold-Straße einen Teil der Urbanen Achse darstellt. Durch das GE3b werden die Lärmimmissionen des Baumarktes abgepuffert, und weiter könnte durch eine Bebauung der untergenutzten Fläche ein passiver Lärmschutz in Richtung Nordwesten entstehen.
Unterteilung (a, b)	Unterschiedliche Festsetzungen zur Gebäudehöhe MU3a: min. 14 m, max. 22 m und 60% Gewerbe MU3b: max. 18 m und 60% Gewerbe

MU4	
Bestand und Nutzungen	Vielfältige Nutzungsmischung mit gewerblichen Nutzungsschwerpunkt bei Handwerksnutzungen (Schreinerei & Tischlerei, Malerei), ergänzt durch Lagerflächen (Boots- und Fahrradverleih), Dienstleistungen, Fachhandel und Gastronomie sowie einer privaten Schule als kulturelle Nutzung. Die über das gesamte Gebiet verteilte, besonders entlang der Fritz-Arnold-Straße und der Siemensstraße liegende und prägende Wohnnutzung teilt sich folgendermaßen auf: Wohnnutzung (betriebszugehörig): - Zwei Zweifamilienwohnhäuser in Verbindung mit Gewerbebetrieben - Eine Betriebswohnung/WE in Gewerbebetrieb integriert

	- Ein Haus mit min. 3 WE Betriebsunabhängiges Wohnen: - Ein Betriebs- und Bürogebäude mit min. 6 WE, bei dem die Genehmigungslage unklar ist - Ein Wohn- und Betriebsgebäude mit 2 WE, in dem die Werkswohnungen in freie WE umgewandelt wurden - Zwei Einfamilienwohnhäuser
Immissionen	Geruchsimmissionen im Teilbereich von 11–13% relative Geruchsstundenhäufigkeiten pro Jahr einer nahegelegenen KFZ-Lackiererei (im GE7b), deren weiterer Bestand aufgrund baldigen Ruhestands des Betreibers unklar ist. Die Geruchsimmissionen resultieren jedoch aus der bestehenden Gemengelage und sind daher auf der Grundlage einer Zwischenwertbildung hinzunehmen. Durch den Plan wird die Situation nicht verschärft. Lärmimmissionen durch nördlich angrenzendes Betonwerk sowie durch die Schreinerei im Gebiet.
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Dieses Areal stellt in seiner Nutzungsmischung eine Gemengelage dar. Die gewerbegebietstypischen Betriebe sind bereits heute von Wohnnutzungen umgeben und müssen auf diese Rücksicht nehmen. Weiter wurden passive Lärmschutzmaßnahmen in von Immissionen betroffenen Bereichen festgesetzt. Durch die über den Bereich verteilten Wohnnutzungen, die in mehreren Fällen keinem Betrieb zugeordnet sind und in ihrer Anzahl und Nutzungsanteil gebietsprägend sind, sowie die Schule als kulturelle Nutzung ist bereits heute eine „urbane“ Mischnutzung gegeben.
Unterteilung (a, b, c)	Unterschiedliche Festsetzungen zur Gebäudehöhe und zum Gewerbeanteil (an GFZ) MU4a: min. 14 m, max. 22 m und 60% Gewerbe MU4b: max. 18 m und 60% Gewerbe MU4c: max. 18 m und 70% Gewerbe

MU5	
Bestand und Nutzungen	Den gewerblichen Nutzungsschwerpunkt bilden unterschiedliche Handwerksbetriebe (Holzbau/Zimmerei, Sanitär, Elektro, Kälte/Klima), Veranstaltungstechnik, KFZ-Werkstätten (einmal mit Lackiererei) und Dienstleistungen, Kanalreinigung, Bauunternehmen, Lagerflächen, Dienstleistungen (Tierarztpraxis Pakete/Lieferadresse) und Gastronomie. Wohngebäude (betriebszugehörig): - Ein Wohn und Geschäftsgebäude mit ca. 2-3 WE - Ein Mehrfamilienhaus mit 2-3 WE (auf eigenem Flurstück) Betriebsunabhängiges Wohnen und Wohngebäude, die keinem Betrieb (mehr) zugeordnet werden können: - Ein Einfamilienwohnhaus - Zwei Wohn- und Betriebsgebäude mit min. 2 WE - Wohn- und Betriebsgebäude (eingeschossig) mit ca. 2 WE (genehmigt 1961 als 2 Fremdarbeiterwohnheime der Firma Herose) - Ein Mehrfamilienwohnhaus mit über 10 WE (ehm. Fremdarbeiterunterkunft)
Immissionen	Geruchsimmissionen im Teilbereich von 11–13% (17%) relative Geruchsstundenhäufigkeiten pro Jahr einer KFZ-Lackiererei in diesem Bereich. Emittenten müssen schon heute Betriebspflichten erfüllen; Zwischenwerte aufgrund Gemengelage; keine Verschlechterung durch Bebauungsplan. Emissionsminderungen an Lackieranlage etwa durch Schornsteinerhöhung möglich. Lärmimmissionen durch Gewerbebetriebe im Gebiet.
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Dieses Areal stellt in seiner Nutzungsmischung eine Gemengelage dar aufgrund der teilweise gewerbegebietstypischen Betriebe in Verbindung mit der vorhandenen Wohnnutzung.

	Die Mischung aus den vorhandenen Wohnnutzungen und dem Gewerbe stellt aber auch eine Mischnutzung dar, in der bereits heute auf die vorhandene Wohnnutzung Rücksicht genommen werden muss. Die Wohnnutzungen im Gebiet sind überwiegend keinem Betrieb zuzuordnen und bilden entlang der Fritz-Arnold-Straße durch ihre Anzahl und Volumina eine prägende Nutzung.
Unterteilung (a, b, c)	Unterschiedliche Festsetzungen zur Gebäudehöhe und zum Gewerbeanteil (an GFZ) MU5a: min. 14 m, max. 22 m und 60% Gewerbe MU5b: max. 18 m und 60% Gewerbe MU5c: max. 18 m und 70% Gewerbe

MU6	
Bestand und Nutzungen	Breite gewerbliche Nutzungsmischung: Produzierendes Gewerbe, Handwerk, Büro und Dienstleistungen (Gebäudereinigung, Sport, Gesundheit, Ausbildung). Wohnnutzungen (betriebszugehörig): Vier WE in Bürogebäude Eine WE in Bürogebäude Betriebsunabhängiges Wohnen: 1 Mehrfamilienhaus mit 4 WE, bei dem die Genehmigungslage der Wohnnutzung nicht klar ist Weitere Wohnnutzungen im Gebiet sind in ihrer Genehmigungslage unklar.
Immissionen	Lärmimmissionen aus angrenzenden Gebieten
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Dieses Areal stellt in seiner Nutzungsmischung ein Mischgebiet dar. Vorhandene Wohngebäude und -nutzungen, in Verbindung mit den prägenden Bürogebäuden, bilden eine Mischnutzung als südöstliches Ende der Urbanen Achse.
Unterteilung (a, b, c)	Unterschiedliche Festsetzungen zur Gebäudehöhe und zum Gewerbeanteil (an GFZ)

	MU6a: min. 14 m, max. 22 m und 60% Gewerbe MU6b: max. 18 m und 60% Gewerbe MU6c: max. 18 m und 70% Gewerbe

MU7	
Bestand und Nutzungen	Neben einem Handwerksbetrieb (Klempnerei) bilden ein Wohngebäude mit 10-12 WE, ein Wohngebäude mit angrenzender Werkhalle sowie ein Wohn- und Geschäftshaus mit Gastronomie den Nutzungsschwerpunkt.
Immissionen	Aufgrund der Immissionssituation, insb. Geruchsimmissionen der Kläranlage (Ermittlung der Geruchsimmissionen) von 11–12% (Kläranlage) und 14–15% (mit Lackiererei, deren weiterer Bestand aufgrund baldigen Ruhestands des Betreibers unklar ist) relative Geruchsstundenhäufigkeiten pro Jahr, werden die zulässigen/empfohlenen Werte für Mischgebiete (vgl. MU) überschritten. Die Geruchsimmissionen resultieren jedoch aus der bestehenden Gemengelage und sind daher auf der Grundlage einer Zwischenwertbildung hinzunehmen. Durch den Plan wird die Situation nicht verschärft.
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Dieser Bereich bildet zusammen mit MU2 den westlichen Auftakt des urbanen Streifens entlang der Fritz-Arnold-Straße, die geringe Überschreitung im Übergangsbereich von GE- und MU-/MI-verträglichen Immissionen von wenigen % relative Geruchsstundenhäufigkeiten pro Jahr erscheint auch aufgrund der bereits vorhandenen Gemengelage für die dort vorhandene und prägende Wohnnutzung vertretbar.
Unterteilung (a, b)	Unterschiedliche Festsetzungen zur Gebäudehöhe und zum Gewerbeanteil (an GFZ) MU7a: min. 14 m, max. 22 m und 60% Gewerbe MU7b: max. 18 m und 60% Gewerbe

MU8	
Bestand und Nutzungen	Geprägt durch Wohngebäude im südlichen Bereich, ein fünfgeschossiges Bürogebäude sowie Handwerk und ein Wohn- und Geschäftsgebäude. Ein Wohngebäude mit zweimal 6 WE ist betriebsunabhängig. Auf das Gelände eines ehemaligen Baugroßhandels steht der Umzug der Schule aus dem Gebiet im Raum.
Immissionen	Geruchsimmissionen im Teilbereich von 11–15% relative Geruchsstundenhäufigkeiten pro Jahr von einer nahegelegenen KFZ-Lackiererei (im GE7b), deren weiterer Bestand aufgrund baldigen Ruhestands des Betreibers unklar ist. Die Geruchsimmissionen resultieren jedoch aus der bestehenden Gemengelage und sind daher auf der Grundlage einer Zwischenwertbildung hinzunehmen. Durch den Plan wird die Situation nicht verschärft. Lärmimmissionen durch Handwerksbetriebe im nördlich angrenzenden MU5.
Ableitung Gebiets-Festsetzung	Dieser Bereich stellt in seiner Nutzungsmischung ein Mischgebiet dar. Diese vorhandene Nutzungsmischung mit Wohnanteil bildet zusammen mit der gegenüberliegenden Seite die Urbane Achse. Der geplante Umzug der Schule in das Teilgebiet MU8 und in das südlich angrenzende GE8, als kulturelle Nutzung würde einen Teil in der urbanen Mischung in der gesamten Urbanen Achse entlang der Fritz-Arnold-Straße bilden.
Unterteilung (a, b)	Aufgrund der Unterteilung des Baugebietes durch eine Erschließungsstraße. (identische Festsetzungen)

Die einzelnen Plangebiete sind bezüglich der festgesetzten Gebietsarten und verfolgten städtebaulichen Zielsetzungen grundsätzlich eigenständig. Die Stadt hätte den Bebauungsplan somit grundsätzlich auch für Teilgebiete erlassen können, da die Festsetzungen auch für die Teilgebiete eine sinnvolle städtebauliche Ordnung enthalten. Anderes gilt nur, soweit die Schallschutzfestsetzungen sich übergreifend für einzelne Teilgebiete auswirken.

7.1.3 Sonstige Sondergebiete

SO1 „Sondergebiet Betriebsteile Einkaufszentrum und sonstige Gewerbebetriebe“

Für den dort vorhandenen Lager- und Anlieferungsbereich sowie den Parkplatz des Einkaufszentrums (großflächigen Einzelhandels) wurde hier aufgrund einer eingegangenen Stellungnahme im Rahmen der ersten Offenlage ein Sondergebiet festgesetzt. Das Lager, der offene Parkplatz und der Anlieferungsbereich wurden ursprünglich in einem Gewerbegebiet genehmigt, durch eine Überplanung würden diese Nutzungen in den Bestandsschutz fallen, da sie Teil des großflächigen Einzelhandels sind, welcher nicht in einem Gewerbegebiet oder Urbanen Gebiet zulässig ist. Bei unselbstständigen Bestandteilen eines (großflächigen) Einzelhandelsbetriebs oder Einkaufszentrums richtet sich die Zulässigkeit der unselbstständigen Nutzungen nach den planungsrechtlichen Vorgaben für den Hauptbetrieb.

Durch dieses Sondergebiet wird die bestehende Infrastruktur, aus Anlieferung, Lager und Stellplätzen/ Parkierungsanlage gesichert unter Ausschluss einer Erweiterung der Verkaufsfläche.

Um eine Überbauung der Stellplätze zu ermöglichen, im Rahmen einer flächeneffizienten Aktivierung untergenutzter Flächen, ist dort eine gewerbliche Nutzung wie in den angrenzenden Gewerbegebieten zulässig.

SO2 „Sondergebiet Betriebsteile großflächiger Einzelhandel und sonstige Gewerbebetriebe“

Um auf die wachsende Bedeutung des Onlinehandels reagieren zu können, plant der angrenzende Bau- und Heimwerkermarkt eine Abholmöglichkeit für online bestellte Ware („Click and Collect“).

Versand- und Internethandel können grundsätzlich als Einzelhandel eingeordnet werden, werden aber aufgrund des Fehlens von Verkaufsfläche nicht nach den bauplanungsrechtlichen Regelungen für Einzelhandelsnutzungen bewertet. Aufgrund der Unselbstständigkeit im Verhältnis zum Bau- und Heimwerkermarkt richtet sich die bauplanungsrechtliche Zulässigkeit des Onlinehandels nach den für die Hauptnutzung maßgeblichen Regelungen.

Deshalb wurde auf die im Rahmen der Offenlage eingegangene Stellungnahme durch Anpassung des GE2 in das SO2 auf dem Flst. 9438 reagiert.

Als Basis für eine flächeneffiziente und flexible Nutzung sind darüber hinaus die gewerblichen Nutzungen wie im angrenzenden GE2 zulässig, wodurch die funktionale Eingliederung gestärkt wird.
Durch den Ausschluss einer für KundInnen zugänglichen Verkaufsfläche hat dieses Sondergebiet keine Auswirkungen auf das angrenzende Sondergebiet.

7.2 Ausschluss von Einzelhandel

Im Einzelhandelskonzept der Stadt Konstanz, welches am 25.10.2018 beschlossen wurde, werden für den Stadtteil „Industriegebiet“ keine größeren Neuansiedelungen von Einzelhandelsbetrieben empfohlen. Entwicklungen sollen sich auf Erweiterungen im Rahmen des Bestandsschutzes beschränken. In Teilbereichen des Gewerbegebietes Unterlohn soll nicht zentrenrelevanter Einzelhandel unterhalb der Großflächigkeit weiterhin zulässig sein, diese liegen entlang der Carl-Benz-Straße.
An denjenigen Standorten, an denen bisher keine Einzelhandelsnutzungen vorhanden sind, soll Baurecht dahingehend geschaffen werden, dass dort auch zukünftig kein Einzelhandel zulässig ist. Generell sollten die Gewerbeflächen der gewerblichen Nutzung, insbesondere Produktion und Handwerk zur Verfügung gestellt werden.
Für Konstanz wird mit dem Einzelhandelskonzept folgender Zielkatalog vorgeschlagen:

- Erhaltung/Stärkung der Versorgungsfunktion der Stadt Konstanz als Oberzentrum
- Erhaltung und Stärkung der Einzelhandels-/Funktionsvielfalt sowie der Zentralität
- Erhaltung und Stärkung der Identität der Konstanzer Innenstadt
- Erhaltung und Stärkung der Stadtteil- und Nahversorgungszentren von Konstanz
- Erhaltung und Stärkung der kurzen Wege („Stadt der kurzen Wege“)
- Erhaltung und Stärkung der Nahversorgungsfunktion
- Schaffung von Investitionssicherheit (nicht Renditesicherheit) / Entscheidungssicherheit für städtebaulich erwünschte Investitionen

- Sicherung von Gewerbegebieten für Handwerk und produzierendes Gewerbe.[1]

Die Festsetzungen zum Einzelhandel basieren auf den Bebauungsplänen „Unterlohn, 3. Änderung, Teil B“ und „Unterlohn, 3. Änderung, Teil A“.

7.2.1 Gründe für den Einzelhandelsausschluss im MU:

Eine Nahversorgung ist durch den großflächigen Lebensmittelmarkt sowie den Lebensmitteldiscounter vorhanden. Basierend auf der Gewerbeflächenknappheit in Konstanz soll durch das Urbane Gebiet Raum für neue Formen des Arbeitens und Lebens geschaffen werden durch Weiterentwicklung und Nachverdichtung des gewerblich geprägten Bestandes. Gewerbe soll hierbei durch Wohnnutzungen ergänzt und nicht durch weitere Ansiedelungen von Einzelhandel verdrängt werden.

7.2.2 Sortimentsliste

Nachfolgend wird der gutachterliche Vorschlag für die Sortimentsliste für Konstanz (vgl. Tab. 4) dargestellt. Diese wurde auf Basis der räumlichen Verteilung des Angebotes in Konstanz und der o.g. allgemeinen Merkmale erstellt und ist somit ortsspezifisch.

zentrenrelevante Sortimente	nicht zentrenrelevante Sortimente
sonstige zentrenrelevante Sortimente • Bücher • Computer und Kommunikationselektronik • Elektrowaren • Fotogeräte, Videokameras, Fotowaren u.a. • Hausrat, Glas/ Porzellan/ Keramik, Kunstgewerbe, Geschenkartikel, Antiquitäten • Heimtextilien, Gardinen und Zubehör, Bettwaren • Hörgeräte • Musikalienhandel, Ton- und Bildträger • Oberbekleidung, Wäsche, Wolle, Kurzwaren/ Handarbeiten, Stoffe, sonstige Textilien • optische und feinmechanische Erzeugnisse	• Baustoffe, Bauelemente, Installationsmaterial, Beschläge, Eisenwaren und Werkzeuge, Maschinen, Badeinrichtungen und -ausstattung, Sanitär/ Fliesen, Rollläden, Rollos, Markisen • Beleuchtungskörper, Elektroinstallationsbedarf • Brennstoffe und Mineralölerzeugnisse • Büromaschinen, Büroorganisationsmittel, Büro- und Kommunikationstechnik • Elektrowaren (weißes Sortiment), Elektrogroßgeräte • Fahrräder und Fahrradzubehör • Holz • Kfz/ Motorräder/ Mopeds/ Kfz- und Motorradzubehör • Kinderwagen, -autositze

[1] Einzelhandelskonzept S. 20

• Sanitätswaren • Schuhe, Leder-/ Kürschnerwaren, Orthopädie • Spielwaren und Bastelartikel • Sportartikel, -bekleidung, Campingartikel • Uhren, Schmuck, Silberwaren • Unterhaltungselektronik, Telekommunikation • Waffen- und Jagdbedarf	• Matratzen • Möbel, Küchen, Büromöbel • Pflanzen und Zubehör, Pflanzgefäße, Gartenmöbel, Gartenhäuser, Zäune u.ä. • Teppiche/ Bodenbeläge, Farben, Lacke, Tapeten • Tiere, Zooartikel, Tierpflegeartikel, -nahrung
nahversorgungsrelevante Sortimente	
• Drogeriewaren • Nahrungs- und Genussmittel • Papier-, Schreibwaren, Schulbedarf, Zeitungen, Zeitschriften • Pharmazie • Reformwaren • Schnittblumen	

Die wesentlichen Veränderungen zur bisherigen Sortimentsliste sind:

- Entsprechend dem Einzelhandelserlass gibt es eine Untergliederung der zentrenrelevanten Sortimente in sonstige zentrenrelevante Sortimente und nahversorgungsrelevante Sortimente.
- Das Sortiment Heimcomputer wird in Computer, Kommunikationselektronik umbenannt und den sonstigen zentrenrelevanten Sortimenten zugeordnet.
- Das Sortiment Drogerieware incl. Wasch- und Putzmittel wird in Drogeriewaren umbenannt, da Wasch- und Putzmittel lediglich eine Artikelgruppe der Sortimentsgruppe Drogeriewaren darstellen.
- Hüte, Accessoires und Schirme sind künftig der Sortimentsgruppe Oberbekleidung zugeordnet, anstatt wie bisher der Sortimentsgruppe Schuhe.
- Campingartikel werden ebenso wie Sportgroßgeräte zu einer Sortimentsgruppe Sportartikel zusammengefasst und gehören damit zu den sonstigen zentrenrelevanten Sortimenten. Grund hierfür sind die zunehmenden Abgrenzungsschwierigkeiten der jeweiligen Sortimente untereinander. Zudem ist uns aus unserer langjährigen Praxis kein Sportgroßgerätegeschäft bekannt.
- Rasenmäher werden dem Sortiment Maschinen zugeordnet.

- Antennen und Satellitenanlagen sind Bestandteil des Sortiments Unterhaltungselektronik. In der Praxis kommen diese Sortimente in geringem Umfang in Betrieben mit Unterhaltungselektronik vor. Einzelhandelsbetriebe, die lediglich Antennen und Satellitenanlagen führen, sind uns nicht bekannt.

Umgang mit zentrenrelevantem Einzelhandel

Zentrenrelevante Sortimente nur in den zentralen Versorgungsbereichen

- Ausnahme für sonstige integrierte Lagen:
  - nahversorgungsrelevanter, nicht großflächiger Einzelhandel bei standortgerechter Dimensionierung ausnahmsweise zulässig
  - Lebensmittelbetriebe bei standortgerechter Dimensionierung ausnahmsweise auch großflächig zulässig
- Ausnahme für nicht integrierte Lagen: Zentrenrelevante Sortimente als Randsortimente bis max. 10% der Verkaufsfläche ausnahmsweise zulässig (max. 800 qm).[2]

Nicht integrierte Einzelhandelsstandorte/Gewerbegebiete (Perspektive)

Der einzige größere nicht integrierte Einzelhandelsstandort in Konstanz ist das nordwestlich der Innenstadt gelegene Industriegebiet. Angesichts des extremen Mangels an gewerblichen Flächen in der Stadt Konstanz sollten hier künftig keine größeren Neuansiedlungen von Einzelhandelsbetrieben stattfinden. Vielmehr sollten sich die Einzelhandelsentwicklungen hier im Wesentlichen auf den Bestandsschutz beschränken. Die wenigen Flächen sollten für das produzierende Gewerbe zur Verfügung stehen.

In den bereits bestehenden Gewerbegebieten sollten für den nicht zentrenrelevanten Einzelhandel keine weiteren Standorte ermöglicht werden. Bei der Neuansiedlung von Betrieben an bestehenden gewerblichen Einzelhandelsstandorten sollte eine Begrenzung der branchenüblichen zentrenrelevanten Randsortimente erfolgen und auf eine möglichst effiziente Nutzung der verfügbaren Fläche geachtet werden. In Teilbereichen der Gewerbegebiete Unterlohn und Oberlohn soll nicht zentrenrelevanter Einzelhandel unterhalb der Großflächigkeit weiterhin zulässig sein.

[2] S 24f Einzelhandelskonzept

Die bestehenden zentrenrelevanten Einzelhandelsbetriebe sollten weitgehend auf ihren Bestand festgeschrieben werden.
An denjenigen Standorten, an denen bisher keine Einzelhandelsnutzungen vorhanden sind, sollte Baurecht dahingehend geschaffen werden, dass dort auch zukünftig kein Einzelhandel zulässig ist. Generell sollten die Gewerbeflächen vorrangig der gewerblichen Nutzung zur Verfügung gestellt werden.[3]

KFZ-(Teile-)Handel

Da gemäß Einzelhandelskonzept in bereits bestehenden Gewerbegebieten keine weiteren Standorte für nicht zentrenrelevanten Einzelhandel ermöglicht werden sollen, wird die allgemeine Zulässigkeit für KFZ-Handel aus der 3. Änderung Teil A nicht übernommen. Im Bestand finden sich im Plangebiet Unterlohn überwiegend Werkstätten, teilweise in Verbindung mit einem Teileverkauf. Diese haben Bestandsschutz oder sind im Rahmen des Handwerkerprivilegs weiterhin zulässig.

Handwerkerprivileg

Aus betriebsorganisatorischen Gründen sind Produktions- und Handwerksbetriebe oftmals auf den Verkauf von eigenen hergestellten oder weiter zu verarbeitenden Produkten angewiesen. Bei diesen Betrieben wird daher eine Ausnahme vom Einzelhandelsausschluss festgelegt, soweit sich die Verkaufsfläche den sonstigen Betriebsflächen deutlich unterordnet (siehe Hinweise).
Zur Sicherung der Nahversorgungslagen gilt dieses Handwerkerprivileg innerhalb der Gewerbegebiete nicht für Betriebe des Ernährungshandwerks.
Innerhalb der Urbanen Gebiete gilt das Handwerkerprivileg auch für das Ernährungshandwerk als Teil der urbanen Nutzungsmischung.

Lebensmitteldiscounter in GE5

Zur Verlegung des heute im GE5 befindlichen Lebensmitteldiscounters an den aktuellen Standort wurde durch den Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Unterlohn, 6. Änderung der Bebauungsplan „Unterlohn“ (mit vorangegangenen Änderungen) auf dem Flurstück 8061/17 aufgehoben und durch den Vorhaben-

[3] S 36 Einzelhandelskonzept

bezogenen Bebauungsplan (Unterlohn, 6. Änderung) ersetzt. Die Festsetzungen dieses Bebauungsplans werden durch den vorliegenden Bebauungsplan geändert. In Umsetzung des Einzelhandelskonzeptes soll bestehender Einzelhandel künftig nur noch im Rahmen des Bestandsschutzes zulässig sein. Deswegen werden auch für Flurstück 8061/17 keine anderen Einzelhandelsfestsetzungen als im übrigen GE5 festgesetzt.

7.3 Ausschluss von Hotel-/Beherbergungsbetrieben und Ferienwohnungen

Mit weiteren Hotelansiedlungen bzw. bei Zulassung von Ferienwohnungen im Sinne des § 13a BauNVO werden insbesondere innerhalb der durch diesen Bebauungsplan festgesetzten Gewerbegebiete die für Konstanz notwendigen Gewerbenutzungen verdrängt. Ziel ist die Sicherung der hochwertigen Gewerbestruktur durch den Ausschluss der planungsrechtlichen Zulässigkeit von (weiteren) Hotels und Beherbergungsbetrieben sowie Ferienwohnungen. Entsprechendes gilt in Bezug auf die durch diesen Bebauungsplan festgesetzten Urbanen Gebiete, wodurch in Umsetzung des Beschlusses des Technischen und Umweltausschusses der Stadt Konstanz vom 21.06.2018 (2018-3238), wonach insbesondere gilt, dass auch in Bestandsgebieten und im Geltungsbereich bestehender Bebauungspläne auch außerhalb von Planungsgebieten, in welchen das Handlungsprogramm Wohnen über die Bauleitplanung umgesetzt wird, einzelfallbezogen Ausschlüsse oder Beschränkungen der planungsrechtlichen Zulässigkeit von Ferienwohnungen erfolgen, sichergestellt werden soll, dass vorhandener sowie neu entstehender Wohnraum innerhalb des Gebiets der Dauerwohnnutzung vorbehalten bleibt.

Die bestehenden, im Bau befindlichen und geplanten Hotels entlang der Line-Eid-Straße und der Reichenaustraße bilden bereits einen nahegelegenen Hotelschwerpunkt in der Stadt.

Das Gewerbeflächenkonzept kommt bei Hotelnutzungen zu folgender Einschätzung:

Ausgeklammert bleiben hier zwei Wirtschaftsbereiche, für die in Konstanz ebenfalls eine positive Entwicklung zu erwarten ist, die aber nicht oder allenfalls in besonderen Fällen gewerbeflächenrelevant sind, nämlich das ***Tourismusgewerbe und das Gesundheits- und Sozialwesen.*** *Diese Nutzungen sollten auch keinen Zugriff auf gewerblich nutzbare Flächen erhalten, sondern können*

auf andere - auch städtebaulich integrierte - Standorte verwiesen werden (Dies nicht zuletzt auch deshalb, weil es sich bei den Betrieben dieser Branchen i.d.R. um störungsempfindliche Einrichtungen handelt, deren Empfindlichkeit wiederum die Nutzbarkeit der gewerblichen Bauflächen einschränkt). Eine ***Nutzungskonkurrenz ist hier vor allem mit dem Hotelgewerbe*** *zu erwarten, das hohes Interesse an Investitionen in Konstanz zeigt und aus verschiedenen Gründen – wobei hier Grundstückskosten und die Möglichkeit zur Anlage von Parkflächen die größte Rolle spiele dürften – vor allem an Standorten in innenstadtnahen Gewerbegebieten interessiert ist. Hier wird eine Steuerung nur über entsprechende Festsetzungen in Bebauungsplänen – Ausschluss von Beherbergungsbetrieben – erfolgen können.*[4]

Der vorgesehene Ausschluss von Hotel- und Beherbergungsbetrieben sowie von Ferienwohnungen ergänzt den bereits festgesetzten Ausschluss von Einzelhandelsbetrieben. Ziel beider Festsetzungen ist die Sicherung der Gewerbeflächen für das produzierende und Dienstleistungsgewerbe.

Das am 10.07.2018 beschlossene Tourismuskonzept mit Hotelbedarfsanalyse empfiehlt einen gesteuerten, markt-/nachfragegerechten Ausbau des Beherbergungsangebotes im qualitätsvollen Segment. Das beschlossene mittlere Szenario zum qualitativen Hotelbedarf bis 2026 geht von vier weiteren Hotels bzw. ca. 900 Betten aus. In Stromeyersdorf entlang der Reichenaustraße entwickelt sich bereits ein Hotelschwerpunkt mit zwei bestehenden sowie zwei geplanten bzw. im Bau befindlichen Hotels. Dies wird ergänzt durch bereits laufende Vorhaben an anderen Standorten, welche die o.g. Angebotsausweitung quantitativ bereits erfüllen. Darüber hinaus empfiehlt die Mikrostandortanalyse einen flächendeckenden Ausschluss von Beherbergungsbetrieben für alle im Flächennutzungsplan dargestellten gewerblichen Bauflächen der rechtsrheinischen Kernstadt mit Ausnahme von Bestandsnutzungen.

Somit decken sich die Ziele der Konzeptionen zur Gewerbeflächen- und Hotelentwicklung bezüglich der Stärkung der gewerblichen Nutzungen im Unterlohn.

7.4 Ausschluss von Tankstellen

[4] S. 129 Gewerbeflächenkonzept

Tankstellen sind aufgrund der Kleinteiligkeit, der bereits hohen baulichen Dichte und der angestrebten Nachverdichtung nicht gebietsverträglich. Gründe dafür sind auch der An- und Abfahrverkehr sowie Lärm und Geruchimmissionen, die unverträglich mit dichtem Gewerbe und Wohnnutzung im MU und GE sind.

7.5 Ausschluss von Vergnügungsstätten sowie prostitutiver Einrichtungen

Die Vergnügungsstättenkonzeption für die Stadt Konstanz wurde am 25.10.2018 beschlossen. Die Zulässigkeit für prostitutive Einrichtungen ist analog zum Zulässigkeitsbereich für die Vergnügungsstätten. Im abgegrenzten Zulässigkeitsbereich Gewerbegebiet Oberlohn (südlich der Max-Stromeyer-Straße und zwischen Ried- und Oberlohnstraße) sind Vergnügungsstätten inkl. Rotlichtangebote ausnahmsweise zulässig.[5]

Auf Grund der erheblichen Gewerbeflächenknappheit wird eine sehr restriktive und auf den klassischen gewerblichen Branchenpool bezogene Vergabepolitik empfohlen. Dabei sind insbesondere Einzelhandel, Vergnügungsstätten, Freizeitanlagen etc. aus gewerbeplanerischer Sicht in den Gewerbegebieten auszuschließen.[6]

Grundsätzlich sollte gelten, dass die Gewerbegebiete, in denen Einzelhandel grundsätzlich ausgeschlossen werden soll bzw. ausgeschlossen ist, auch für Vergnügungsstätten nicht zugänglich gemacht werden sollten.

Neben der Sicherung von Gewerbeflächen vor Verdrängung durch Vergnügungsstätten und prostitutiven Einrichtungen dient ein Ausschluss auch dem Schutz vor einer Beeinträchtigung von vorhandenen sowie im Rahmen des MU ermöglichten Wohnnutzungen oder der vorhandenen Schule.

Da ein Bordellbetrieb oder ein bordellartiger Betrieb in Mischgebieten nach der Rechtsprechung grundsätzlich unzulässig ist, ist ein Urbanes Gebiet dahingehend ähnlich einzustufen. Daraus resultiert auch der Ausschluss in den Gewerbegebieten im Unterlohn.

7.6 Maß der baulichen Nutzung

[5] S 79f Vergnügungsstättenkonzept

[6] S 76 Vergnügungsstättenkonzept

Das Maß der baulichen Nutzung wird durch die Festsetzung der Grundflächenzahl, der Geschossflächenzahl und der maximalen Gebäudehöhe sowie in Teilbereichen auch durch Festsetzungen einer Mindestgebäudehöhe ausreichend bestimmt (§ 16 und 18 BauNVO).

7.6.1 Anpassung Maß der baulichen Nutzung

Aufgrund der Gewerbeflächenknappheit und dem im Handlungsprogramm Wirtschaft 2030 definierten Ziel der Flächeneffizienz soll das Maß der baulichen Nutzung erhöht werden. So wird die maximale Gebäudehöhe im gesamten Plangebiet von 14 m auf 18 m erhöht sowie darüber hinaus entlang der Reichenau- und Fritz-Arnold-Straße innerhalb von 20 m tiefen Streifen auf 22 m Gebäudehöhe. Innerhalb dieser Streifen gilt zur städtebaulichen Betonung auch eine Mindestgebäudehöhe von 14 m.

7.6.2 Festsetzung der Bebauungshöhen

Die Festsetzung der Gebäudehöhen erfolgt auf Basis der NN-Höhen. Das Plangebiet ist sehr eben und die Kanaldeckelhöhen haben eine Differenz von einem Meter, weshalb von einer weitgehend einheitlichen Basishöhe ausgegangen wird.

Bei Geschosshöhen von 4 m im Erdgeschoss, 3,5 m bei Gewerbenutzungen und 2,8 m bei Wohnnutzungen wird innerhalb der 18 m von max. fünf Geschossen ausgegangen. Innerhalb der Streifen mit einer max. Gebäudehöhe von 22 m wird von 6-7 Geschossen ausgegangen. Damit soll allgemein mindestens ein zusätzliches Geschoss im Rahmen einer vertikalen Nachverdichtung ermöglicht werden.

Als Ziele aus dem Strukturkonzept, den Ortseingang, mit Einfahrt über die Rudolf-Diesel-Straße sowie die Fritz-Arnold-Straße, als neue urbane Achse in ihrer städtebaulichen Struktur zu stärken und zu betonen ist neben der maximalen Gebäudehöhenfestsetzung (GBH max.) von 22 m auch eine Mindestgebäudehöhe (GBH min.) erforderlich.

Zur Sicherstellung einer Gestaltungsqualität, auch in der (Fern-)Wirkung dürfen bauliche Nebenanlagen nur auf max. 10% der Dachfläche die max. Gebäudehöhe um maximal 3 m überschreiten und insbesondere Technikaufbauten sind gestalterisch zu integrieren.

7.6.3 Festsetzung der Grundflächenzahl

Über die Grundflächenzahl wird die Dichte des Gebietes festgelegt. Um eine hohe Ausnutzung der Flächen zu erreichen ist eine mehrgeschossige Bauweise vorgesehen, was zu Grundflächenzahlen (GRZ) von 0,8 führt.
Eine Überschreitung der festgesetzten überbaubaren Grundfläche ist nur zugelassen, wenn Ausgleichsmaßnahmen, wie Dachbegrünung oder Fassadenbegrünung, getroffen werden. Mit Unterbauungen bei nicht versiegelter Oberfläche können Überschreitungen der festgesetzten Grundflächenzahl zugelassen werden.

7.6.4 Festsetzung der Geschossflächenzahl

Für die Bestimmung des Gewerbeflächenanteils im MU anhand der zulässigen GFZ wurde ein Volumenmodell (siehe Anlagen) erstellt. Das Volumenmodell stellt eine mögliche Bebauung dar, unter Berücksichtigung der gegebenen Grundstücksgrenzen. Die Höhenstaffelung der Baukörper im Volumenmodell soll neben einer qualitativen Nachverdichtung eine städtebauliche Antwort auf die vorhandene und geplante Mischnutzung geben. Diese Festsetzungen ermöglichen gleichzeitig einen Wohnanteil bei geringerer Gebäudehöhe/Geschossigkeit und orientieren sich auch am Bestand.
Aufgrund der Flächenknappheit und des verfolgten Ziels einer Nachverdichtung und Nutzungsintensivierung ist eine Überschreitung der festgesetzten GFZ bis 3.0 zulässig, wenn der vorgegebene Anteil an gewerblicher Nutzung eingehalten wird.

Gebiet	**GFZ**	**Mittelwert**	**Festsetzung**
MU0a	1,72		**1,7**
MU0b	2,69	2,18	**2,2**
MU0c	1,81		
MU1a	2,46	2,06	**2,1**
MU1b	1,66		
MU2	2,2		**2,2**
MU3a	3,07	2,64	**2,7**
MU3b	1,78		
MU4a	3,17	2,5	**2,5**
MU4b	1,78		
MU4c	1,77		**1,8**
MU5a	2,96	2,07	**2,1**
MU5b	1,35		
MU5c	1,51		**1,5**
MU6a	2,36	1,95	**2,0**

MU6b	1,47		
MU6c	1,57		**1,6**
MU7a	2,66	2,16	**2,2**
MU7b	0,39		
MU8a	2,82	2,59	**2,6**
MU8b	1,58		

7.7 Überbaubare Fläche und Bauweise

Die überbaubaren Grundstücksflächen sind gemäß § 23 Abs. 1 bis 3 BauNVO mit Baugrenzen und Baulinien festgesetzt.

Entlang der Reichenaustraße mit Verlängerung in die Rudolf Diesel-Straße, als Gebietseingang ist eine Baulinie festgesetzt. Mit diesen Baulinien in MU1 und MU2 soll die Grundlage für einen städtebaulich attraktiven Stadteingang geschaffen werden. Damit soll durch einen kräftigen Städtebau auf den großzügigen Straßenraum reagiert werden und unattraktive, rückwärtige Anlieferungs- und Andienungszonen verhindert werden. Die mit der Baulinie verfolgten städtebaulichen Ziele werden durch eine höhere Gebäudehöhe von max. 22 m verstärkt.

Im weiteren Plangebiet werden die überbaubaren Flächen durch Baugrenzen bestimmt. Diese liegen im allgemein in einem 5-m-Abstand zum Straßenraum, der durch die Pflanzung von Bäumen das Gebiet aufwerten soll. Durch eine Baugrenze wird die heterogene städtebauliche Struktur aufgenommen und eine Nutzungsflexibilität sichergestellt, besonders für gewerbliche Nutzungen. In der urbanen Achse der Fritz-Arnold-Straße orientieren sich bereits die Bestandsgebäude an der Baugrenze, weshalb eine straßenseitige Bebauung über den Anreiz einer höheren Gebäudehöhe erreicht werden soll.

Außerhalb der überbaubaren Grundstücksfläche sind keine Nebenanlagen zulässig, um die Flächenversiegelung zu begrenzen und den öffentlichen Straßenraum, insbesondere durch Begrünung, aufzuwerten.

7.8 Ausschluss offener, nicht überbauter Stellplätze

Verfügbare Gewerbeflächen sind durch die geographische Lage von Konstanz und die weiter steigende Konkurrenz zu anderen Nutzungen extrem knapp. Das erfordert eine hohe Flächeneffizienz und Minimierung des Flächenverbrauchs durch Stellplätze. Ziel der Festsetzung ist eine effiziente Nutzung der für eine

Bebauung zur Verfügung stehenden Fläche durch Nutzung der Flächenpotentiale von Parkplätzen. Durch die Überbauung von offenen, ebenerdigen Stellplätzen entsteht Potential zur Schaffung neuer Gewerbeflächen im Rahmen einer Nachverdichtung und Nutzungsintensivierung, um eine effiziente Parkraumnutzung, – durch bauordnungsrechtliche Gestaltungsfestsetzungen – einen ökologischen und funktionalen Mehrwert zu erreichen. Deshalb wurde im Handlungsprogramm Wirtschaft das Ziel zur Überbauung von KFZ-Stellplätzen bei neuen Gewerbeflächen formuliert. Da es sich beim Unterlohn um ein bestehendes Gebiet handelt, gilt die Pflicht zur Überbauung von KFZ-Stellplätzen nicht auf den weiterhin als GE festgesetzten Bereichen, um den Erfordernissen der vorhandenen Betriebe Rechnung zu tragen.

Die als MU ausgewiesenen Bereiche stellen aufgrund des neuen und geänderten Gebietstyp ein neues Gebiet dar, mit neuen Möglichkeiten in der Art der baulichen Nutzung. Deshalb gilt diese Pflicht im MU, wo innerhalb der überbaubaren Fläche keine offenen Stellplätze zulässig sind.

In den MU-Bereichen mit ihrem vorgesehenen Wohnanteil, der möglichen Nachverdichtung sowie der angestrebten Bebauung (noch) nicht bebauter Grundstücke ergibt sich ein zusätzlicher Stellplatzbedarf im Unterlohn. Um die städtebaulichen Qualitäten besonders im näheren Wohnumfeld sichern zu können und die Flächeneffizienz zu fördern, wird das Handlungsprogramm Wirtschaft-Ziel der Überbauung von offenen KFZ-Stellplätzen für die Bestandsentwicklung in den MU-Flächen übernommen.

Für An- und Umbauten an Bestandsgebäuden kann hiervon in begründeten Fällen eine Ausnahme erteilt werden.

Wenn Stellplätze nachweislich nicht in ein Gebäude oder einer zentralen Quartiersgarage integriert werden können, ist ausnahmsweise eine Überdachung mit folgenden alternativen Nutzungsmöglichkeiten zu schaffen: Photovoltaik/Solarthermie, Dachbegrünung und/oder begehbare Aufenthaltsfläche. Dadurch bekommen die Flächen für Parkplätze einen ergänzenden ökologischen oder funktionalen Nutzen. Alternativ können Stellplätze in einem Parkhaus im Gebiet nachgewiesen werden als Form einer flächeneffizienten Parkierung, oder abgelöst werden.

Das Parken wird durch diese Festsetzung quantitativ nicht eingeschränkt, sondern stellt eine Regelung zur platzsparenden Unterbringung durch eine vertikale Schichtung und Doppelnutzung der entsprechenden Flächen dar.
Außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen können im GE und im MU ebenerdige Stellplätze ausnahmsweise zugelassen werden. Mit der Festsetzung, dass pro 6 Stellplätze mindestens ein hochstämmiger Laubbaum zu pflanzen ist, soll das negative Erscheinungsbild von Parkplätzen gemindert und gleichzeitig das Aufheizen der Fläche während der warmen Jahreszeit abgemildert werden (siehe auch 11.1.2).

Diese Festsetzung Ziff. 7.8 steht in keinem untrennbaren Zusammenhang mit den sonstigen Festsetzungen des Bebauungsplans.

8 Begründung Teil B - einfacher Bebauungsplan

8.1 Ausgangssituation

Der betreffende Teilbereich mit den Grundstücken Flst.Nrn. 7940/18, 9456/1, 7940/1/Teil (öffentliche Straße) und 8044/2/Teil liegt im südwestlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans „Unterlohn“ aus dem Jahr 1979 im Umfeld des Wertstoffhofes der Stadt Konstanz. Dieser Bebauungsplan weist ein Gewerbegebiet (GE) aus.
In seiner Entscheidung vom 27.10.2010 (5 S 875/09) hat der VGH Baden-Württemberg die 3. Änderung des Bebauungsplans (Teil B in der Fassung vom 28.01.2010), die den betreffenden Teilbereich nicht erfasst und zudem den Ausschluss von Einzelhandelsbetrieben betrifft, ausdrücklich als wirksam angesehen. Das Gericht hat sich in seiner Entscheidung allerdings nur mit dem Änderungsbebauungsplan und dem Ausschluss von Einzelhandelsbetrieben auseinandergesetzt. Zur Wirksamkeit des zugrundeliegenden und ergänzten Ausgangsplans hat das Gericht keine Aussage getroffen.
Das VG Freiburg hat in seiner Entscheidung vom 27.09.2017 (6 K 1583/17) zum Bebauungsplan „Unterlohn, 3. Änderung, Teil A“ – der unter anderem den zu überplanenden Teilbereich betrifft – ausgeführt, dass nach dem Plan ausge-

wiesene Gewerbegebiet sei angesichts der vorhandenen Wohnbebauung funktionslos geworden und damit unwirksam. Dies deckt sich mit der Einschätzung der Stadt Konstanz zur planungsrechtlichen Ausgangssituation.
Im Ergebnis handelt es sich bei der zu überplanenden Teilfläche daher um einen nach § 34 BauGB zu beurteilendem Bereich.
Vorliegend finden sich im zu überplanenden Bereich ausschließlich Wohnnutzungen, bei denen es sich um bestandsgeschützte Nutzungen handelt. Das Gutachten über die Ermittlung der Geruchs- und Staubimmissionen im Hinblick auf geplante Entwicklungen zeigt jedoch aufgrund bestehender Geruchsimmissionen ein Konflikt mit der Zulässigkeit von Wohnnutzungen auf.
Der bestehende Immissionskonflikt steht aktuell unter Berücksichtigung des Bestandsschutzes einer qualifizierten Überplanung des Gebiets entgegen.

8.2 Ausschluss von Vergnügungsstätten

Gemäß § 9 Abs. 2 b BauGB kann für im Zusammenhang bebaute Ortsteile in einem Bebauungsplan, auch für Teile des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans, festgesetzt werden, dass Vergnügungsstätten oder bestimmte Arten von Vergnügungsstätten zulässig oder nicht zulässig sind oder nur ausnahmsweise zugelassen werden können, um eine Beeinträchtigung von Wohnnutzungen oder anderen schutzbedürftigen Anlagen wie Kirchen, Schulen und Kindertagesstätten oder eine Beeinträchtigung der sich aus der vorhandenen Nutzung ergebenden städtebaulichen Funktion des Gebiets, insbesondere durch eine städtebaulich nachteilige Häufung von Vergnügungsstätten zu verhindern.
Für den Bereich des Plangebiets mit qualifizierten Festsetzungen (siehe Nr. 7.5 dieser Begründung) wird aufgrund des am 25.10.2018 beschlossenen Vergnügungsstättenkonzeptes die Ansiedlung von Vergnügungsstätten ausgeschlossen.
Mit dem entsprechenden Ausschluss auch im Teilbereich des einfachen Bebauungsplans soll dem Vergnügungsstättenkonzept gefolgt werden.
Zudem sollen die bestehenden Wohnnutzungen sowie das Wohnumfeld gemäß § 9 Abs. 2b Nr. 1 BauGB vor Beeinträchtigungen aufgrund einer Ansiedlung und gegebenenfalls Häufung dieser Nutzungen geschützt werden, z.B. durch damit verbundene Lärmimmissionen. Damit wird gleichzeitig die sich aus den

Bestandsnutzungen ergebende städtebauliche Funktion des Gebiets geschützt, § 9 Abs. 2b Nr. 2 BauGB.
Nach der Rechtsprechung ist eine gehäufte Ansiedlung von Vergnügungsstätten als städtebaulich nachteilig anzusehen. Dies gilt bereits bei Ansiedlung der ersten Vergnügungsstätte, die insoweit einen Vorgang der Abwertung des betreffenden Bereichs einleiten kann.
Dabei ist zu berücksichtigen, dass durch den Ausschluss von Vergnügungsstätten im angrenzenden Plangebiet „Unterlohn“ ein gesteigerter Ansiedlungsdruck entstehen kann, zumal sich in der näheren Umgebung (Flst.-Nr. 9453) ein Bowlingcenter und damit eine Vergnügungsstätte befindet, die im Rahmen einer Beurteilung nach § 34 BauGB in Bezug auf die zu überplanende Fläche prägend wirken dürfte.
Ungeachtet des bestehenden Immissionskonflikts soll im Wege eines einfachen Bebauungsplans gemäß § 30 Abs. 3 BauGB mit dem Ausschluss der Zulässigkeit von Vergnügungsstätten eine zusätzliche städtebaulich nachteilige Entwicklung durch Ansiedlung dieser Nutzungen verhindert und dadurch die bestehenden Wohnnutzungen geschützt werden.
Im Übrigen ist die bauplanungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben in diesem Teilbereich gemäß § 34 BauGB zu beurteilen.

9 Verkehrsflächen

Eine Aufteilung der Verkehrsflächen in Geh- und Radwege, Straße, Stellplätze und Verkehrsgrün ist im zeichnerischen Teil des Bebauungsplanes nicht dargestellt und auch nicht als Festsetzung beschrieben, um eine größtmögliche Flexibilität in der Gestaltung des Straßenraumes zu ermöglichen. Damit soll den angestrebten baulichen Entwicklungen im Plangebiet Rechnung getragen werden.

10 Flächen für Ver- und Entsorgungsanlagen

Nördlich der Carl-Benz-Straße sind Leitungsrechte für die öffentliche Ver- und Entsorgung auf privaten Grundstücken festgesetzt. Diese sind für die Sicherung von bestehenden Leitungen und Kanälen notwendig. Auf privaten Grundstü-

cken erforderliche Umspannstationen müssen in Absprache mit den Stadtwerken untergebracht werden, da sie für die Versorgung des Gebietes notwendig sind.

11 Berücksichtigung der Grünordnungsplanung

Die naturräumlichen und landschaftlichen Gegebenheiten sind im Rahmen des Umweltberichts erfasst. Dabei ist der Erhalt der Grünflächen an der B 33 und der Erhalt von Bäumen im Straßenraum und auf anderen städtischen Flächen von besonderer Bedeutung. Insgesamt soll das Plangebiet durch die Festsetzung von Baumpflanzungen auf den privaten Flächen zwischen der Bebauung und dem Straßenraum gestalterisch und ökologisch aufgewertet werden und Vorgaben zum Artenschutz erfüllt werden.

Flächenrelevante Aussagen und die zu erhaltenden Bäume wurden gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 25 und Abs. 6 BauGB in den zeichnerischen Teil des Bebauungsplans übernommen, sonstige grünordnerische Regelungen finden sich in den Örtlichen Bauvorschriften und den textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes. Angaben über Pflanzenarten gelten als Richtlinie.

11.1 Grünordnung

Der Bebauungsplan beinhaltet eine verdichtete gewerbliche Bebauungsmöglichkeit bei gestalterischer und ökologischer Aufwertung der Straßenräume durch die Festsetzung von umfangreichen Baumpflanzungen auf den privaten Flächen zwischen der Bebauung und dem Straßenraum. Eine an der B 33 vorhandene Grünfläche, die als Ausgleichsfläche für die B 33 planfestgestellt ist, bleibt als Fläche für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft erhalten. Die Grünflächen an der B 33 sind zum überwiegenden Teil als öffentliche und in Teilbereichen als private Grünflächen festgesetzt und dienen neben ihrer Funktion westlich der Rudolf-Diesel-Straße als Ausgleichsfläche auch als städtebaulich raumwirksame Grünzäsur entlang der Bundesstraße. Die private Grünfläche östlich der Rudolf-Diesel-Straße stellt sich derzeit als überwiegend befestigte Fläche mit Stellplätzen und Zufahrten dar. Bei einem Neubau oder Um- und Ausbau größeren Umfangs sind die festgesetzten Grünflächen herzustellen.

Vorhandene Straßenbäume und raumwirksame Bäume auf städtischen Flächen werden mit einer Pflanzbindung dauerhaft gesichert, um das bestehende Grün in die neue Konzeption einzubinden.

11.1.1 Pflanzstreifen an der Vorderfront der Grundstücke/Gebäude (Repräsentationsgrün)

In einem Pflanzstreifen auf den privaten Grundstücken zwischen dem Baufenster und dem Straßenraum soll mindestens alle 15 lfm ein hochstämmiger Laubbaum gepflanzt werden. Dadurch soll eine im öffentlichen Raum gestalterisch wirksame Durchgrünung erreicht werden und die artenschutzrechtlich notwendigen Leitbahnen für Fledermäuse geschaffen werden. Durch die Festsetzung der Ausgestaltung des Pflanzquartiers soll eine artgemäße Entwicklung der Bäume ermöglicht werden. Bestehende Bäume im Pflanzstreifen können angerechnet werden.

Da es im Plangebiet Bereiche mit Bäumen im Straßenraum gibt, wird das Pflanzgebot differenziert. In diesen Bereichen kann ein Straßenbaum einen auf privatem Grund zu pflanzendem Baum ersetzen, da diesem nicht genügend Raum oder Licht zur Verfügung stehen könnte. Die für diesen Fall vorgeschriebene Pflanzung von zwei Sträuchern pro Baum soll auch ohne Baumpflanzung eine gestalterisch wirksame Begrünung im Pflanzstreifen sicherstellen.

Der Betrachtungsraum von 7,50 m gemessen ab der Stammmitte und projiziert auf die Grundstücksgrenze orientiert sich an dem Abstand zwischen den Bäumen von 15 m, der bei Neupflanzungen maximal zulässig ist.

Um die im öffentlichen Straßenraum verlegten Leitungen vor Beschädigungen durch Wurzeln zu schützen, müssen die Bäume auf den privaten Grundstücken mit einem Abstand von mindestens 1,50 m von der Grundstücksgrenze zur Straßenverkehrsfläche gepflanzt werden. In Bereichen mit öffentlichen Leitungen auf privaten Grundstücken ist bei Baumpflanzungen aus demselben Grund ein Mindestabstand von 1,50 m von der Leitung einzuhalten.

Das Merkblatt GW 125 des DVGW gilt sowohl für die Neupflanzung von Bäumen als auch für Arbeiten an unterirdischen Leitungen und soll das Nebeneinander von Bäumen und Leitungen regeln und dabei helfen, Schäden zu vermeiden.

An Knotenpunkten, Rad-/Gehwegüberfahrten und Überquerungsstellen sind gemäß der RASt 06 Ziffer 6.3.9.3 Sichtfelder freizuhalten. Da nach der Richtlinie Bäume ausdrücklich zulässig sind und aus städtebaulichen und naturschutzfachlichen Gründen gepflanzt werden sollen, sind hier Aufastungen bis auf 2,50 m Höhe notwendig. Niederer Bewuchs darf maximal 0,80 m hoch wachsen.

11.1.2 Baumpflanzungen in Verbindung mit Stellplätzen

In den Bereichen des Plangebietes, in denen offene Stellplätze zulässig sind, wird je 6 Stellplätze die Pflanzung eines hochstämmigen Laubaumes vorgeschrieben. Der Baumstandort ist mit einem Überfahrschutz zu versehen, um die Gefahr von Stammverletzungen und Bodenverdichtungen im Wurzelbereich möglichst gering zu halten. Durch die Baumpflanzungen wird das negative Erscheinungsbild von Parkplätzen gemindert und gleichzeitig das Aufheizen der Fläche während der warmen Jahreszeit abgemildert. Die Vorgaben zur Mindestgröße des Pflanzbereiches und zur Baumgrube sollen eine dauerhaft gute Entwicklung der Bäume gewährleisten.

Diese Festsetzung Ziff. 11 steht in keinem untrennbaren Zusammenhang mit den sonstigen Festsetzungen des Bebauungsplans.

11.2 Natur und Landschaft

11.2.1 Baugrund

Im Plangebiet stehen die Bodenarten Kalkmoorgley und Kalknassgley aus jungen Seeablagerungen (Seekreide) z.T. über sandig-schluffigen Beckensedimenten an. Der Grundwasserstand schwankt stark in Abhängigkeit vom Seespiegel.

Für das angrenzende Baugebiet Stromeyersdorf in derselben bodenkundlichen Einheit wurde 1990 ein Baugrundgutachten erstellt. Dieses Gutachten des Büros Wibel + Leinenkugel vom 02.10.90 weist eine vergleichsweise geringe Belastungsfähigkeit auf. Mit gewissen Einschränkungen ist eine Flachgründung mittels einer „elastischen Bodenplatte“ bei bis zu siebengeschossigen Gebäuden möglich. Es ist darüber hinaus erforderlich, die örtlichen Untergrundgegebenheiten für jedes zu errichtende Bauwerk im Einzelnen entsprechend den

technischen Regelungen und Vorschriften zu überprüfen und die gründungstechnischen Maßnahmen anhand der genaueren Planung festzustellen. Mit zunehmender Tieflage der Gründungssohle unter der Geländeoberfläche erhöht sich die zulässige mittlere Bodenpressung. Die Tieflage veranlasst jedoch zu entsprechenden technischen Baugrubensicherungsmaßnahmen oder Abböschungen. Letztere können bei Errichtung von Gebäuden unmittelbar an der Baugrenze zu Eingriffen in angrenzende Grundstücke und dort befindliche Bestände, wie z.B. Verkehrsanlagen und Leitungen führen. Soweit solche Eingriffe erforderlich werden, gehen diese zu Lasten der Baugrundstückseigentümer bzw. der Bauherrenschaft.

11.2.2 Wasserpegel

Das Wollmatinger Ried ist bis an die Grenze zum Plangebiet als Überflutungsfläche HQ 100 (hundertjähriges Hochwasser) ausgewiesen, kleinflächig reichen die HQ 100-Bereiche bis in die Bauflächen. Südliche Bereiche der Bebauung teilweise bis über die Fritz-Arnold-Straße hinaus sind als HQ-Extrem-Überflutungsflächen ausgewiesen (Hochwasserereignis seltener als 100 Jahre).
Die Abgrenzungen von HQ 100 und HQ Extrem sind im zeichnerischen Teil des Bebauungsplanes nachrichtlich übernommen und dargestellt. Um im Hinblick auf mögliche Hochwasserereignisse den Schutz von Leben und Gesundheit zu berücksichtigen und erhebliche Sachschäden zu vermeiden, wird empfohlen, alle Bauvorhaben in den gekennzeichneten Bereichen in hochwasserangepasster Bauweise zu errichten.

11.2.3 Altlasten

Es existieren zahlreiche Altstandorte im Plangebiet (nachrichtliche Übernahme vom Landratsamt Konstanz). Alle Flächen, deren Böden erheblich mit umweltgefährdenden Stoffen belastet sind, sind im Bebauungsplan umgrenzt. Zusätzlich sind folgende Flächen mit Handlungsbedarf gekennzeichnet, auf denen im Falle einer baulichen Veränderung orientierende Untersuchungen vor Baubeginn durchgeführt werden müssen:

- 04166-000 AS Rudolf-Diesel-Straße 5
- 06018-000 AS August-Borsig-Straße 20
- 06048-000 AS Robert-Bosch-Straße 4b
- 06047-000 AS Robert-Bosch-Straße 4

Dadurch sollen mögliche Nutzungskonflikte bewältigt werden und eine Abwägung gemäß Baugesetzbuch (§ 1 Abs. 7 BauGB) ermöglicht werden.
Es wird darauf hingewiesen, dass kontaminierter Erdaushub fachgerecht zu entsorgen ist. Alle Tiefbaumaßnahmen innerhalb der Altstandorte müssen mit der Fachbehörde für Bodenschutz und Altlasten des Landratsamts Konstanz abgestimmt werden, um eine fachgerechte Behandlung und Entsorgung von kontaminiertem Erdaushub sicherstellen zu können.

12 Abwägung öffentlicher und privater Belange, insbesondere die Belange bestandsgeschützter Nutzungen

12.1 Öffentliche Belange

Die Belange der Öffentlichkeit bestehen aus den Zielen beschlossener Planungs- und Entwicklungskonzepten, den Belangen einzelner Einrichtungen im Gebiet wie der Kläranlage sowie eingebrachte Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange.
Ein zentrales Ziel aus der Stadtentwicklung für den Unterlohn ist die Sicherstellung von Gewerbeflächen für den Wirtschaftsstandort Konstanz, auch im Rahmen einer Umsetzung des beschlossenen Gewerbeflächenkonzeptes (Siehe Kapitel 4.4). Hierzu gehört weiter die Regulierung des Einzelhandels, der Vergnügungsstätten sowie Hotel und Beherbergungsbetrieben auf Basis der entsprechenden beschlossenen Konzepte (Siehe Kapitel 4.4 und 4.5). Die Entwicklung hin zu einem lebenswerten Arbeits- und Wohnquartier wurde im Handlungsprogramm Wirtschaft 2030 und dem Handlungsprogramm Freiraum (Siehe Kapitel 4.6 und 4.7) sowie durch Berücksichtigung von Umweltbelangen und einer Klimaanpassung abgeleitet. Beispiel dafür ist die Festsetzung eines Pflanzstreifen an den Grundstücksgrenzen zur gestalterischen, klimatischen und ökologischen Aufwertung.
Die Kläranlage als wichtiger Bestandteil der Daseinsvorsorge, im Rahmen der öffentlichen Ver- und Entsorgung sowie als zentraler Bestandteil des Wasser und Umweltschutzes hat ihre Belange durch ein Geruchsgutachten frühzeitig eingebracht, welches in den der Planung durch Berücksichtigung bei der Zulässigkeit von Wohnnutzung eingegangen ist.

Die Belange des Naturschutzes wurden durch Pflanzstreifen, Dach- und Fassadenbegrünung als eine ökologische Aufwertung des Gebietes berücksichtigt. Das Wollmatinger Ried als Vogel und Naturschutzgebiet von hoher Bedeutung wurde ebenfalls mit seinen artenschutzfachlichen Belangen in der Planung berücksichtigt durch Festsetzung von Gewerbegebieten entlang der Grenze um negative Auswirkungen durch Wohnnutzung zu vermeiden (Siehe Kapitel 6.3.3).
Insgesamt wurden 23 Behörden/sonstige Träger öffentlicher Belange im Verfahren beteiligt. Die eingegangenen Stellungnahmen wurden im Zuge der Überarbeitung des Planentwurfs behandelt und bei der Entwurfsplanung und unter Hinweise berücksichtigt.

12.2 Private Belange

Ergebnis 1. Offenlage

In der Zeit vom 23.06.2020 bis zum 04.09.2020 erfolgte die öffentliche Auslegung des Bebauungsplanentwurfs und der örtlichen Bauvorschriften.
Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung gingen insgesamt 33 Stellungnahmen ein.

Zahlreiche Stellungnahmen enthalten die Forderung nach Gleichbehandlung im Gebiet ohne weitere Begründung. Hierzu begründete Stellungnahmen führten weiter aus, dass der Wunsch nach der Zulassung von allgemeinem Wohnen neben gewerblicher Nutzung im gesamten Gebiet über die Festsetzung eines Urbanen Gebiets oder eines Mischgebiets besteht.
Daneben liegen jedoch auch Stellungnahmen einiger Betriebe vor, die die Festsetzung Gewerbegebiet in ihrem Umfeld aufgrund ihrer mit dem allgemeinen Wohnen unverträglichen betrieblichen Tätigkeiten fordern bzw. begrüßen.
Mehrere emittierende Betriebe fordern die Anpassung eigener bzw. angrenzender Bereiche von Urbanem Gebiet in Gewerbegebiet.
Weiterhin gingen Stellungnahmen der beiden im Gebiet Unterlohn vorhandenen großflächigen Einzelhandelsbetriebe ein, die zwar in den Geltungsbereichen der Bebauungspläne „Unterlohn, 3. Änderung, Teil C“ und „Unterlohn, 6. Änderung“ mit der Festsetzung Sondergebiet liegen, jedoch auch mit einigen

Grundstücken im Geltungsbereich dieses Planentwurfs von der Planung betroffen sind.
Auf der Basis der Auswertung der eingegangenen Stellungnahmen der Bürger und der vorliegenden Immissionsgutachten wurden insbesondere mit Inhabern von im-missionsrelevanten Betrieben und dem Einzelhandel Einzelgespräche zur Information über die Planung und zur tieferen Erörterung der betrieblichen Situation geführt.

Ergebnis erneute Offenlage

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung gingen insgesamt 11 Stellungnahmen ein.
Die überwiegende Zahl der Stellungnahmen wurde hierbei zu einem Sachverhalt abgegeben, der im angepassten Bebauungsplanentwurf nicht geändert oder ergänzt wurde. Dabei haben sich keine neuen Sachverhalte ergeben, die zu einer anderen Abwägung führen würden.
Wie aus der vorrangegangenen Öffentlichkeitsbeteiligung enthalten sieben Stellungnahmen die Forderung nach Gleichbehandlung im Gebiet und den Wunsch nach der Zulassung von allgemeinem Wohnen neben gewerblicher Nutzung im gesamten Gebiet über die Festsetzung eines Urbanen Gebiets oder eines Mischgebiets. Dabei handelt es sich überwiegend um Stellungnahmen zu Bereichen beziehungsweise Sachverhalten, die zur erneuten Auslegung nicht geändert wurden.
Die Aufnahme der Carl-Benz-Straße 16 als Urbanes Gebiet MU0a in den Geltungsbereich und dadurch befürchtete Immissionskonflikte sind Gegenstand einer Stellungahme. Im sonstigen Sondergebiet SO1 wurde die fehlende Zulässigkeit der bestehenden Stellplätze angemerkt, diese sind aber in den zulässigen Nutzungen als „Parkierungsanlagen aufgeführt; der Sachverhalt wurde in der Begründung klargestellt.
In einer Stellungnahme wird eine höhere Geschossflächenzahl GFZ in den Teilbereichen von MU6 gefordert. Hier wurde aber bereits in dem Entwurf der erneuten Auslegung eine Überschreitung zur maximal in einem Urbanen Gebiet zulässigen GFZ als Ausnahme aufgenommen, wodurch die gewünschte GFZ von 2,4 als Ausnahme zulässig ist.

Weiterer Gegenstand einer Stellungnahme war die Zulässigkeit der freien Waldorfschule, die einen Umzug innerhalb des Gebietes Unterlohn plant. Als kulturelle Nutzung ist sie im Urbanen Gebiet (MU8) allgemein und im Gewerbegebiet (GE8) ausnahmsweise zulässig. Sie wurde in den Begründungen zur Gebietsableitung von MU8 und GE8 als mögliche Nutzung redaktionell angepasst und ergänzt.

Weiter wurde die Begründung zu Urbanen Gebieten dahingehend ergänzt, dass die Stadt die Ansicht vertritt, dass kulturelle Nutzungen, als allgemein zulässige Nutzungen auch innerhalb des festgesetzten gewerblichen Anteils zulässig sind und somit im Bereich von MU8a eine ausschließliche Schulnutzung zulässig ist.

Die angeführte fehlende Bestimmtheit bei Teilgebieten, die in a und b aufgeteilt sind aber identische Festsetzungen haben, wurde im Rahmen einer Klarstellung in den planungsrechtlichen Festsetzungen ergänzt und z.B. MU8 zu MU8a/b. In diesem Zusammenhang wurden die Regelungen zum Einzelhandel, die im zeichnerischen Teil in Bereiche (a) und (b) aufgeteilt sind als Klarstellung in den zeichnerischen Teil übernommen.

12.3 Wesentliche Auswirkungen des Bebauungsplans

Durch das Vorhaben kommt es zu keiner Neuinanspruchnahme von Flächen. Die Bebauung wird teilweise dichter und die Gebäude werden höher, wodurch die Beanspruchung weiterer Flächen eingespart wird. Die vorgesehene GRZ von 0,8 war bisher auch zulässig – sowohl nach dem Bebauungsplan als auch einer Bewertung nach § 34 BauGB. Die erheblichen Beeinträchtigungen bei den Schutzgütern können durch grünordnerische Maßnahmen sowie sonstige Maßnahmen (Altlastenerkundung, passiver Schallschutz, Hinweise zum Denkmalschutz, etc.) innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes vermindert bzw. ausgeglichen werden. Durch die Planung verbleiben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen, Kompensationsmaßnahmen außerhalb des Geltungsbereiches werden nicht erforderlich.

12.4 Ver- und Entsorgung

Die Ver- und Entsorgungsanlagen auf öffentlichem Grund bleiben von der Planung unberührt, das Unterbringen von erforderlichen Umspannstationen auf privaten Grundstücken dient unmittelbar der Versorgung der Anwohner.

12.5 Solaranlagen

Nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchstabe f BauGB ist die Nutzung erneuerbarer Energien bei der Aufstellung von Bebauungsplänen zu berücksichtigen. Dem entspricht ein Grundsatzbeschluss der Stadt Konstanz von 2019, nach dem eine Solarpflicht für bestimmte Neubauten besteht. Daher wird bei der Errichtung von Gebäuden der Bau von Solaranlagen (z.B. Photovoltaik- oder Solarthermieanlagen) vorgeschrieben. Die Installation von Solaranlagen ist auch auf den begrünten Dächern möglich, indem die Module aufgeständert werden und auch ein Nebeneinander von Photovoltaik, Solarthermie und Vegetation ist durch entsprechende Abstimmung der Abstände der Modulreihen untereinander, der Modultiefe und der Höhenlage der Module möglich. Die Verhältnismäßigkeit der Festsetzung wird sichergestellt, indem verschiedene Fälle benannt werden, in denen die Pflicht zur Errichtung solcher Anlagen entfällt.

Die Festsetzung zu den Solaranlagen steht hinsichtlich ihrer Wirksamkeit in keinem städtebaulich untrennbaren Zusammenhang mit den weiteren Festsetzungen des Plans

12.6 Schallschutz

12.6.1 Straßenverkehrslärm

Nach dem vom Regierungspräsidium Freiburg mit Datum vom 21.09.1990 ausgefertigten Erläuterungsbericht zur Planfeststellung des Neubaus der B 33 Konstanz beträgt das für das Jahr 2010 prognostizierte Verkehrsaufkommen auf dem Abschnitt Opelstraße – Oberlohnstraße, also entlang dem Plangebiet Stromeyersdorf, 42200 KFZ/24h. Entsprechend dem Ergebnis der schalltechnischen Berechnungen hierzu ermittelt sich ein Emissionswert am Tag von rd. 68,0 dB (A) und ein Nachtpegel von rd. 60,0 dB (A). Die Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036) geht in § 1 davon aus, dass bei Erhöhung des Verkehrslärms um 3 dB (A) bzw. bei Erreichen von

70 dB (A) am Tage oder 60 dB (A) bei Nacht eine wesentliche Änderung der Verkehrslärmsituation vorliegt.

Unabhängig davon belegen die prognostizierten Werte eine erhebliche Lärmbelastung in diesem Bereich. Daher werden in den Gebieten MU0b und MU1a entlang der Baulinie zur Reichenaustraße grundsätzlich keine schutzbedürftigen Aufenthaltsräume von Wohnungen zugelassen.
Zur Minderung der Lärmimmissionen auf die Nutzungen und hier insbesondere der Arbeitsplätze und ggf. Wohnungen für einen bestimmten Personenkreis in den Gebäuden an der B 33 werden deshalb bauseitige Lärmschutzmaßnahmen an den Gebäuden einschl. Lärmschutzfenstern erforderlich.

12.6.2 Gewerbelärm

Auch auf den Gewerbegebietsflächen sind Anlagen grundsätzlich unzulässig, die nach der 4. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (in der Fassung vom 14.03.1997) im Anhang Spalte 1 genannt sind. Die Schallemissionen der anzusiedelnden Gewerbebetreibe dürfen nach § 8 BauNVO nicht einen Störungsgrad erreichen, der als erheblich belästigend gilt. In Kapitel 6.1 werden die Inhalte und Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan erläutert. Im zeichnerischen Teil des Bebauungsplanes werden als Ergebnis der Untersuchung alle Flächen umgrenzt, auf denen nach der planerischen Konzeption der Stadt Schutzmaßnahmen an der schutzbedürftigen Bebauung notwendig werden, um Konflikte zwischen Gewerbe und schutzbedürftigen Nutzungen zu vermeiden.

12.7 Eingriff und Ausgleich

Im Umweltbericht werden die Eingriffe auf die Schutzgüter Boden, Wasser, Klima/Luft, Tiere und Pflanzen und Landschaftsbild/Erholungsraum dargestellt, Wirkfaktoren benannt und Maßnahmen zu Vermeidung, Minimierung und internem Ausgleich verbal-argumentativ gegenübergestellt. Diese Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung kommt zu dem Gesamtfazit, dass unter Berücksichtigung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie des internen Ausgleiches keine bzw. keine erheblichen Eingriffe in die o.g. Schutzgüter verbleiben.

II. Örtliche Bauvorschriften

1 Aufstellung und Geltungsbereich örtlicher Bauvorschriften

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans bietet sich die Gelegenheit eine Verbesserung der gestalterischen und ökologischen Qualitäten von Bebauung und Freiflächen in die Wege zu leiten, für mehr Flächeneffizienz auch unter diesem Aspekt zu sorgen und die Nutzung von regenerativen Energien einzufordern.

Dazu werden die städtebaulichen Festsetzungen des Bebauungsplans durch Regelungen zur äußeren Gestaltung des Bauens in örtlichen Bauvorschriften ergänzt.

Die örtlichen Bauvorschriften gelten im gesamten räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans.

2 Äußere Gestaltung der baulichen Anlagen und Begrünung

2.1 Dachbegrünung

Um die Attraktivität des Gewerbegebietes für Tiere und insbesondere für Vögel zu erhöhen, wird auf allen Flachdächern und flach geneigten Dächern (Dachneigung bis 20°) eine Dachbegrünung zu einem Anteil von mindestens 75% festgelegt. Die Dächer können gemäß dem faunistischen Gutachten Lebensraum und Nahrungsquelle sein und ungestörte Rast- und Ruheplätze sowie vereinzelt auch Niststandort für bodenbrütende Vögel und Insekten bieten. Die Begrünung ist zu diesem Zweck mindestens extensiv mit einer Substratdicke von 10 cm und einer Ansaat aus standortgerechten Gräsern und Kräutern oder einer Bepflanzung aus standortgerechten Stauden herzustellen. Es sind aber auch höhere Substratschichten mit einer entsprechend intensiveren Begrünung zulässig z.B. für die Rückhaltung und Speicherung von Regenwasser auf dem Dach, für die Anlage von Gemüsebeeten oder von gärtnerisch gestalteten Flächen bei einer Nutzung als Dachterrasse. Wenn ein Dach als Aufenthaltsfläche genutzt wird, sind noch mindestens 30% der Dachfläche zu begrünen.

2.2 Dachverkleidungen aus Metall

Durch die Beschichtung von kupfer-, zink- oder bleigedeckten Dächern wird eine Kontamination des Bodens durch Metallionen vermieden. Technische Anlagen sind einzuhausen, um eine gestalterische Optimierung der neuen Dachlandschaften zu erreichen. Dadurch wird der Neuordnung des Gebietes mit einem hohen Anteil an Wohnnutzung im Sinne einer Wohnumfeldverbesserung Rechnung getragen.

2.3 Fassadenbegrünung

Durch die Begrünung von ungegliederten, geschlossenen Fassaden wird eine Aufwertung im Sinne der Wohnumfeldgestaltung angestrebt, eine ökologische Maßnahme für den Artenschutz ausgeführt und bei großflächigen Begrünungen auch eine Verbesserung des Kleinklimas erreicht. Eine attraktiv gestaltete Begrünung kann auch erheblich zur Adressbildung im Plangebiet beitragen.

2.4 Verbot von Schottergärten und Steinöden

Schottergärten und Steinöden sind von geringem ökologischen Wert und tragen nicht zu einer Durchgrünung des Plangebietes bei. Da dieses durch die Festlegung einer Grünzone mit Baumpflanzungen zwischen den Gebäuden und dem öffentlichen Raum gestalterisch und ökologisch aufgewertet werden soll, werden Schottergärten und Steinöden nicht zugelassen.

2.5 Befestigung von Wegen, Zugängen und Stellplätzen

Beläge sind grundsätzlich mit einer wasserdurchlässigen Oberflächenbefestigung auszubilden, um so viel Regenwasser wie möglich zur Versickerung zu bringen. Dadurch wird der natürliche Wasserkreislauf unterstützt und die Regenwasserkanäle entlastet.

2.6 Zufahrten

Durch die Beschränkung der Zahl der Zufahrten pro Grundstück, wird die Versiegelung in den Hausvorzonen minimiert.

2.7 Einfriedungen

Durch den Ausschluss von Koniferen als Einfriedung wird die ökologische Wertigkeit von Hecken gefördert, die als Lebensraum oder Element der Vernetzung im Plangebiet dienen können.

2.8 Plätze für bewegliche Abfallbehälter

Die vorgeschriebene Abschirmung der Abfallbehälter gegenüber dem Straßenraum trägt zu einer stadtgestalterischen Aufwertung des Plangebietes bei und trägt damit insbesondere der bestehenden und geplanten Wohnnutzung Rechnung.

3 Werbeanlagen und Automaten

Durch die Beschränkung der Leuchtdichte bei Werbeflächen wird die Fernwirkung der Anlagen bei Nacht vermindert und dadurch Beeinträchtigungen für Vögel, Insekten und Fledermäuse vermieden. Die Unzulässigkeit von Werbeanlagen auf den Dachflächen trägt zur Stadtgestaltung und Stadtrandgestaltung bei.

Konstanz, den vom 15.04.2020, geändert 16.04.2021, geändert 26.10.2021,
Amt für Stadtplanung und Umwelt

faktorgrün

Stadt Konstanz

Bebauungsplan „Unterlohn, 7. Änderung“

Umweltbericht

Rottweil, den 29.04.2020
Entwurf



faktorgrün

Stadt Konstanz, Bebauungsplan „Unterlohn 7. Änderung“, Umweltbericht, Entwurf

Projektleitung und Bearbeitung:
Dipl.-Ing. Landespflege Andrea Meiler

faktorgruen
78628 Rottweil
Eisenbahnstraße 26
Tel. 07 41 / 1 57 05
Fax 07 41 / 1 58 03
rottweil@faktorgruen.de

79100 Freiburg
78628 Rottweil
69115 Heidelberg
70565 Stuttgart
www.faktorgruen.de

Landschaftsarchitekten bdla
Beratende Ingenieure
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Pfaff, Schütze, Schedlbauer, Moosmann, Rötzer, Glaser

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass und Ausgangslage 1

2. Rechtliche und planerische Vorgaben, Prüfmethoden, Datenbasis 3

2.1 Rechtliche Grundlagen 3
2.2 Allgemeine Umweltziele 4
2.3 Geschützte Bereiche 6
2.4 Übergeordnete und kommunale Planungen 7
2.5 Prüfmethoden 9
2.6 Datenbasis 11

3. Beschreibung städtebaulichen Planung 13

3.1 Ziele und umweltrelevante Festsetzungen / Bauvorschriften 13
3.2 Wirkfaktoren der Planung 14
3.3 Abschichtung der zu untersuchenden Auswirkungen 15

4. Derzeitiger Umweltzustand 17

4.1 Fläche 17
4.2 Boden 17
4.3 Wasser 18
4.4 Klima / Luft 19
4.5 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt 22
4.5.1 Pflanzen und Biotoptypen 22
4.5.2 Tiere 27
4.6 Landschaftsbild und Erholungswert 31
4.7 Mensch 32
4.8 Kultur- und Sachgüter 33

5. Grünordnungsplanung 34

5.1 Konzeption 34
5.2 Grünordnerische Festsetzungen 35
5.3 Umweltbezogene Hinweise 39

6. Prognose der Auswirkungen der Planung und Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich 45

6.1 Fläche 45
6.2 Boden 45
6.3 Wasser 46
6.4 Klima / Luft 48
6.5 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt 49
6.5.1 Pflanzen und Biotoptypen 49
6.5.2 Tiere 50

6.5.3 Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (Zusammenfassung) 50
6.6 Landschaftsbild und Erholungswert 52
6.7 Mensch 53
6.8 Kultur- und Sachgüter 54
6.9 Betroffenheit geschützter Bereiche 55
6.10 Abwasser und Abfall 55
6.11 Erneuerbare Energien und effiziente Energienutzung 55
6.12 Wechselwirkungen 56
6.13 Störfallbetrachtung 56
6.14 Kumulation 56

7. Kompensationsmaßnahmen außerhalb des Bebauungsplangeltungsbereichs 56

8. Eingriffs- /Ausgleichsbilanzierung – Bilanzierung der Schutzgüter verbal-argumentativ 57

9. Maßnahmen zur Überwachung der Umweltauswirkungen 60

10. Planungsalternativen 60

10.1 Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung der Planung 60
10.2 Ergebnis der Prüfung anderweitiger Planungsmöglichkeiten 60

11. Zusammenfassung 61

Anlagen 63

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des Plangebietes (rot umrandet) 2
Abb. 2: Plangebiet (rot umrandet), HQ 100-Flächen (mittelblau), HQ Extrem-Flächen (hellblau) 19
Abb. 3: Geruchs-Immissionen im Untersuchungsgebiet 21
Abb. 4: Geruchs-Immissionen im Untersuchungsgebiet Die Geruchsimmissionen der Lackierbetriebe werden über Schornsteine abgeleitet, deren Höhe mind. 10 m über Grund sowie 3 m über First beträgt. Außerdem wird der Lösemitteldurchsatz der Lackierbetriebe halbiert 22
Abb. 5: Lagerfläche / Parkplatz, geschottert, an der Robert-Bosch-Straße 23
Abb. 6: Außenanlage Gebäude Ecke Fritz-Arnold-Straße / August-Borsig-Straße) 24
Abb. 7: Gehölzbestand an der Reichenaustraße 24
Abb. 8: Straßenbäume an der Fritz-Arnold-Straße 25
Abb. 9: Gehölzbestand im Norden des Wollmatinger Rieds (südlicher Bereich Robert-Bosch-Straße) 26
Abb. 9: Artenliste Vögel im Bereich Unterlohn 27
Abb. 10: Übersichtskarte Vögel im Bereich Unterlohn 28

Abb. 11: Artenliste Fledermäuse im Bereich Unterlohn 29
Abb. 12: Fledermausquartiere im Bereich Unterlohn 30
Abb. 13: Verdachtsflächen der Zauneidechse 31

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Wertungsstufen bei der Beurteilung des Ist-Zustands 9
Tab. 2: Bewertungsstufen bei der Beurteilung von nachteiligen Auswirkungen 10
Tab. 3: Relevanzmatrix 15
Tab. 4: Flächenbilanz der bisherigen und zukünftigen Nutzung 45

Anlagen

- Anlage 1: Karte „Bestand Biotoptypen“, M 1 : 2.500
- Anlage 2: Pflanzliste
- Anlage 3: Infoblatt „Baumpflanzung und Baumschnitt“

1. Anlass und Ausgangslage

Anlass und Ziele der Planung

Die Gemeinden haben die Bauleitpläne aufzustellen, sobald und soweit es für die städtebauliche Entwicklung und Ordnung erforderlich ist (§ 1 Abs. 3 BauGB).

Die Flächenknappheit und der Rückgang von Gewerbeflächen stellen ein Risiko für den Wirtschaftsstandort Konstanz dar, da Konstanz im Vergleich zu anderen Oberzentren in Baden-Württemberg den geringsten Bestand an Gewerbeflächen hat. Im Entwurf des Gewerbeflächenkonzeptes (die Fortschreibung wurde am 25.10.2018 durch den Gemeinderat beschlossen) wird von einem Gewerbeflächenbedarf zwischen 20 ha und 38 ha bis 2030 ausgegangen. Da neue Flächen für gewerbliche Nutzungen nur mittel- bis langfristig in begrenztem Umfang zur Verfügung stehen, kommt der Erhaltung und Entwicklung bestehender Gewerbestandorte wie dem Unterlohn für innerstädtische Betriebsverlagerungen und mögliche Neuansiedlungen eine besondere Bedeutung für eine erfolgreiche und zukunftsorientierte kommunale Gewerbeflächenpolitik zu.

Im Handlungsprogramm Wirtschaft, welches sich aktuell in der Erarbeitung befindet, wird neben der Ausweisung neuer Gewerbeflächen eine vorrangige Vergabe an innovative, wachsende Unternehmen mit einer hohen Flächeneffizienz empfohlen. Bestehende Betriebe der Basiswirtschaft, z. B. aus dem Handwerk, sollen sich in Konstanz weiterentwickeln können. Für das Gebiet Unterlohn wird eine qualitative Aufwertung empfohlen. Ergänzend werden auch zukünftige und neue Formen des Arbeitens und deren räumliche sowie städtebaulichen Bedürfnisse mit thematisiert, wozu auch gemeinsam gedachtes urbanes Arbeiten in Kombination mit Wohnen gehört.

Das Verwaltungsgericht Freiburg gab mit Urteil vom 27.09.2017 einer Klage auf Erteilung einer Baugenehmigung für die Nutzungsänderung einer Werkstatt in eine Wohneinheit in der Ernst-Sachs-Straße statt. Das Gericht hat hierzu folgende Entscheidungsgründe angeführt: Die Festsetzung der Art der baulichen Nutzung als Gewerbegebiet im Sinne des § 8 Baunutzungsverordnung (BauNVO) des Bebauungsplans „Unterlohn, 3. Änderung, Teil A“ in der Fassung vom 04.01.2000 ist wegen Funktionslosigkeit inzwischen außer Kraft getreten. Hierbei stellt das Verwaltungsgericht insbesondere fest, dass die Wohnnutzung im Plangebiet offenkundig ein Ausmaß angenommen hat, dass der Bebauungsplan seine Gestaltungsfunktion nicht mehr erfüllen kann. Hinzu kommt, dass die überwiegende Mehrzahl der „gewerblichen Nutzungen“ Nutzungen sind, welche in Mischgebieten bzw. in Allgemeinen Wohngebieten zulässig wären und die Zahl der „klassischen Gewerbebetriebe“ im Sinne des § 8 BauNVO gering ist.

Die gerichtlich festgestellte autonome Entwicklung des Gebietes Unterlohn in Bezug auf das festgesetzte Gewerbegebiet erfordert im Rahmen der städtebaulichen Ordnungsfunktion der Bauleitplanung eine planerische Aktualisierung des Gebiets, da durch den hohen Anteil an Wohnnutzungen sowohl betrieblicher als auch nicht betrieblicher Art die Gefahr von Nutzungskonflikten innerhalb des Unterlohns besteht.

Eine Anpassung der Bauleitplanung im Gebiet Unterlohn dient der Schaffung von Rechtssicherheit. Zudem sollen so künftige Nutzungskonflikte zwischen Wohnen und Gewerbe vermieden und bereits bestehende Konflikte mittelfristig möglichst vermindert werden. Daneben soll der Standort für gewerbliche Nutzungen erhalten und gestärkt sowie Entwicklungsmöglichkeiten für gewerbliche Betriebe bereitgestellt werden. Auf brachliegenden oder wenig genutzten Flächen sollen Anreize für eine Bebauung oder Aufstockungen geschaffen werden. Ziel darüber hinaus ist es, die Flächeneffizienz zu steigern und die städtebauliche und Freiraumqualität mit attraktiven Gebäudestrukturen sowie Gestaltungs- und Begrünungsmaßnahmen im Straßenraum zu erhöhen.

Lage des Plangebiets

Das insgesamt rund 31,41 ha umfassende Plangebiet liegt auf ca. 395 m ü. NN im südwestlichen Bereich der Stadt Konstanz.

Nach Norden wird das Plangebiet von der Reichenaustraße (B 33), nach Westen und Süden von der Fritz-Arnold-Straße und nach Osten von der Rudolf-Diesel-Straße bzw. die an diese Straßen anschließende Bebauung begrenzt. Nach Südwesten begrenzt das Naturschutzgebiet „Wollmatinger Ried“ das Plangebiet.



Abb. 1: Lage des Plangebietes (rot umrandet)

2. Rechtliche und planerische Vorgaben, Prüfmethoden, Datenbasis

2.1 Rechtliche Grundlagen

Umweltschützende Belange im BauGB:

Umweltprüfung

Gemäß den §§ 1 Abs. 6 Nr. 7, 1a, 2 Abs. 4, 2a, 4c, 5 Abs. 5 sowie der Anlage zu den §§ 2 Abs. 4 und 2a BauGB ist eine Umweltprüfung ein obligatorischer Teil bei der Aufstellung von Bebauungsplänen. Inhalt der Umweltprüfung ist die Ermittlung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen gemäß der Anlage 1 zum Baugesetzbuch. Dabei werden diejenigen Umweltauswirkungen ermittelt, die durch die Aufstellung des Bebauungsplanes vorbereitet werden. Das Ergebnis der Umweltprüfung ist in der Abwägung zu berücksichtigen.

Zur Dokumentation der Umweltprüfung erstellt der Vorhabenträger einen Umweltbericht, der alle umweltrelevanten Belange zusammenfasst und den Behörden zur Stellungnahme vorgelegt wird.

Untersuchungsumfang und -methode

Gemäß § 2 Abs. 4 S. 2f BauGB legt die Gemeinde für den Umweltbericht fest, in welchem Umfang und Detaillierungsgrad die Ermittlung der Umweltbelange für die Abwägung erforderlich ist. Die Umweltprüfung bezieht sich dabei auf das, was nach gegenwärtigem Wissensstand und allgemein anerkannten Prüfmethoden sowie nach Inhalt und Detaillierungsgrad des Bebauungsplans angemessener Weise verlangt werden kann.

Aus dem im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung vorgelegten Unterlagen (Strukturkonzept, bestehend aus schriftlichem und zeichnerischen Teil, faunistisches Gutachten) wurden der aus Sicht der Gemeinde erforderliche Umfang und der Detaillierungsgrad der Prüfmethoden zur Ermittlung der Umweltbelange deutlich; auf die Durchführung eines eigenständigen Scopingtermins und die Erstellung eines separaten Scopingpapiers wurde daher verzichtet. Zur frühzeitigen Beteiligung lag auch noch kein Umweltbericht vor, die im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung vom 03.06.2019 bis zum 12.07.2019 eingegangenen Stellungnahmen zum Untersuchungsumfang und –methode wurden jedoch zur Offenlage berücksichtigt und in den nun vorliegenden Umweltbericht eingearbeitet.

Zusätzlich informierte die Stadt Konstanz auf einer Abendveranstaltung am 25.06.2019 die Bürger über die Planung.

Mit einer Veranstaltung am 03.05.2018 wurde darüber hinaus den wirtschaftlichen Akteuren aus dem Gebiet Unterlohn Gelegenheit gegeben, sich über den Planungsprozess zu informieren und zu den bis dahin angefertigten Analyseplänen eine Stellungnahme abzugeben, und mit Inhabern von immissionsrelevanten Betrieben wurden in der Zeit vom 27.11.2019 – 15.01.2020 Einzelgespräche zur Information über die Planung und deren Konsequenzen für die Betriebe geführt.

Eingriffsregelung nach BNatSchG und BauGB

Gemäß § 1a Abs. 3 S. 3 BauGB sind bei der Aufstellung von Bebauungsplänen die Vermeidung und der Ausgleich voraussichtlich erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes in der Abwägung zu berücksichtigen (Eingriffsregelung nach dem Bundesnaturschutzge-

setz). Ein Ausgleich ist dann nicht erforderlich, wenn die Eingriffe bereits vor der planerischen Entscheidung erfolgt sind oder zulässig waren (§ 1a Abs. 3 S. 6 BauGB).

Artenschutzrecht

Ziel des besonderen Artenschutzes sind die nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 und 14 BNatSchG besonders und streng geschützten Arten (wobei die streng geschützten Arten eine Teilmenge der besonders geschützten Arten darstellen). Nach § 44 Abs. 1 BNatSchG gelten für die besonders und streng geschützten Arten bestimmte Zugriffs- und Störungsverbote.

Bei nach den Vorschriften des BauGB zulässigen Eingriffen gelten diese Verbote jedoch nur für nach europäischem Recht geschützte Arten (alle Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sowie alle europäischen Vogelarten).

Für eine detaillierte Darstellung der artenschutzrechtlichen Vorgaben wird auf das vom Büro 365° erstellte faunistische Gutachten vom 28.03.2019 verwiesen, zusammenfassend sind die Aussagen in Kap. 4.5.2 und 6.5.3 dargestellt.

2.2 Allgemeine Umweltziele

Definition

Umweltqualitätsziele definieren die anzustrebenden Umweltqualitäten eines Raums und stellen damit den Maßstab für die Beurteilung von Vorhabenwirkungen dar.

Vorgaben

Die Umweltziele als Bemessungsmaßstab für die zu ermittelnden Auswirkungen werden schutzgutbezogen aus den nachfolgend aufgeführten Fachgesetzen abgeleitet:

Pflanzen und Tiere

Vorgaben des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG), insbesondere

- Dauerhafte Sicherung der biologischen Vielfalt,
- Erhalt lebensfähiger Populationen wild lebender Tiere und Pflanzen einschließlich ihrer Lebensstätten,
- Ermöglichung des Austausches zwischen den Populationen sowie Wanderungen und Wiederbesiedlungen,
- Entgegenwirken hinsichtlich Gefährdungen von natürlich vorkommenden Ökosystemen, Biotopen und Arten,

Erhalt von Lebensgemeinschaften und Biotopen mit ihren strukturellen und geografischen Eigenheiten in einer repräsentativen Verteilung.

Fläche, Boden und Wasser

Vorgaben des Baugesetzbuches (BauGB), insbesondere

- Grundsatz zum sparsamen und schonenden Umgang mit Grund und Boden,
- Verringerung der zusätzlichen Inanspruchnahme von Flächen für bauliche Nutzungen durch Wiedernutzbarmachung von Flächen, Nachverdichtung und andere Maßnahmen zur Innenentwicklung,

- Umnutzung von landwirtschaftlich, als Wald oder für Wohnzwecke genutzte Flächen nur in notwendigem Umfang.

Vorgaben des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG), insbesondere

- Nachhaltige Sicherung und Wiederherstellung der Funktionen des Bodens,
- Abwehr schädlicher Bodenveränderungen,
- Weitestmögliche Vermeidung von Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen sowie der Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.

Vorgaben des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG), insbesondere

- Erhalt der Böden, sodass sie ihre Funktion im Naturhaushalt erfüllen können,
- Renaturierung nicht mehr genutzter versiegelter Flächen oder, soweit eine Entsiegelung nicht möglich oder nicht zumutbar ist, Überlassen der natürlichen Entwicklung,

Vorgaben des Wasserhaushaltgesetzes, insbesondere

- Schutz der Gewässer als Bestandteil des Naturhaushaltes, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut,
- Keine Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands von Fließgewässern,
- Keine Verschlechterung des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers,
- Ortsnahe Versickerung / Verrieselung von Niederschlagswasser oder Einleitung in ein Gewässer ohne Vermischung mit Schmutzwasser, sofern dem keine wasserrechtlichen / öffentlich-rechtlichen Vorschriften oder wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen

Luft / Klima

Vorgaben des Baugesetzbuches (BauGB), insbesondere

- Vermeidung von Emissionen,
- Nutzung erneuerbarer Energien sowie die sparsame und effiziente Nutzung von Energie,
- Den Erfordernissen des Klimaschutzes durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen, Rechnung tragen.

Vorgaben des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG), insbesondere

- Schutz von Luft und Klima durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege, insbesondere für Flächen mit günstiger lufthygienischer oder klimatischer Wirkung wie Frisch- und

Kaltluftentstehungsgebiete oder Luftaustauschbahnen.

Landschaftsbild; Erholungswert; Kultur- und Sachgüter

Vorgaben des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG), insbesondere

- Dauerhafte Sicherung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie des Erholungswertes der Landschaft,
- Bewahrung der Naturlandschaften und historisch gewachsenen Kulturlandschaften, auch mit ihren Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern, vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen,
- Schutz und Zugänglich-Machen nach ihrer Beschaffenheit und Lage geeigneter Flächen zum Zweck der Erholung in der freien Landschaft.

Mensch / Lärm

Vorgaben der DIN 18005 hinsichtlich Orientierungswerten zum Lärmschutz.

Vorgaben der TA Lärm hinsichtlich Grenzwerten zum Lärmschutz.

2.3 Geschützte Bereiche

Natura2000 (§ 31 ff BNatSchG)

Das Plangebiet liegt außerhalb von Natura 2000-Gebieten, jedoch grenzen unmittelbar südwestlich das

- FFH-Gebiet „Bodanrück und westl. Bodensee“ (Nr. 8220341) und das
- Vogelschutzgebiet „Untersee des Bodensees“ (Nr. 8220401)

an.

Naturschutzgebiete (§ 23 BNatSchG)

Im Plangebiet liegen keine Naturschutzgebiete (NSG).

Unmittelbar südwestlich an das Plangebiet grenzt das NSG „Wollmatinger Ried - Untersee – Gnadensee“ (Nr. 3.004) an.

Nationalpark (§ 24 BNatSchG)

Nicht betroffen.

Biosphärenreservate (§ 25 BNatSchG)

Nicht betroffen.

Landschaftsschutzgebiete (§ 26 BNatSchG)

Weder im Plangebiet noch in seinem näheren Umfeld befinden sich Landschaftsschutzgebiete.

Naturpark (§ 27 BNatSchG)

Nicht betroffen.

Naturdenkmäler (§ 28 BNatSchG)

Nicht betroffen.

Geschützte Biotope (§ 30 BNatSchG)

Im Plangebiet selbst liegen keine geschützten Biotope.

Unmittelbar südwestlich an das Plangebiet angrenzend befindet sich das in der Offenlandbiotopkartierung Baden-Württemberg erfasste Biotop „NSG 'Wollmatinger Ried' (Nr. 183203350070).

Wasserschutzgebiet

Das Plangebiet liegt sowohl außerhalb als auch nicht in der Nähe von Wasserschutzgebieten (WSG).

Festgesetzte Überschwemmungsgebiete / HQ 100 (§ 78 WHG, § 65 WG)

Der südwestliche Rand des Plangebietes liegt partiell und kleinflächig in HQ 100-Bereichen (vgl. Kap. 4.3 bzgl. einer kartographischen Darstellung).

2.4 Übergeordnete und kommunale Planungen

Landesentwicklungsplan

Lt. Landesentwicklungsplan (LEP, Wirtschaftsministerium BW 2002) zählt das Plangebiet zu einem Verdichtungsraum mit Konstanz als Oberzentrum.

Ausweisungen, die Freiraumstruktur betreffend, bestehen für das Plangebiet nach LEP nicht. Der südwestlich angrenzende Bereich des Wollmatinger Rieds ist als Gebiet mit überdurchschnittlicher Dichte schutzwürdiger Biotope und überdurchschnittlichem Vorkommen landesweit gefährdeter Arten ausgewiesen.

Regionalplan

In der Raumnutzungskarte des Regionalplans 2000 (Regionalverband Hochrhein-Bodensee) ist das Plangebiet als bestehende Siedlungsfläche „Industrie und Gewerbe (überwiegend)“ dargestellt.

Die unmittelbar südwestlich an das Plangebiet angrenzenden Bereiche sind als „Regionaler Grünzug“ (Vorranggebiet) und „Ausschlussgebiet für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe“ ausgewiesen.

Landschaftsrahmenplan

Im Landschaftsrahmenplan Hochrhein-Bodensee vom März 2007 ist das Plangebiet als Siedlungsfläche (Bestand) dargestellt.

In Bezug auf die Schutzgüter besteht lediglich für das Schutzgut Arten und Biotope eine Aussage. Demnach handelt es sich bei dem Plangebiet um ein Siedlungsbiotop mit sehr geringem Leistungs- und Funktionsvermögen, das zu sanieren und aufzuwerten ist.

Für das unmittelbar südwestlich an das Plangebiet angrenzende Wollmatinger Ried bestehen bzgl. der einzelnen Schutzgüter folgende Aussagen:

- Boden: Sicherung extremer Bodenwasserverhältnisse,
- Wasser – Grundwasser: Vordringliche Sicherung der Grundwasserqualität bei Verlust von Oberboden,
- Klima und Luft: Bioklimatisch und lufthygienisch belastete Räume,
- Arten und Biotope: Sicherung der Offenland- und Waldbiotope mit hohem Leistungs- und Funktionsvermögen,
- Mensch: Sicherung von Naherholungsräumen und Entwicklung von Naturerfahrungsräumen sowie Sanierung und Aufwertung lärmbelasteter Räume.

Flächennutzungsplan

Im Flächennutzungsplan (FNP) 2010 der VVG „Bodanrück-Untersee“, wirksam seit 21.09.2000, Stand: 20.06.2013, ist das Plangebiet als bestehende gewerbliche Baufläche ausgewiesen.

Landschaftsplan

Im Landschaftsplan 2010 der VVG „Bodanrück-Untersee“ von 1999 sind die Grünflächen südlich der Reichenaustraße (B 33) als erho-

lungswirksame Infrastruktur dargestellt.

Als Zielaussage für das Plangebiet ist im Landschaftsplan lediglich die Schaffung einer Grünverbindung bzw. eines Wanderweges zwischen dem östlich des Plangebietes gelegenen Grünzug über die Line-Eid-Straße und Rudolf-Diesel-Straße nach Norden – über die Reichenaustraße – zur Opelstraße im Gewerbegebiet Oberlohn enthalten.

Sonstige Programme, Konzepte, Analysen

Für Konstanz liegen

- ein Gewerbeflächenkonzept,
- eine Einzelhandelskonzept / Vergnügungsstättenkonzept,
- eine Tourismus- und Hotelbedarfsanalyse,
- ein Handlungsprogramm Wirtschaft 2030,
- ein Handlungsprogramm Freiraum sowie
- ein Strukturkonzept und städtebauliches Leitbild

vor, die u.a. Basis der vorliegenden Bebauungsplanänderung sind. Im Detail wird hierzu auf die Begründung zum Bebauungsplan verwiesen.

Bestehende Bebauungspläne

Das Plangebiet umfasst weitgehend die als Gewerbegebiet ausgewiesenen Bereiche des Bebauungsplanes „Unterlohn“, rechtskräftig seit 10.12.1979. Dieser Bebauungsplan wurde seit seiner Rechtskraft mehrmals geändert:

- 1988 erfolgte eine 1. Änderung o. g. Bebauungsplanes, um diesen an die geänderte BauNVO anzupassen.
- In der 2. Änderung, rechtsverbindlich seit 16.03.1995, wurde südlich der Carl-Benz-Straße ein Sondergebiet für einen Bau- und Heimwerkermarkt mit max. 5.000 m² Verkaufsfläche sowie einen Lebensmittelmarkt mit max. 600 m² Verkaufsfläche festgesetzt. Der ursprüngliche Bebauungsplan „Unterlohn“ wurde in diesem Bereich aufgehoben und gehört nicht zum Plangebiet.
- In der 3. Änderung wurden im Gebiet Unterlohn Vergnügungsstätten ausgeschlossen bzw. eingeschränkt, Einzelhandel in Teilbereichen ganz und in Teilbereichen auf das nicht zentrenrelevante Sortimente beschränkt.
- Die 3. Änderung besteht aus einem Teil A und Teil B. Teil A wurde am 19.01.2000, Teil B wurde am 6.02.2010 rechtskräftig. Im Teil B wurde der Bebauungsplan „Unterlohn“ aufgehoben.
- In der 3. Änderung, Teil C (rechtskräftig seit 04.09.2004), wurde zwischen Reichenau- und Carl-Benz-Straße ein Sondergebiet „Einkaufszentrum“ festgesetzt, das nicht Teil des Plangebietes ist.
- In der 5. Änderung (rechtskräftig seit 18.12.1996) wurde nördlich der Line-Eid-Straße ein Elektrohandel mit max. 850 m² Verkaufsfläche festgesetzt. In der 1. Änderung hierzu wurde ein Gewerbegebiet festgesetzt und der Einzelhandel auf das nicht zentrenrelevante Sortiment beschränkt (rechtskräftig seit 04.09.2004).

- Mit der 6. Änderung 1999 wurde die Verkaufsfläche des o. g. Bau- und Heimwerkermarktes auf 7.500 m² erweitert (vgl. 2. Änderung) und der Norma an die Carl-Benz-Straße 5 verlegt.

Vom Verwaltungsgericht Freiburg wurde am 27.09.2017 allerdings der Bebauungsplan „Unterlohn, 3. Änderung, Teil A“ wegen Funktionslosigkeit inzwischen außer Kraft gesetzt, da das Verwaltungsgericht insbesondere festgestellt hat, dass die Wohnnutzung im Plangebiet offenkundig ein Ausmaß angenommen hat, dass der Bebauungsplan seine Gestaltungsfunktion nicht mehr erfüllen kann und die überwiegende Mehrzahl der „gewerblichen Nutzungen“ Nutzungen sind, welche in Mischgebieten bzw. in Allgemeinen Wohngebieten zulässig wären, die Zahl der „klassischen Gewerbebetriebe“ im Sinne des § 8 BauNVO hingegen gering ist.

Biotopverbund

Durch das Plangebiet verläuft kein Wildtierkorridor, auch liegen keine Biotopverbundflächen lt. dem Fachplan Landesweiter Biotopverbund Baden-Württemberg innerhalb des Gebietes.

Die unmittelbar südwestlich angrenzenden Bereiche des Wollmatinger Rieds stellen einen Kernraum des landesweiten Biotopverbunds feuchter Standorte dar. Der Bereich ist darüber Kernfläche und –raum des Biotopverbunds mittlerer Standorte.

Baumschutzsatzung

Die Stadt Konstanz verfügt über eine Baumschutzsatzung vom 05.10.2006. Alle Bäume mit einem Stammumfang > 100 cm, gemessen in 100 cm über dem Erdboden, werden damit unter Schutz gestellt. Bei mehrstämmigen Bäumen muss der Einzelumfang eines Stammes in 100 cm Höhe > 50 cm betragen.

Nicht geschützt sind lediglich bereits sonstige geschützte Bäume, Bäume im Wald, in Gärtnereien und Baumschulen, auf landwirtschaftlichen Flächen, in Kleingartenanlagen und Grundstücken unter 350 m².

2.5 Prüfmethoden

Allgemein

Inhalt der Umweltprüfung ist die Ermittlung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen gemäß Anlage 1 zum BauGB. Dabei werden diejenigen Umweltauswirkungen ermittelt, die durch die Aufstellung des Bebauungsplanes vorbereitet werden. Für die Ermittlung und Bewertung der Bestandssituation und der zu erwartenden Umweltauswirkungen werden eigene Erhebungen der Biotoptypen sowie weitere bestehende Unterlagen herangezogen (s. hierzu auch Kap. 2.6).

Bewertung des Ist-Zustands

Die Bewertung der aktuellen Leistungs- / Funktionsfähigkeit der Schutzgüter wird mittels einer fünfstufigen Skala durchgeführt. Es gilt folgende Zuordnung:

Tab. 1: Wertungsstufen bei der Beurteilung des Ist-Zustands

Leistung / Funktion	keine/ sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch

Zur besseren Übersicht wird bei den Beschreibungen zum Ist-Zustand des jeweiligen Schutzguts / Themenfeldes zur Darstellung der Bewertung des Ist-Zustandes folgendes Symbol verwendet:

➔Bewertung des Ist-Zustandes

Bewertung der prognostizierten Auswirkungen

Die Bewertung der nachteiligen Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Umwelt wird ebenfalls mittels einer fünfstufigen Skala durchgeführt.

Die Bewertung der nachteiligen Auswirkungen ist bei den von der Eingriffsregelung erfassten natürlichen Schutzgütern (Boden, Wasser, Klima/ Luft, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Landschaftsbild) regelmäßig mit der Eingriffsbewertung verknüpft.

Bei der Eingriffsbewertung wird untersucht, ob die aufgrund der Planung zulässigen Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels die Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können.

Die fünf Bewertungsstufen der Umweltverträglichkeitsprüfung und die zwei Bewertungsstufen der Eingriffsregelung werden wie folgt einander zugeordnet, wobei der Übergang von „unerheblichen“ zu „erheblichen Beeinträchtigungen“ im Einzelfall schutzgutbezogen zu begründen ist:

Tab. 2: Bewertungsstufen bei der Beurteilung von nachteiligen Auswirkungen

Bewertung von nachteiligen Auswirkungen	keine/ sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch
Eingriffsbewertung	unerheblich		erheblich		

In der Umweltprüfung sind bei der Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auch die positiven Auswirkungen auf die Schutzgüter darzustellen.

Zur besseren Übersicht werden bei den Texten zur Beurteilung der vorhabenbedingten Auswirkungen folgende Symbole verwendet:

▶ erhebliche Beeinträchtigung

▷ unerhebliche (oder keine) Beeinträchtigung

+ positive Auswirkung

Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung

Verbindliche Vorgaben zu Prüfmethoden in der Eingriffsregelung sind im BauGB nicht enthalten.

Im Rahmen dieses Umweltberichts erfolgt die Ermittlung des Eingriffsumfangs verbal-argumentativ, getrennt nach den einzelnen Schutzgütern.

Auf eine zusätzliche Ökopunkte-Bilanzierung für die natürlichen Schutzgüter „Tiere und Pflanzen“ und „Boden“ nach der Ökokonto-Verordnung (ÖKVO) des Landes Baden-Württemberg wird hingegen

verzichtet, da durch die Planung ein bestehender Bebauungsplan bzw. dessen Änderungen überplant wird und im Plangebiet wie bisher eine GRZ von 0,8 festgesetzt ist (vgl. Kap. 2.4 und 3.1). Bestehende großflächige Grünflächen und relevante Bäume, insbesondere im Straßenraum, bleiben erhalten, zudem sind verstärkt Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen festgesetzt. Von erheblichen zusätzlichen Eingriffen durch die vorliegende Bebauungsplanänderung auf die Schutzgüter „Tiere und Pflanzen“ und „Boden“ ist daher nicht auszugehen.

2.6 Datenbasis

Verwendete Daten

- Begehung des Geländes mit Erfassung des Bestandes (Biotoptypen) durch faktorgruen am 14.02.2020,
- 365° freiraum + umwelt (2019): Faunistisches Gutachten Bebauungsplan Unterlohn 7. Änderung in Konstanz –. Artenschutzrechtliche Prüfung (§ 44 BNatSchG), Einschätzung der FFH-Verträglichkeit (FFH-Vorprüfung) (§ 38 NatSchG), Einschätzung der Eingriffe in Fauna, Biotope, Biotopverbund (§§ 14, 15, 21, 30 BNatSchG). Überlingen, 28.03.2019. Im Auftrag der Stadt Konstanz, Amt für Stadtplanung und Umwelt,
- Bestehende Bebauungspläne und Flächennutzungsplan: www.arcgis.com/home,
- Bebauungsplan „Unterlohn 7. Änderung“, Stand Entwurf, Stadt Konstanz, Amt für Stadtplanung und Umwelt,
- LEP 2002: http://www.geoportal-raumordnung-bw.de,
- Regionalverband Hochrhein-Bodensee: Regionalplan und Landschaftsrahmenplan: https://hochrhein-bodensee.de/ regionalplanung,
- Reicher Haase Assoziierte GmbH (2019): Strukturkonzept Gewerbegebiet Unterlohn, Konstanz. Endbericht. Teil 1 vom 17.06.2019, Teil 2 vom 25.11.2019, Aachen, Dortmund, Luxemburg, 02.04.2019,
- PLANUNG + UMWELT (2019): Schallimmissionsplan Unterlohn – Konstanz. 10.01.2019,
- iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG (2019): Ermittlung der Geruchs- und Staubimmissionen Bebauungsplan Unterlohn 7. Änderung. Entwurf 15.05.2019. Freiburg. Im Auftrag der Stadt Konstanz,
- INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTAKUSTIK (2019): Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan Unterlohn, 7. Änderung in Konstanz. Entwurf 27.05.2019. Stuttgart, Freiburg, Dortmund. Im Auftrag der Stadt Konstanz,
- Daten- und Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt Baden Württemberg (LUBW) online. (http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/) abgerufen am 17.02.2020,

- Daten- und Kartendienst des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) online (http://maps.lgrb-bw.de/?view=lgrb_geola_bod_ke) abgerufen am 17.02.2020.

Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung, Datenlücken

Keine.

3. Beschreibung städtebaulichen Planung

3.1 Ziele und umweltrelevante Festsetzungen / Bauvorschriften

Ziele

Der Bebauungsplan dient der Neuordnung des Gebietes in Bezug auf die bauliche Nutzung.

Zu den Zielen gehören zudem

- Erhalt, Stärkung und Entwicklung des Standorts für gewerbliche Nutzungen,
- Schaffung von Anreizen für eine Bebauung oder Aufstockungen auf brachliegenden oder wenig genutzten Flächen,
- Steigerung der Flächeneffizienz,
- Erhöhung sowohl der städtebaulichen als auch Freiraumqualität mit attraktiven Gebäudestrukturen sowie Gestaltungs- und Begrünungsmaßnahmen im privaten und öffentlichen Raum.

Festsetzungen

<u>Einfacher Bebauungsplan</u>

Für den in südlicher Verlängerung der Fritz-Arnold-Straße gelegenen Bereich mit einem Umfang von knapp 0,46 ha wurden keine Festsetzungen bzgl. Art, Maß der baulichen Nutzung, der überbaubaren Flächen etc. getroffen. Dafür besteht aus der Sicht der Stadt kein Erfordernis. Durch einen einfachen Bebauungsplan werden unter Berücksichtigung des Vergnügungsstättenkonzeptes für diesen Bereich lediglich Vergnügungsstätten ausgeschlossen.

<u>Art der baulichen Nutzung</u>

- Urbanes Gebiet (MU) im östlichen Bereich des Geltungsbereiches.

  Zum einen nördlich der Carl-Benz-Straße und Line-Eid-Straße, zum anderen beidseitig der Fritz-Arnold-Straße zwischen der August-Nikolaus-Otto-Straße und Gottlieb-Daimler-Straße, darüber hinaus nördlich der Fritz-Arnold-Straße bzw. östlich der Gottlieb-Daimler-Straße. Der Gesamtumfang der MU beträgt ca. 11,32 ha.

- Die übrigen Bereiche werden bis auf einen kleinflächigen Bereich in südlicher Verlängerung der Fritz-Arnold-Straße (s. oben bei „Einfacher Bebauungsplan“) als Gewerbegebiet (GE) ausgewiesen. Ihr Umfang beträgt ca. 14,52 ha.

Aufgrund der gegebenen, vielfältigen Nutzungsmischung und kleinteiligen Gliederung in Teilgebiete mit unterschiedlichen Ausprägungen wurde eine Unterteilung der GE und MU in einzelne Bereiche vorgenommen (GE 0 – GE 9 und MU 0 – MU 8). Je nach Bereich sind daher Einzelhandelsbetriebe oder Betriebswohnungen tw. erlaubt bzw. verboten und ein Mindestmaß an gewerblicher Nutzung in den MU festgesetzt.

<u>Maß der baulichen Nutzung (nur bezogen auf MU und GE)</u>

- Grundflächenzahl (GRZ): 0,8 (unabhängig von der Art der baulichen Nutzung).
- Gebäudehöhe: Es wurde entweder eine minimale und maximale

Gebäudehöhe, in Teilbereichen auch nur eine maximale Gebäudehöhe in m über NN festgesetzt.

Die minimale Gebäudehöhe beträgt in einem Streifen südlich der Reichenaustraße (B 33) und unmittelbar angrenzend an die Fritz-Arnold-Straße in den dort ausgewiesenen MU 412 m über NN, die maximale Gebäudehöhe 420 m ü.NN.

Die maximale Gebäudehöhe in den übrigen Bereichen wurde mit 416 m festgesetzt.

Überbaubare Flächen (nur bezogen auf MU und GE)

Die überbaubaren Grundstücksflächen sind gemäß § 23 Abs. 1 bis 3 BauNVO mit Baugrenzen und Baulinien festgesetzt.

Grünflächen

Südlich der Reichenaustraße werden sowohl öffentliche als private Grünflächen ausgewiesen.

Eine weitere öffentliche Grünfläche ist kleinflächig im nordwestlichen Bereich der Fritz-Arnold-Straße ausgewiesen.

Der Anteil an ausgewiesenen Grünflächen beträgt insgesamt ca. 0,69 ha.

Verkehrsflächen

Die bestehenden Straßen bleiben erhalten und werden als öffentliche Straßenverkehrsflächen, festgesetzt. Eine Ausnahme bildet lediglich der südliche Bereich der August-Borsig-Straße, der als Gewerbegebiet festgesetzt wird. Der Umfang der Verkehrsflächen beläuft sich auf ca. 4,40 ha.

Offene, nicht überbaute Stellplätze sind in allen MU-Flächen ausgeschlossen und ausnahmsweise außerhalb der überbaubaren Flächen im MU und im GE zugelassen.

Flächen für Ver- und Entsorgung

Kleinflächig (0,02 ha) sind Flächen für Ver- und Entsorgung (Umformerstationen) im Bebauungsplan ausgewiesen.

Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen

Zum Schutz der Menschen innerhalb des Plangebietes sind innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplans Vorkehrungen zum Schutz gegen Gewerbelärm mittels passiver Schallschutzmaßnahmen zu treffen. Die infrage kommenden Bereiche sind in er Planzeichnung zum Bebauungsplan dargestellt.

Örtliche Bauvorschriften

Da diese v. a. Aspekte der Grünordnung betreffen, wird diesbzgl. auf Kap. 5.2 verwiesen.

3.2 Wirkfaktoren der Planung

Baubedingt

In sehr geringem Maße, da das Plangebiet bereits weitgehend überbaut bzw. versiegelt / teilversiegelt ist, sowie durch Luftschadstoff-, Geruchs- und Schallimmissionen bzw. –emissionen Vorbelastungen

aufweist:

- Beseitigung von Vegetation (bei Beanspruchung noch nicht überbauter / versiegelter Flächen),
- Vorübergehende Flächeninanspruchnahme für Baueinrichtungs- und Lagerflächen,
- Abgrabungen und Aufschüttungen (Bodenumlagerungen),
- Bodenverdichtung,
- Luftschadstoffemissionen (inkl. Stäube),
- Schallemissionen (Lärm),
- Erschütterungen.

Anlagebedingt

Wie bereits unter „baubedingt“ ausgeführt, ebenfalls in sehr geringem Maße aufgrund des bereits bestehenden Überbauungs- und Versiegelungsgrades:

- Flächeninanspruchnahme/ Bodenversiegelung (bei Beanspruchung noch nicht überbauter / versiegelter Flächen),
- Barrierewirkungen.

Betriebsbedingt

Hier gelten ebenfalls die o. g. Ausführungen (sehr geringes Maß aufgrund der bestehenden Emissionen):

- Schallemissionen,
- Stoffemissionen (Stäube, Luftschadstoffe),
- Lichtemissionen.

3.3 Abschichtung der zu untersuchenden Auswirkungen

Um gemäß dem Prinzip der Verhältnismäßigkeit nicht alle denkbaren, sondern nur die möglicherweise erheblichen nachteiligen Wirkungen vertieft zu untersuchen, erfolgt eine Relevanzeinschätzung. In der nachfolgenden Relevanzmatrix werden die o. g. Wirkfaktoren hinsichtlich ihrer zu erwartenden Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter bewertet:

Dabei wird unterschieden zwischen

(■) möglicherweise erheblichen nachteiligen Auswirkungen, die vertieft geprüft werden müssen (siehe Kap. 6)

und

(-) keine Auswirkungen oder Auswirkungen, die als nicht erheblich einzustufen sind und daher nicht weiter geprüft werden.

Zusätzlich wird bei der Bewertung auch zwischen den einzelnen Projektphasen (Bau, Anlage und Betrieb) unterschieden, um die erheblichen Auswirkungen präzise festlegen zu können.

Tab. 3: Relevanzmatrix

		Boden	Wasser	Klima, Luft	Tiere, Pflanzen und biol. Vielfalt	Landschaftsbild/ Erholung	Mensch - Wohnen	Kultur-/ Sachgüter
Baubedingt								
	Beseitigung von Vegetation	-	-	-	■	-	-	-
	Abgrabungen und Aufschüttungen (Bodenumlagerungen)	■	-	-	-	-	-	■
	Vorübergehende Flächeninanspruchnahme Lagerflächen	-	-	-	-	-	-	-
	Bodenverdichtung	-	-	-	-	-	-	-
	Luftschadstoffemissionen (inkl. Stäube)	-	-	-	-	-	-	-
	Erschütterungen	-	-	-	-	-	-	-
	Schallemissionen (Lärm)	-	-	-	-	-	-	-
Anlagebedingt								
	Barrierewirkungen -	-	-	-	■	-	-	-
	Flächeninanspruchnahme/ Bodenversiegelung	-	-	■	■	-	■	■
Betriebsbedingt								
	Schallemissionen	-	-	-	-	-	■	-
	Stoffemissionen (Stäube, Luftschadstoffe)	-	-	-	-	-	-	-
	Lichtemissionen	-	-	-	■	-	-	-

4. Derzeitiger Umweltzustand

4.1 Fläche

Flächen / -nutzungen

Das Plangebiet ist durch eine Gemengelage aus kleinteiliger Gewerbestruktur mit niedrigen Bauten und überwiegend eingeschossigen Hallen sowie durch einige größere Gebäudestrukturen mit mehrgeschossigen Bürogebäuden geprägt. Neben den Gewerbebauten für Handwerk, produzierendes Gewerbe und Dienstleitungen finden sich auch Betriebswohnungen sowie nicht betriebliche Wohngebäude. Zudem befindet sich im Bereich zwischen Ernst-Sachs- und Carl-Benz-Straße mit einem Supermarkt (Norma) und Markt für Tierbedarf und –nahrung (Freßnapf) großflächiger Einzelhandel.

Lt. Strukturkonzept für den Bereich Unterlohn (Reicher Haase Assozierte GmbH 2019) kann als Indikator für den Versiegelungsgrad und baulichen Dichten die Grundflächenzahl (GRZ) herangezogen werden, die die Grundstücksausnutzung als Verhältnis von überbauter Fläche zu Grundstücksfläche beschreibt. Im Bebauungsplan „Unterlohn“ ist die Obergrenze der GRZ bei 0,8 festgesetzt. Der Großteil der überbauten Grundstücke im „Unterlohn“ weist real jedoch eine verhältnismäßig geringe GRZ von 0,21 bis 0,4 auf. Vereinzelt finden sich Grundstücke mit einer GRZ von 0,41 bis 0,6, der Maximalwert liegt bei 0,73.

Auf der anderen Seite bestehen kaum begrünte Freiflächen im Plangebiet, da nicht bebaute Bereiche weitgehend zur Gänze versiegelt oder teilversiegelt sind und als Parkplätze, Lagerplätze oder Zufahrten und Wege genutzt werden.

4.2 Boden

Bestandsdarstellung / Bestandsbewertung (➔)

<u>Bodentypen und Bodenfunktionen</u>

In der Bodenkarte des LGRB im Maßstab 1:50.000 (GeoLa BK50) ist das Plangebiet als Siedlungsbereich gekennzeichnet. Bodeninformationen liegen hierzu aufgrund der bereits weitgehend bestehenden Überbauung bzw. Versiegelung / Teilversiegelung nicht vor.

Im Bereich der wenigen, noch nicht durch Überbauung oder (Teil-) Versiegelung geprägten Flächen des Plangebietes ist vom Vorkommen des west-, süd- und östlich vorkommenden Bodentyps „Kalkanmoorgley und Kalknassgley aus jungen Seeablagerungen (Seekreide)“ (U151) auszugehen. Hinsichtlich der Bodenfunktionen wird dieser Bodentyp wie folgt eingestuft:

- Standort für naturnahe Vegetation: hoch bis sehr hoch
- Natürliche Bodenfruchtbarkeit: gering bis mittel (1,5)
- Ausgleichskörper im Wasserkreislauf: gering bis mittel (1,5)
- Filter und Puffer für Schadstoffe: mittel (2,0)

Gesamtbewertung: mittel bis hoch (3,5)

➔ Der Boden im Plangebiet ist aufgrund des hohen Anteils an Überbauung bzw. Versiegelung / Teilversiegelung insgesamt von keiner bis geringen Wertigkeit hinsichtlich der Bodenfunktionen.

➔ Der an das Plangebiet angrenzende Boden ist von mittlerer bis hoher Wertigkeit.

Altlasten

Lt. der Stellungnahme des Amtes für Wasserwirtschaft und Bodenschutz, Landratsamt Konstanz, im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung befinden sich im Plangebiet mehrere Altstandorte, die im Bodenschutz- und Altlastenkataster geführt werden.

Vier der Altstandorte wurden mit dem Handlungsbedarf „OU“ (Orientierende Untersuchung) bewertet:

- 04166-000 AS Rudolf-Diesel-Straße 5
- 06018-000 AS August-Borsig-Straße 20
- 06048-000 AS Robert-Bosch-Straße 4b
- 06047-000 AS Robert-Bosch-Straße 4

➔ Für diese vier Altstandorte hat sich der Verdacht ergeben, dass erhebliche Bodenbelastungen vorliegen und ggf. Schutzgüter gefährdet sind.

4.3 Wasser

Bestandsdarstellung / Bestandsbewertung (➔)

Grundwasser

Das Plangebiet gehört lt. LGRB-Kartenviewer zur hydrogeologischen Einheit „Beckensedimente des Rheingletschers“ (36), einem Grundwassergeringleiter mit geringer bis sehr geringer Durchlässigkeit und geringer bis sehr geringer Ergiebigkeit.

➔ Die Bedeutung hinsichtlich des Teilschutzguts Grundwasser wird als gering eingestuft.

Oberflächengewässer

Vor dem Gebäude der Entsorgungsbetriebe der Stadt Konstanz an der Fritz-Arnold-Straße liegt ein Teich. Zudem befindet sich auf einem Privatgrundstück an der Gottlieb-Daimler-Straße ein kleinflächiges Wasserbecken.

Außerhalb des Plangebietes verläuft im Südwesten der Riedkanal Richtung Rhein und im Südosten der Tränkegraben, der ebenfalls zum Rhein verläuft.

➔ Die Bedeutung der Oberflächengewässer ist sehr gering.

Hochwasser / Überflutungsflächen

Der südwestliche Rand des Plangebietes liegt partiell und kleinflächig in HQ 100-Bereichen.

Bei einem HQ Extrem wären jedoch weit größere Flächen betroffen (vgl. Abb. 2).

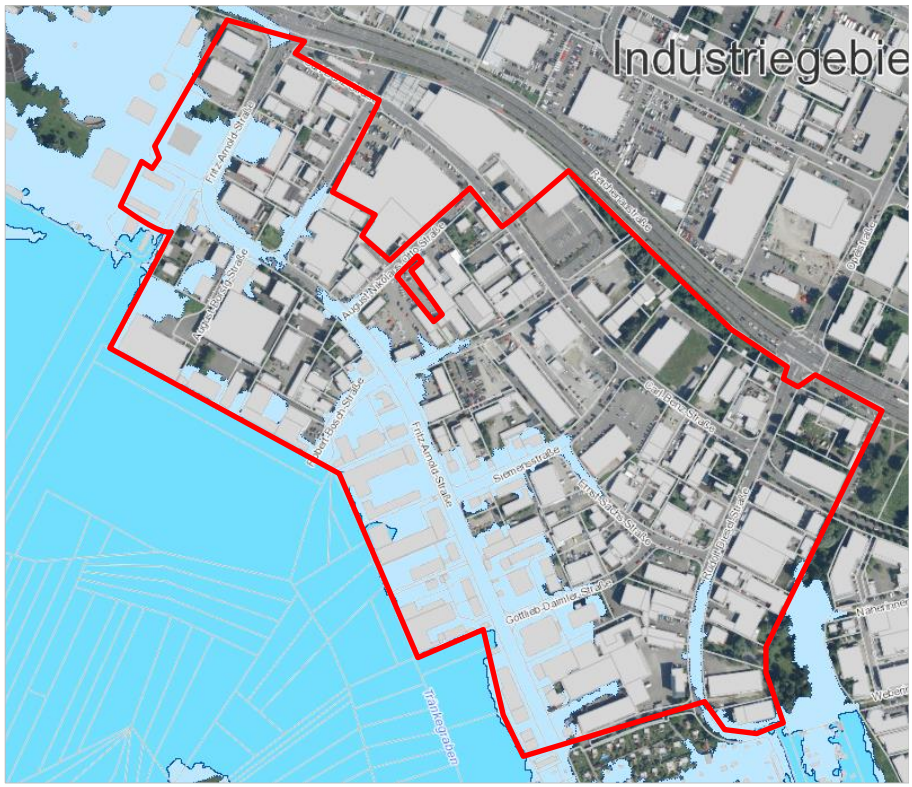


Abb. 2: Plangebiet (rot umrandet), HQ 100-Flächen (mittelblau), HQ Extrem-Flächen (hellblau)

➔ Das Plangebiet ist von geringer Bedeutung für den Hochwasserschutz in Bezug auf HQ 100, jedoch von hoher Bedeutung hinsichtlich HQ Extrem.

Quell-/ Wasserschutzgebiete

Das Plangebiet befindet sich nicht in einem Quell- oder Wasserschutzgebiet.

➔ Das Plangebiet hat keine Relevanz für den Grundwasserschutz.

4.4 Klima / Luft

Bestandsdarstellung / Bestandsbewertung (➔)

Lokalklima

Der Bodenseeraum ist wärmemäßig begünstigt, weist jedoch eine relativ geringe Niederschlagsmenge (750–800 mm /Jahr) auf. Vor allem im Herbst und im Winter besteht eine Anfälligkeit für Strahlungs- und Hochnebelbildung.

Durch den hohen Grad an Überbauung und (Teil-)Versiegelung ist davon auszugehen, dass das Plangebiet eine Wärmeinsel mit erhöhten Lufttemperaturen darstellt.

Bzgl. Niederschlag und Durchlüftung ist für städtisch geprägte Gebiete wie das Plangebiet grundsätzlich festzustellen, dass die hohe Konzentration von Aerosolen und die stärkere Konvektion über Stadtgebieten zu einer Veränderung der Niederschlagsverteilung in der Stadt und der Umgebung führt und ggf. lokal zu verstärkter Niederschlagsbildung führen kann. Die Durchlüftung ist hingegen in Abhängigkeit von der Bebauungsstruktur vermindert. Dadurch ist die Durchmischung der überwärmten Luft behindert und der thermische Effekt der versiegelten Oberflächen wird verstärkt.

Bzgl. der Windrichtungen besteht im Plangebiet ein ausgeprägtes Maximum bei Winden aus westlichen bis südwestlichen Richtungen. Ein sekundäres Maximum liegt bei nord-nordöstlichen bis östlichen Windrichtungen (iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, 15.05.2019).

Positiv wirken sich Grünflächen auf die klimatischen Verhältnisse aus, diese sind jedoch im Plangebiet nur sehr kleinflächig in Form von Randeingrünungen, einigen wenigen Gärten, Rasenflächen und Straßenbäumen vorhanden. Lediglich am Nordrand, an der Reichenaustraße (B 33), ist ein größerer Gehölzkomplex mit Sträuchern und Bäumen ausgebildet.

➔ Dem Plangebiet kommt eine sehr geringe Bedeutung hinsichtlich des Lokalklimas zu.

Emissionen / Immissionen

Immissionen und Emissionen im bzw. im direkten Umfeld des Plangebiets sind insbesondere durch die gewerbliche Nutzung und den Straßenverkehr gegeben.

Lt. dem LUBW-Kartenserver bestehen im Plangebiet v. a. Emissionen durch den Verkehr (Daten von 2014 für CO, NH_3, NO_x, PM10 Feinstaub und SO_2).

Die Immissionsvorbelastung, die die vorhandene Immissionsvorbelastung auf regionaler Skala, ohne den Immissionsbeitrag, der lokal durch einen Emittenten verursacht wird, zeigt, liegt lt. LUBW-Kartenserver für das Bezugsjahr 2010 durch NO2, PM_{10} Feinstaub und Ozon deutlich unter den Grenzwerten für ein Kalenderjahr von 40 µg/m³ (NO2: 20 µg/m³; PM_{10} Feinstaub: 23 µg/m³) bzw. 120 µg/m³ zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Ozon (47 µg/m³). Für 2020 werden sogar niedrigere Werte prognostiziert.

In Bezug auf Geruchs- und Staubimmissionen bzw. –emissionen lokaler Emittenten liegt ein Gutachten der iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, Stand: Entwurf vom 15.05.2019, vor. In diesem wurden die Geruchsimmissionen auf das Plangebiet aufgrund der Emissionen der Kläranlage Konstanz, die westlich an das Plangebiet grenzt, sowie zweier Karosserie- und eines Autolackierbetriebs im Plangebiet sowie des ebenfalls im Plangebiet liegenden Betonwerks Konstanz GmbH & Co. KG ermittelt. Staubimmissionen wurden nur aufgrund der Emissionen des Betonwerks Konstanz GmbH & Co. KG ermittelt.

Demnach wird der für Wohn- und Mischgebiete geltende Immissionswert für Geruch von 10 % im südöstlichen Teil von Unterlohn eingehalten. In der Mitte des Gewerbegebiets wurden größtenteils Ge-

ruchsstundenhäufigkeiten zwischen 11 % und 15 % ermittelt. In der Nähe der Lackierbetriebe sowie in der Nähe der Kläranlage wurden bis zu 25 % berechnet. Auf den Flächen, die direkt an das Betriebsgelände der Kläranlage angrenzen, wurden relative Geruchsstundenhäufigkeiten von teilweise mehr als 25 % berechnet (vgl. Abb. 3).

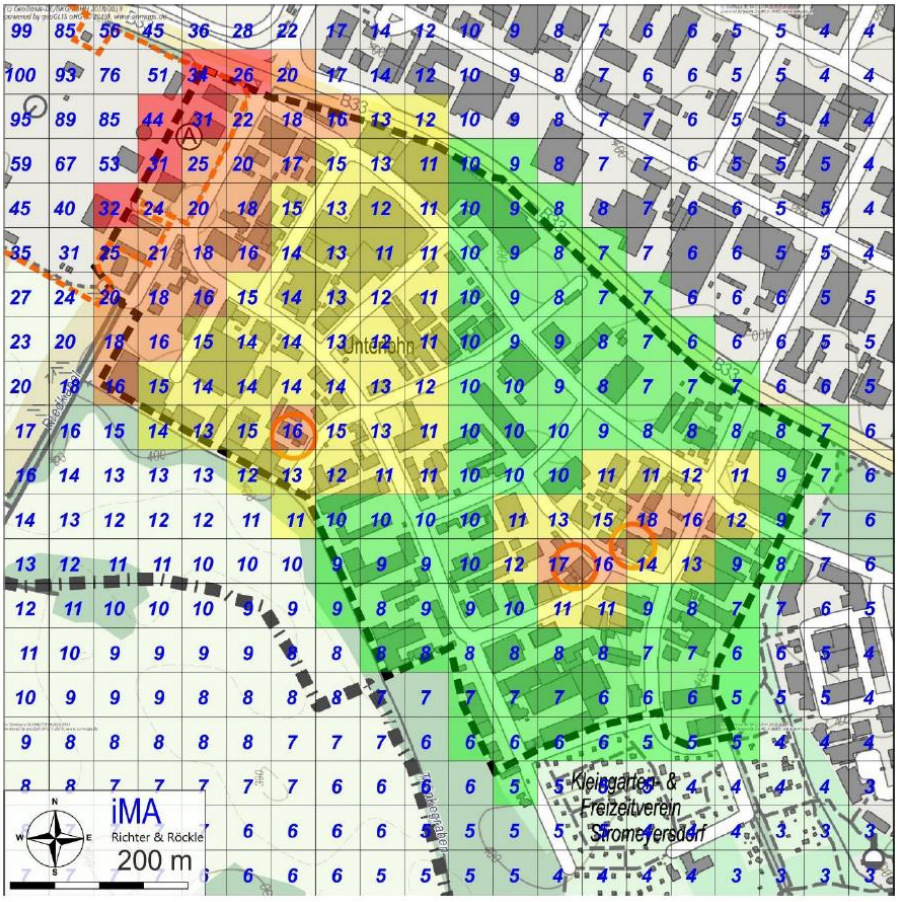


Abb. 3: Geruchs-Immissionen im Untersuchungsgebiet. Relative Häufigkeit der Geruchsstunden in Prozent, ausgewiesen auf quadratischen Flächen mit einer Kantenlänge von 50 m. Das Betriebsgelände der Kläranlage ist orange umrandet, die anderen Betriebe durch Kreise dargestellt (Quelle: iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, Stand: Entwurf vom 15.05.2019)

➔ In Abhängigkeit von der Lage im Plangebiet geringe bis hohe Belastung in Bezug auf Geruchsimmissionen

Geht man hingegen von einer Einhaltung der schon heute bestehenden Betriebspflichten aus, ergibt sich eine überwiegend geringe Belastung in Bezug auf Geruchsimmissionen. Lediglich in einem Übergangsbereich zwischen Gewerbegebiet und MU im Südwesten werden die Werte der GIRL leicht überschritten (vgl. Abb. 4).

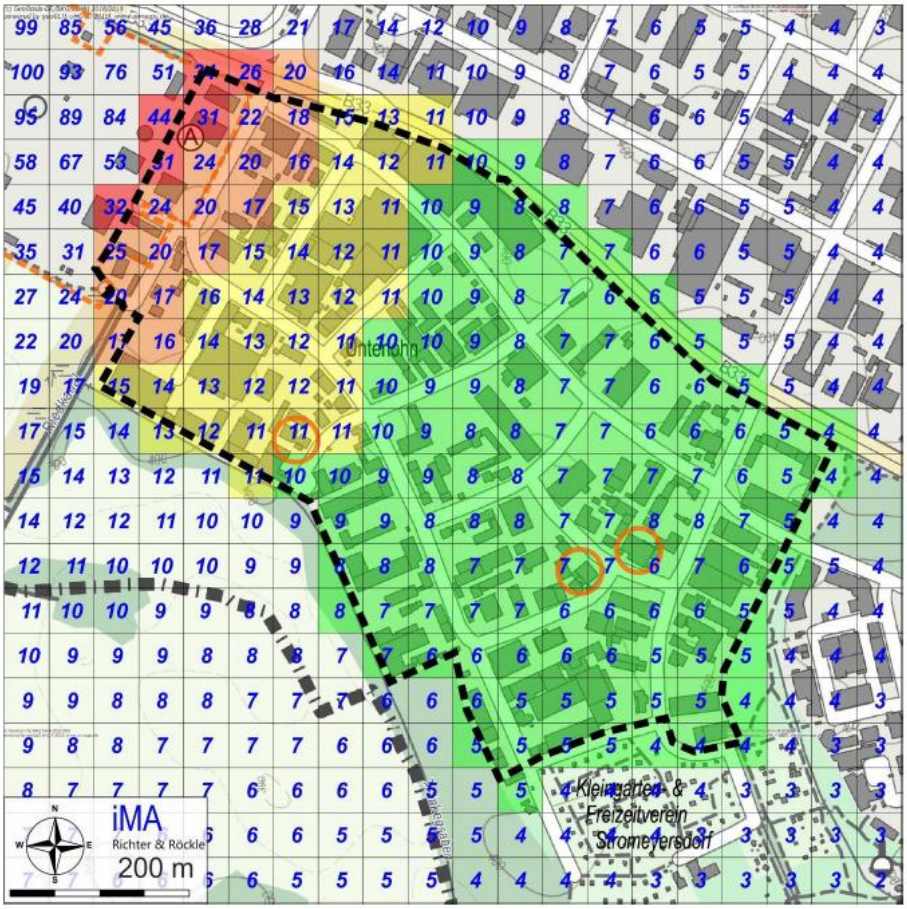


Abb. 4: Geruchs-Immissionen im Untersuchungsgebiet. Relative Häufigkeit der Geruchsstunden in Prozent, ausgewiesen auf quadratischen Flächen mit einer Kantenlänge von 50 m. Das Betriebsgelände der Kläranlage ist orange umrandet, die anderen Betriebe durch Kreise dargestellt. Die Geruchsimmissionen der Lackierbetriebe werden über Schornsteine abgeleitet, deren Höhe mind. 10 m über Grund sowie 3 m über First beträgt. Außerdem wird der Lösemitteldurchsatz der Lackierbetriebe halbiert (Quelle: iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, Stand: Entwurf vom 15.05.2019)

Hinsichtlich Staubimmissionen ist der Immissionsbeitrag des Betonwerks bzgl. Feinstaub (PM_{10}, $PM_{2,5}$) und Staubniederschlag im gesamten Gewerbegebiet gering. Auch in der unmittelbaren Nachbarschaft des Betonwerks werden unter Berücksichtigung der Vorbelastung die Grenzwerte deutlich unterschritten.

➔ Geringe Belastung in Bezug auf Staubimmissionen

4.5 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

4.5.1 Pflanzen und Biotoptypen

Bestandsdarstellung / Bestandsbewertung (➔)

Biotoptypen

Das Plangebiet besteht aus einer Gemengelage mit kleinteiliger Gewerbestruktur aus niedrigen Bauten und überwiegend eingeschossigen Hallen sowie einigen größeren Gebäudestrukturen mit mehrgeschossigen Bürogebäuden. Neben den Gewerbebauten für Handwerk, produzierendes Gewerbe und Dienstleitungen finden sich

auch Betriebswohnungen sowie nicht betriebliche Wohngebäude. Zudem befindet sich im Bereich zwischen Ernst-Sachs- und Carl-Benz-Straße mit einem Supermarkt und Markt für Tierbedarf und –nahrung großflächiger Einzelhandel.

Wie die Straßen im Plangebiet sind die nicht überbauten Betriebsflächen weitgehend asphaltiert, teilweise auch gepflastert oder geschottert. Zum überwiegenden Teil werden sie als Parkplatz oder Lagerfläche genutzt.



Abb. 5: Lagerfläche / Parkplatz, geschottert, an der Robert-Bosch-Straße

Großflächige, gärtnerisch gestaltete Außenanlagen gibt es insbesondere im Norden des Plangebietes: Bei einem Farbenmarkt nördlich der Carl-Benz-Straße (Rasen), und nördlich der Line-Eid-Straße im Innenhof einer Wohnbebauung (Rasen mit Bäumen überstellt) sowie im Westen an der Fritz-Arnold-Straße um die Gebäude der Entsorgungsbetriebe der Stadt Konstanz (Rasen mit Bäumen, Teich mit Schilf). Ansonsten bestehen um die Gewerbe-, Büro- und Verkaufsflächen meist kleinflächige Grünflächen mit Bodendeckern, partiell auch niedrigen Hecken und Einzelbäumen, die vorwiegend der randlichen Gestaltung dienen. Um die Gebäude, die ganz oder vorwiegend für Wohnen genutzt werden, sind kleinflächig Gärten mit Rasen, partiell auch Gehölzen (Sträucher, Bäume) und Stauden ausgebildet.



Abb. 6: Außenanlage Gebäude Ecke Fritz-Arnold-Straße / August-Borsig-Straße)

Der einzige größere Gehölzbestand liegt südlich der Reichenaustraße (B 33), tw. ist er auch in die angrenzenden Grundstücke durch Einzäunung einbezogen. Neben Bäumen, die tw. auch älter sind (z. B. Eiche, Kastanie, Weide, Ahorn, Birke, Fichte) bestehen Sträucher und kleinflächig auch Wiesenbereiche. Zwischen dem Gehölzbestand und dem nördlich, parallel zur Reichenaustraße verlaufenden, Fuß- und Radweg wurden vor einigen Jahren Bäume neu gepflanzt. Dies gilt auch für den Grünstreifen zwischen Weg und Straße.



Abb. 7: Gehölzbestand an der Reichenaustraße

Straßenbegleitend bestehen an den Straßen des Plangebietes partiell Bäume jüngeren bis mittleren Alters. Dies gilt vor allem für die Fritz-Arnold-Straße im südlichen Plangebiet.



Abb. 8: Straßenbäume an der Fritz-Arnold-Straße

Westlich an das Plangebiet grenzt die Kläranlage Konstanz mit ihren Betriebs- und Außenflächen an.

Im Südwesten erstreckt sich das durch Flachwasser- und Verlandungszonen sowie Röhrichten, Großseggen-Riede und Streuwiesen geprägte Wollmatinger Ried, das durch einen Weg von der Fritz-Arnold-Straße erschlossen wird, der parallel zum Riedkanal verläuft. Insbesondere parallel zum Riedgraben sowie entlang der südwestlichen Grenze des Plangebietes besteht ein dichter Gehölzbestand, vor allem mit diversen Weidenarten, vereinzelt auch Kiefer.



Abb. 9: Gehölzbestand im Norden des Wollmatinger Rieds (südlicher Bereich Robert-Bosch-Straße)

Auf die Karte „Bestand Biotoptypen“, M 1 : 2.500, in der Anlage wird verwiesen.

Im Osten wird das Plangebiet durch die Gärten des KFS Kleingarten- und Freizeit-Vereins sowie einen von Nord nach Süd verlaufenden Grünzug, der die gewerblich genutzten Bereiche „Unterlohn“ und „Stromeyersdorf“ voneinander trennt, begrenzt.

➔ Innerhalb des Plangebietes keine / sehr geringe (asphaltierte, gepflasterte, geschotterte Flächen), geringe (kleine Grün- / Gartenflächen mit Bodendeckern und Ziergehölzen) bis mittlere (Gehölzbereiche, größere Grün- / Gartenflächen mit Gehölzen) Bedeutung

➔ Angrenzend im Südwesten: Wollmatinger Ried: sehr hohe Bedeutung

<u>Pflanzenarten von besonderer Bedeutung</u>

Im Rahmen der Erfassung der Biotoptypen wurden auch etwaige Vorkommen seltener und / oder gefährdeter Pflanzen mit berücksichtigt, Es wurden jedoch keine seltenen und / oder gefährdete Pflanzen im Plangebiet angetroffen.

➔ Keine Bedeutung

4.5.2 Tiere

Bestandsdarstellung / Bestandsbewertung (➔)

Im Rahmen des zum Vorhaben erstellten Faunistischen Gutachtens (365° freiraum + umwelt 2019) wurden im Plangebiet Vögel, Fledermäuse und Reptilien (Zauneidechse) als relevant erachtet und Untersuchungen dieser Arten durchgeführt.

Sonstige naturschutzfachlich relevante Tierarten sind im Plangebiet nicht zu erwarten.

Vögel

In Bezug auf Vögel wurde das Plangebiet im Frühling 2018 insgesamt 4 x begangen und im Plangebiet und angrenzend 27 Vogelarten festgestellt, davon 18 als Brutvögel und 9 als Nahrungsgäste:

Vogelart	VS-RL	§	RL B-W	Bemerkung
Amsel	-	-	-	Brutvogel
Bachstelze	-	-	-	Brutvogel
Blaumeise	-	-	-	Brutvogel
Buchfink	-	-	-	Brutvogel
Buntspecht	-	-	-	Brutvogel
Girlitz	-	-	-	Brutvogel
Grauschnäpper	-	-	RL V	Angrenzend Brutvogel, Nahrungsgast
Grünfink	-	-	-	Brutvogel
Grünspecht	-	s	-	Brutvogel
Hausrotschwanz	-	-	-	Brutvogel
Haussperling	-	-	RL V	Brutvogel
Kleiber	-	-	-	Nahrungsgast
Klappergrasmücke	-	-	RL V	Brutvogel
Kohlmeise	-	-	-	Brutvogel
Kormoran	-	-	-	Überfliegend im Luftraum
Mauersegler	-	-	RL V	Brutvogel
Mehlschwalbe	-	-	RL V	Brutvogel
Mönchsgrasmücke	-	-	-	Brutvogel
Nachtigall	-	-	-	Angrenzend Brutvogel, Nahrungsgast
Pirol	-	-	RL 3	Angrenzend Brutvogel, Nahrungsgast
Rabenkrähe	-	-	-	Nahrungsgast
Türkentaube	-	-	-	Brutvogel
Rotkehlchen	-	-	-	Brutvogel
Schwarzmilan	Anh. 1	-	-	Als Nahrungsgast überfliegend beobachtet
Star	-	-	-	Brutvogel
Zaunkönig	-	-	-	Angrenzend Brutvogel, Nahrungsgast
Zilpzalp	-	-	-	Angrenzend Brutvogel, Nahrungsgast

Erläuterung zu Tabelle 1: **s** = streng geschützt nach Bundesartenschutzverordnung, **b** = besonders geschützt nach Bundesartenschutzverordnung, Gefährdung Rote Liste Baden-Württemberg (Stand 2013): **RLV** = Vorwarnliste, **RL3** = gefährdet, Vogelschutzrichtlinie: **VS** = Art aus Anhang 1 der Vogelschutzrichtlinie **Fettschrift** = wertgebende Arten

Abb. 10: Artenliste Vögel im Bereich Unterlohn (Quelle: Faunistisches Gutachten 365° freiraum + umwelt 2019)



Abb. 11: Übersichtskarte Vögel im Bereich Unterlohn (Quelle: Faunistisches Gutachten 365° freiraum + umwelt 2019)

➔ Aufgrund der Artenanzahl und des Schutzstatus bzw. Gefährdungsgrades wurde der Vogelbestand im Plangebiet als lokal gering bedeutsam eingestuft.

Fledermäuse

Die Erfassung des Fledermausbestandes erfolgte von April bis September 2018 mittels Detektorbegehungen, Aufnahmen mit einem Batcorder und der Auswertung bestehender Daten.

Vier Arten konnten demnach sicher nachgewiesen werden, von einem Vorkommen von Rauhaut- und Weißrandfledermaus ist auszugehen.

Art Wissenschaftl. Name	Deutscher Name	FFH	§	RL B-W	RL D
Myotis spec.'	Mausohr-Gruppe	IV	s		
Nyctalus noctula	Großer Abendsegler	IV	s	i	V
Pipistrellus kuhlii	Weißrandfledermaus	IV	s	i	*
Pipistrellus nathusii	Rauhautfledermaus	IV	s	i	*
Pipistrellus pygmaeus	Mückenfledermaus	IV	s	D	*
Pipistrellus pipistrellus	Zwergfledermaus	IV	s	3	*

Erläuterungen zu Tabelle 2:
Rote Liste

D Gefährdungsstatus in Deutschland (Meinig et al. 2009)
BW Gefährdungsstatus in Baden-Württemberg (Braun et. al. 2003)
1 vom Aussterben bedroht
2 Stark gefährdet
3 Gefährdet
D Daten unzureichend / (BW) Daten defizitär
i (BW) gefährdete wandernde Tierart
V Vorwarnliste / (BW) Arten der Vorwarnliste
G Gefährdung unbekannten Ausmaßes / (BW) Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt
* Ungefährdet

FFH Fauna-Flora-Habitat Richtlinie
IV Art des Anhangs IV
§ Schutzstatus nach Bundesartenschutzverordnung in Verbindung mit weiteren Richtlinien und Verordnungen:
s streng geschützte Art

Abb. 12: Artenliste Fledermäuse im Bereich Unterlohn (Quelle: Faunistisches Gutachten 365° freiraum + umwelt 2019)

Fledermausquartiere bestehen vermutlich im Plangebiet, konnten aber nicht näher lokalisiert werden. Daneben wurden zwei Balzquartiere und ermittelt.

Als Jagdhabitat und in Bezug auf Leitlinien hat das Plangebiet lediglich untergeordnete Bedeutung. Der Rand zum Wollmatinger Ried und der Grüngürtel östlich ist hingegen von Jagdaktivität geprägt.

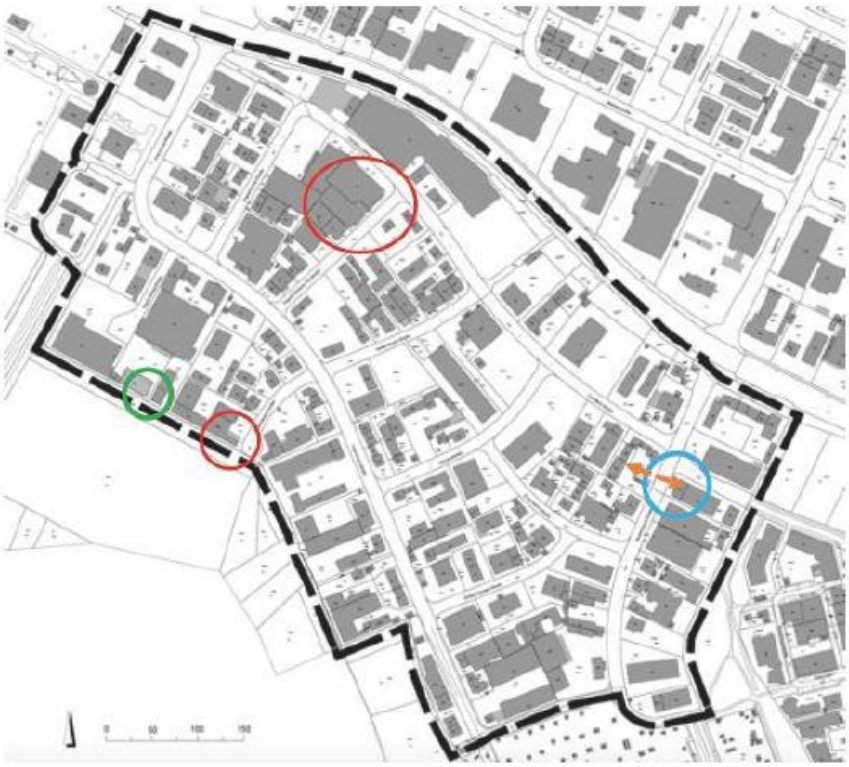


Abb. 13: Fledermausquartiere im Bereich Unterlohn: Roter Kreis groß – Quartierverdacht Rauhaut- / Weißrandfledermaus; Roter Kreis klein – Quartierverdacht Pipistrellus, Art unbekannt; Grüner Kreis: Balzquartier Zwergfldermaus; Blauer Kreis: Balzquartier Rauhautfldermaus, Oranger Doppelpfeil: Flugbewegung zum / vom Balzquartier (Quelle: Faunistisches Gutachten 365° freiraum + umwelt 2019)

➔ Lokale Bedeutung für Fledermäuse, insbesondere für die Gattung Pipistrellus

<u>Reptilien</u>

Untersucht wurde hinsichtlich Reptilien die Zauneidechse. Eine flächendeckende Überprüfung der Flächen im Plangebiet auf ein Vorkommen war jedoch aufgrund der Unzugänglichkeit eines Teils der Grundstücke nicht möglich, so dass potenzielle Flächen bzgl. geeigneter Habitatstrukturen untersucht und Verdachtsflächen ermittelt wurden.



Abb. 14: Verdachtsflächen der Zauneidechse (grün eingetragen) im Bereich Unterlohn (Quelle: Faunistisches Gutachten 365° freiraum + umwelt 2019)

Hinweis: Die im Südwesten eingetragene Verdachtsfläche an der August-Borsig-Straße (Rot umrandet) wurde zwischenzeitlich durch einen Parkplatz überplant

➔ Geringe Bedeutung (ohne nähere Untersuchung der Verdachtsflächen)

4.6 Landschaftsbild und Erholungswert

Bestandsdarstellung / Bestandsbewertung (➔)

Landschaftsbild

Das nahezu ebene Plangebiet ist durch eine Gemengelage aus kleinteiliger Gewerbestruktur mit niedrigen Bauten und überwiegend eingeschossigen Hallen sowie durch einige größere Gebäudestrukturen mit mehrgeschossigen Bürogebäuden geprägt. Daneben bestehen auch Wohngebäude. Zudem befindet sich im Bereich zwischen Ernst-Sachs- und Carl-Benz-Straße mit einem Supermarkt und Markt für Tierbedarf und –nahrung großflächiger Einzelhandel.

Weiterer großflächiger Einzelhandel befindet sich angrenzend zum Plangebiet an der Carl-Benz-Straße in Form eines Baumarktes und Supermarktes.

Das Landschaftsbild prägende Grünstrukturen bestehen mit Ausnahme des südlich der Reichenaustraße (B 33) liegenden Gehölzbestandes, in den auch einige Gärten einbezogen sind, im Plangebiet nicht, da der überwiegende Teil der Gartenbereiche und Grünflächen aufgrund des hohen Anteils an versiegelten und teilversiegelten Park- und Lagerflächen, Zufahrten und Wege nur randlich sowie kleinflächig im Umfeld der Gebäude ausgebildet ist.

Nördlich der Reichenaustraße (B 33) schließen weitere gewerbliche Flächen an (Oberlohn). Dies gilt auch für den Bereich östlich des Plangebietes (Stromeyersdorf), der vom Plangebiet durch einen

Grünzug getrennt ist.

Südöstlich liegt eine Kleingartenanlage, im Südwesten das Wollmatinger Ried.

➔ Keine / sehr geringe Wertigkeit des Landschaftsbildes im Plangebiet

➔ Hohe Bedeutung in den südwestlich angrenzenden Bereichen des Wollmatinger Rieds

Erholungswert

Das eigentliche Plangebiet hat aufgrund seiner gewerblichen Nutzung sowie Defizits an qualitätsvollen Freiräumen (z. B. gebietsinterne Plätze) keine Bedeutung für die Erholungsnutzung.

Relevant in Bezug auf Erholung ist lediglich ein Weg, der zur Fritz-Arnold-Straße gehört, und im Westen des Plangebietes nach Süden, parallel zum Riedkanal, eine Verbindung zum Wollmatinger Ried darstellt.

Anschließend an das Plangebiet ist der Fuß- / Radweg parallel der Reichenaustraße als Verbindungsachse von Bedeutung, darüber hinaus stellen die Kleingartenanlage im Südosten und der von Nord nach Süd verlaufenden Grünzug im Osten relevante Erholungsstrukturen dar.

➔ Keine / sehr geringe Bedeutung in Bezug auf den Erholungswert im Plangebiet

➔ Hohe Bedeutung in den südwestlich angrenzenden Bereichen des Wollmatinger Rieds, der Kleingartensiedlung im Südosten und dem Grünzug im Osten

4.7 Mensch

Bestandsdarstellung / -bewertung

Lärmemissionen / -immissionen

Das Plangebiet und tw. auch seine Umgebung werden gewerblich genutzt, darüber hinaus verläuft nördlich die Reichenaustraße (B 33), die eine Hauptverbindung in die Konstanzer Kernstadt darstellt.

Zum Straßenverkehr liegen für den Bereich „Unterlohn“ Schalluntersuchungen vor (INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTAKUSTIK, 2019). Demnach sind tags insbesondere die Bereiche zwischen der Reichenau- und der Carl-Benz-Straße einer hohen Lärmbelastung ausgesetzt, die zwischen 50 und 70 db(A) liegen und damit tw. sogar die Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbe (65 db(A)) überschreiten. Lediglich einer geringen Lärmbelastung sind die südwest- und südöstliche Bereiche ausgesetzt. Hier sind i. d. R. < 50 dB(A) zu erwarten und liegen damit unter dem Orientierungswert für Wohnen nach DIN 18005 (50 dB(A)).

Auch nachts ist in Bezug auf den Straßenverkehr noch eine hohe Belastung gegeben, die für Wohnen in den nördlichen Bereichen überschritten wird, darüber tw. auch für Mischgebiete (Orientierungswerte der DIN 18005 nachts für Wohnen 45 und für Mischgebiete 50

db(A)).

Bzgl. Gewerbe liegen ebenfalls Schalluntersuchungen vom INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTAKUSTIK (2019) vor. Nach diesen treten sowohl tags als auch nachts tw. in der Bestandssituation im Umfeld der Betriebe Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Gewerbegebiete (GE) an den schutzbedürftigen Gebäuden auf.

➔ Hohe Belastung in Bezug auf Lärmemissionen / -immissionen

Luftschadstoffemissionen / -immissionen

Bzgl. Ausführungen zu Luftschadstoffemissionen bzw. –immissionen s. Kap. 4.4 „Klima / Luft).

➔ Geringe Belastung in Bezug auf Luftschadstoffemissionen bzw. -immissionen

Geruchsemissionen / -immissionen

Bzgl. Ausführungen zu Geruchsemissionen bzw. –immissionen s. Kap. 4.4 „Klima / Luft).

➔ In Abhängigkeit von der Lage im Plangebiet geringe bis hohe Belastung in Bezug auf Geruchsimmissionen

4.8 Kultur- und Sachgüter

Bestandsdarstellung / Bestandsbewertung (➔)

Kulturgüter und sonstige Sachgüter sind im Plangebiet nicht bekannt.

Lt. der Stellungnahme des Regierungspräsidiums Stuttgart, Landesamt für Denkmalpflege, Feuchtbodenarchäologie, kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass im Plangebiet bisher unbekannte Fundstellen wie z. B. Feuchtbodensiedlungen, / Pfahlbauten, Schiffswracks oder Strandwälle zutage treten, da sich das Plangebiet unterhalb der 400 m Höhenlinie und damit in einem ehemals vom Bodensee eingenommenen Bereich befindet.

➔ Geringer Wert in Bezug auf Kultur- und Sachgüter (ohne Vorliegen näherer Untersuchungen)

5. Grünordnungsplanung

5.1 Konzeption

Angelehnt an die bisherige Konzeption der Bebauungspläne im Bereich Unterlohn sind auch im Rahmen der 7. Bebauungsplanänderung die Grünflächen südlich der Reichenaustraße (B 33) zu erhalten. Je nachdem, ob es sich um privaten Grundstücken zugeordnete Bereiche handelt oder diese öffentlich sind, sind sowohl öffentliche als private Grünflächen vorgesehen. Westlich der Rudolf-Diesel-Straße sind die Grünflächen zusätzlich als Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft festgesetzt. Dabei handelt es sich um Flächen, die als Ausgleichsfläche für die B 33 planfestgestellt ist.

Eine kleinflächige Grünfläche im Nordwesten des Plangebietes, an der Fritz-Arnold-Straße, wurde ebenfalls als öffentliche Grünfläche festgesetzt.

Bestehende straßenbegleitende Bäume sind zum Erhalt festgesetzt. Zum überwiegenden Teil betrifft dies den südlichen Teil der Fritz-Arnold-Straße, aber auch die Line-Eid-, die Siemens-, die Ernst-Sachs- sowie die Robert-Bosch-Straße. Zum Erhalt sind darüber relevante Bäume in der o. g. öffentlichen Grünfläche an der Fritz-Arnold-Straße sowie im Bereich der Entsorgungsbetriebe der Stadt Konstanz, westlich der Fritz-Arnold-Straße festgesetzt.

Auf den unbebauten Flächen privater Grundstücke sind Begrünungsmaßnahmen wie die Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern vorgesehen. Dies gilt insbesondere für die Randbereiche der Straßen, an denen gesondert Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen festgesetzt sind.

Oberirdische Stellplätze sind ebenfalls mit Bäumen zu begrünen.

Die Anlage von Schottergärten oder Steinöden, die keinen ökologischen Wert haben, ist im Plangebiet explizit verboten.

Zur Verminderung von Beeinträchtigungen des Bodens und der Verbesserung der Grundwasserneubildung sind Wege, Zugänge und Pkw–Stellplatzflächen mit einer wasserdurchlässigen Oberflächenbefestigung auszubilden soweit Belange des Boden- und Grundwasserschutzes dem nicht entgegenstehen.

Flachdächer und flach geneigte Dächer mit einer Dachneigung bis 20° von Haupt- und Nebengebäuden sind zu einem Anteil von mindestens 75 % dauerhaft mit einer standortgerechten Gräser- / Kräuteransaat oder mit einer Bepflanzung aus standortgerechten Stauden und Sedumsprossen zu begrünen. Das bewurzelbare Substrat muss eine Mächtigkeit von mindestens 10 cm aufweisen. Daneben ist selbstverständlich auch eine intensive Begrünung mit einer entsprechend höheren Subtratschicht möglich. Wenn ein Dach als Aufenthaltsfläche genutzt wird, sind noch mindestens 30 % der Dachfläche zu begrünen. Damit wird zum einen die Regenwasserrückhaltung gefördert und die. Einleitmenge in die Kanäle verringert, zum anderen entstehen dadurch neue Lebensräume. Die Maßnahmen dienen zudem dem Klimaschutz (z. B. geringere Aufheizung im Gewerbegebiet

und höhere Verdunstung). Um Beiträge zum Klimaschutz zu ermöglichen, sind zudem Anlagen für solare Energiegewinnung auf den Dächern von allen Neubauten und größeren Um- und Ausbauten, die die Identität eines bestehenden Gebäudes wesentlich verändern, vorgeschrieben.

Ungegliederte, geschlossene Fassaden sind mit Kletter- oder Rankpflanzen zu mind. 30% der Fassadenfläche zu begrünen oder mit begrünten Fassadenelementen zu verkleiden.

Mit den o. g. Maßnahmen wird u. a. Lebensraum für die Fauna erhalten bzw. neu hergestellt, z. B. Transferstrecken für die im Plangebiet sowie seinen angrenzenden Bereichen erfassten Fledermausarten oder Lebensraum für Insekten auf den Wiesen der privaten und öffentlichen Grünflächen und auf den begrünten Dachflächen. Detaillierte Hinweise zu Maßnahmen des Artenschutzes finden sich darüber hinaus in den Hinweisen zum Bebauungsplan, die der Vermeidung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 dienen.

5.2 Grünordnerische Festsetzungen

Festsetzungen lt. BauGB

Grünflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB)

Öffentliche und private Grünflächen

Im Plan sind öffentliche und private Grünflächen festgesetzt. Diese sind zu entwickeln oder zu erhalten.

Flächen und Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB)

Die im Bebauungsplan festgesetzten zu begrünenden Flächen sind als flächenhafte Anpflanzungen auf den im zeichnerischen Teil dargestellten Flächen entlang der Reichenaustraße zu erhalten und zu unterhalten. Die Festsetzungen der Plangenehmigung zur B 33 neu bleiben hiervon unberührt.

Anpflanzen, Unterhalten von Bäumen und Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB)

Erhalt von Bäumen

Bestehende Bäume sind gemäß Planeintrag zu erhalten und bei Abgang gleichwertig zu ersetzen.

Flächen zum Anpflanzen von Bäume, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen

Pflanzungen sind vorzunehmen, wenn im Baufenster ein Neubau errichtet wird, oder bei Um- und Ausbau größeren Umfangs eines bestehenden Gebäudes, die die Identität des vorhandenen Gebäudes wesentlich verändern.

Die gemäß Planeintrag festgesetzten Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen sind pro Grundstück mit mind. einem hochstämmigen Laubbaum (Bäume 1. oder 2. Ordnung, Qualität: Hochstamm, Stammumfang min. 16-18 cm) zu

bepflanzen. Überschreitet die entlang der Grenzen eines Grundstücks festgesetzte Fläche zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen eine Gesamtlänge von 15 m, ist pro angefangener weiterer 15 m-Länge ein weiterer hochstämmiger Laubbaum zu pflanzen. In den festgesetzten Flächen bereits vorhandene Bäume, die den Anforderungen des Satzes 1 entsprechen, werden auf die Zahl der zu pflanzenden Bäume angerechnet.

Die Bäume sind dauerhaft zu pflegen und zu schützen und bei Abgang oder Fällung durch Neupflanzungen einer vergleichbaren Art zu ersetzen.

Im Wurzelbereich der Bäume dürfen keine Zufahrten und Stellplätze hergestellt werden. Ausnahmen können gestattet werden, wenn durch geeignete Maßnahmen eine Baumschädigung vermieden wird.

Unter jedem Baum ist ein mindestens 6 qm großer Bereich mit Rasen anzusäen oder flächig zu bepflanzen und dauerhaft zu unterhalten. Der Bereich ist vor Überfahren zu schützen. Jeder Baum erhält eine mindestens 12 cbm große Pflanzgrube mit Erde oder geeignetem Pflanzsubstrat.

Ein Baum im öffentlichen Straßenraum kann eine Baumpflanzung auf dem privaten Grundstück ersetzen, in einem Bereich von 7,50 m zu beiden Seiten des Straßenbaumes ab der Mitte des Stammes gemessen und senkrecht auf die Grundstücksgrenze projiziert. In diesem Fall sind auf dem privaten Grundstück mindestens zwei Sträucher zu pflanzen. Der Straßenbaum muss dabei auf derselben Straßenseite und unmittelbar oder durch einen Gehweg getrennt vor dem privaten Grundstück stehen.

In den gekennzeichneten Flächen sind Zufahrten und ausnahmsweise offene (wasserdurchlässige) Stellplätze für KFZ unter 3,5 t zulässig.

Geeignete Gehölzarten siehe Pflanzliste in der Anlage zum Umweltbericht.

<u>Schutz von Leitungen bei Baumpflanzungen</u>

Neu angepflanzte Bäume auf privaten Grundstücken haben von den öffentlichen Verkehrsflächen einen Abstand von mindestens 1,50 m einzuhalten.

Von bestehenden öffentlichen Leitungen auf privatem Grund ist bei Baumpflanzungen ein Abstand von 1,50 m einzuhalten.

Die vorstehenden Abstände werden von der Mittelachse der der Grenze nächsten Stämme oder Triebe bei deren Austritt aus dem Boden waagerecht gemessen.

Bei allen Baumpflanzungen sind die Vorgaben des DVGW Merkblatts GW 125 Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle, zu berücksichtigen. Dieses Merkblatt gilt für die gemeinsame Nutzung des unterirdischen Raums durch Neupflanzung von Bäumen bzw. Neubau von unterirdischen Leitungen sowie Änderungen im Bestand.

Baumpflanzungen in Verbindung mit Stellplätzen

In allen Bereichen, in denen offene Stellplätze zulässig sind, ohne dass auf diesen Flächen eine Bepflanzung durch Planeintrag festgesetzt wurde, ist pro 6 Stellplätze mindestens ein hochstämmiger Laubbaum (Bäume 1. oder 2. Ordnung, Qualität: Hochstamm, Stammumfang min. 16-18 cm) zu pflanzen und dauerhaft zu unterhalten. Unter jedem Baum ist ein mindestens 6 qm großer Bereich mit Rasen anzusäen oder flächig zu bepflanzen und dauerhaft zu unterhalten. Der Bereich ist vor Überfahren zu schützen. Jeder Baum erhält eine mindestens 12 cbm große Pflanzgrube mit Erde oder geeignetem Pflanzsubstrat (siehe Anlage)

Geeignete Gehölzarten siehe Pflanzliste in der Anlage zum Umweltbericht.

Solaranlagen (§ 9 Abs. 1 Nr. 23b BauGB)

Bei allen Neubauten und Um- und Ausbauten größeren Umfangs eines Gebäudes, die die Identität des vorhandenen Gebäudes wesentlich verändern, ist die Anlage von Solaranlagen (z.B. Photovoltaik- oder Solarthermieanlagen) vorgeschrieben.

Für PV-Anlagen gilt ein Richtwert von 0,02 kWp installierter Leistung pro Quadratmeter Nutzfläche im Gebäude. Für Solarthermieanlagen beträgt der Richtwert 15 % der im Gebäude benötigten Wärme bzw. – falls dieser Wert nicht erreicht werden kann – das auf dem jeweiligen Dach mögliche Maximum.

Die Pflicht zur Anlage von Solaranlagen entfällt unter folgenden Bedingungen:

- Sofern Betroffene ihren Pflichten aus dem EEWärmeG vollständig über eine Solarthermieanlage auf dem Dach des Gebäudes nachkommen,
- oder falls Betroffene belegen können, dass sie bei einer Begrünung von mindestens 70 % der Dachflächen PV-Anlagen nur mit wirtschaftlichem Nachteil installieren und betreiben könnten (Betrachtungszeitraum 20 Jahre),
- oder falls Betroffene belegen können, dass ihnen über einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren wirtschaftliche Nachteile durch eine PV-Pflicht entstehen würden,
- oder falls Betroffene nachweisen können, dass aufgrund der Mehrkosten für die Erstinstallation der PV-Anlage die Finanzierung des Bauvorhabens abgelehnt wird oder zu derart ungünstigen Konditionen erfolgt, dass die Umsetzung des Gesamtvorhabens daran im konkreten Fall scheitern würde.

Bei einer parallelen Nutzung von Dachflächen für eine Begrünung und Solarthermie- bzw. Photovoltaikanlagen sind letztere aufzuständern und die Abstände der Modulreihen untereinander, die Modultiefe und die Höhenlage der Module auf die Vegetation abzustimmen.

Örtliche Bauvorschriften

Äußere Gestaltung der baulichen Anlagen und Begrünung (§ 74 (1) Nr. 1 LBO)

Dachbegrünung

Flachdächer und flach geneigte Dächer mit einer Dachneigung bis 20° von Haupt- und Nebengebäuden sind zu einem Anteil von mindestens 75 % dauerhaft zu begrünen.

Die Begrünung ist mind. mit einer standortgerechten Gräser- / Kräutermischung anzusäen oder mit standortgerechten Stauden und Sedumsprossen zu bepflanzen.

Das bewurzelbare Substrat muss eine Mächtigkeit von mindestens 10 cm aufweisen.

Zulässig ist auch eine intensive Begrünung auf einer entsprechend höheren Substratschicht.

Bei einer Nutzung der Dachfläche als Dachterrasse sind min 30% der Dachfläche zu begrünen.

Hinweise zur extensiven Dachbegrünung siehe Pflanzliste in der Anlage zum Umweltbericht.

Dachverkleidungen aus Metall

Kupfer-, zink- oder bleigedeckte Dächer sind nur zulässig, wenn sie beschichtet oder in ähnlicher Weise behandelt sind, so dass keine Kontamination des Bodens durch Metallionen zu besorgen ist.

Fassadenbegrünung

Ungegliederte, geschlossene Fassaden sind mit Kletter- oder Rankpflanzen zu mind. 30% der Fassadenfläche zu begrünen oder zu mind. 30 % mit begrünten Fassadenelementen zu verkleiden.

Hinweise zur Fassadenbegrünung siehe Pflanzliste in der Anlage zum Umweltbericht.

Verbot von Schottergärten oder Steinöden

Das Anlegen von Schottergärten oder Steinöden, deren Wasserdurchlässigkeit durch Verwendung von Vlies oder Folie stark eingeschränkt ist, ist nicht zulässig. Klassische Steingärten, die eine Bepflanzung mit Steingartenpflanzen aufweisen und wasserdurchlässig sind, sind davon nicht betroffen.

Geeignete Arten für die Begrünung enthält die dem Umweltbericht beigefügte Pflanzliste.

Befestigung von Wegen, Zugängen und Stellplätzen (§ 74 (1) Nr. 3 LBO)

Oberflächenbefestigung

Wege, Zugänge und Pkw–Stellplatzflächen sind mit einer wasserdurchlässigen Oberflächenbefestigung auszubilden soweit Belange des Boden- und Grundwasserschutzes dem nicht entgegenstehen. Als wasserdurchlässig im Sinne dieser Festsetzung gelten alle Ober-

flächenbefestigungen mit einem Fugenanteil von mind. 3% und einem mittleren Abflussbeiwert ψ von max. 0,5. Die Rasenfugen sind mit einer Saatgutmischung aus trockenheitsresistenten und trittfesten Kräutern einzusäen. Dies gilt nur, sofern keine Fahrzeuge gewartet bzw. gereinigt werden und kein Lagern, Umschlagen, Verwenden oder Be- und Entladen wassergefährdender Stoffe erfolgt. Ausgenommen von der vorgenannten Verpflichtung sind Fahrspuren entlang von Stellplatzflächen.

Einfriedungen zum öffentlichen Raum (§ 74 (1) Nr. 3 LBO)

Einfriedigungen mit Thuja oder anderen Koniferen (ausgenommen Eibe) sind unzulässig.

Geeignete Arten für die Begrünung enthält die dem Umweltbericht beigefügte Pflanzliste.

Plätze für bewegliche Abfallbehälter (§ 74 (1) Nr. 3 LBO)

Mülltonnenplätze, Abfallplätze und Lagerplätze sind dauerhaft gegenüber dem Straßenraum und anderen öffentlichen Räumen abzuschirmen und gegen direkte Sonneneinstrahlung zu schützen. Die Anlagen zur Abschirmung sind - sofern es sich bei diesen nicht bereits um Gehölze (Hecken) handelt - zu begrünen (Kletterpflanzen oder Spalierbäume).

Geeignete Arten für die Begrünung enthält die dem Umweltbericht beigefügte Pflanzliste.

Freiflächengestaltungsplan

Wenn auf dem Grundstück ein Neubau errichtet wird oder bei Um- und Ausbau größeren Umfangs eines bestehenden Gebäudes, die die Identität des vorhandenen Gebäudes wesentlich verändern, ist im Rahmen eines Bauantrages.in einem Plan darzustellen, welche Flächen in welcher Art versiegelt werden, welche Flächen begrünt werden und wo Pflanzungen von Bäumen und Sträuchern vorgenommen werden. Die Darstellung der Freiflächengestaltung wird Bestandteil der Baugenehmigung.

5.3 Umweltbezogene Hinweise / nachrichtliche Übernahmen

Nachrichtliche Übernahmen

Baumschutzsatzung

Auf die Baumschutzsatzung der Stadt Konstanz vom 05.10.2006 wird ausdrücklich hingewiesen.

Rodungs- und Gehölzarbeiten

Bäume und Sträucher dürfen nicht in der Zeit zwischen 1. März bis zum 30. September abgeschnitten, auf den Stock gesetzt oder gerodet werden.

Gehölzschutz bei Erd- und Bauarbeiten

Bei Bauarbeiten ist für ausreichenden Schutz der zu erhaltenen Vegetation Sorge zu tragen. Die DIN 18920 (Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen) ist

zu beachten. Bodenverdichtungen und Ablagerungen im Bereich der Kronentraufe von Bäumen sind zu vermeiden.

Nachbarrechtsgesetz Baden-Württemberg

Für die Errichtung baulicher Anlagen sowie die Pflanzung von Gehölzen im Bereich von Grundstücksgrenzen sind neben dem öffentlichen Baurecht die Vorschriften des privaten Nachbarrechts (Gesetz über das Nachbarrecht BW) zu berücksichtigen.

Hochwasser

Auf die in den Hochwassergefahrenkarten der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) dargestellten Überschwemmungspegel des festgesetzten Überschwemmungsgebietes „HQ 100“ sowie des Extremhochwassers „HQ extrem“ und den hiermit verbundenen Auflagen und zu berücksichtigenden Hinweisen wird ausdrücklich hingewiesen. Die besonderen Schutzvorschriften für festgesetzte Überschwemmungsgebiete des § 78 WHG sind zu beachten. Es wird empfohlen, alle Bauvorhaben in den gekennzeichneten Bereichen in hochwasserangepasster Bauweise zu errichten, um im Hinblick auf mögliche Hochwasserereignisse den Schutz von Leben und Gesundheit zu berücksichtigen und erhebliche Sachschäden zu vermeiden.

Hinweise

Hinweise zum Artenschutz

- Faunistische Untersuchungen bei Abbruch oder Umnutzung von Gebäuden

  Da in den im Plangebiet bestehenden Gebäuden das Vorkommen von Gebäudebrütern (Haussperling, Mauersegler, Mehlschwalbe) und Fledermäusen nicht ausgeschlossen werden kann, sind zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Beeinträchtigungen im Falle eines Abbruchs oder einer Umnutzung weitergehende Untersuchungen durch einen Fledermausspezialisten bzw. Ornithologen in Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde durchzuführen. In Bezug auf Fledermäuse hat dies möglichst mit einem Jahr Vorlauf zu erfolgen.

  Bei Nachweisen von Tieren sind in Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde geeignete Maßnahmen, z. B. Anbringung von artspezifischen Nistkästen bei Verlust von Brutmöglichkeiten für Gebäudebrüter oder Installation von Einbauquartieren für Fledermäuse, durchzuführen.

- Faunistische Untersuchungen bei Bauvorhaben im Bereich von Verdachtsflächen der Zauneidechse

  Bei Bauvorhaben im Bereich von Verdachtsflächen der Zauneidechse (s. 365° freiraum + umwelt (2019): Gewerbegebiet Unterlohn in Konstanz – Faunistisches Gutachten. Artenschutzrechtliche Prüfung (§ 44 BNatSchG), Einschätzung der FFH-Verträglichkeit (FFH-Vorprüfung) (§ 38 NatSchG), Einschätzung der Eingriffe in Fauna, Biotope, Biotopverbund (§§ 14, 15, 21, 30 BNatSchG). Überlingen, 28.03.2019.), Überprüfung dieser durch eine Bestandsaufnahme während des Sommerhalbjahres. Bei Nachweisen von Tieren sind in Abstimmung mit der unteren Na-

turschutzbehörde geeignete Maßnahmen, z. B. Vergrämung, Schaffung von Ersatzhabitaten, durchzuführen.

- Schaffung von Fledermausquartieren bei Neu- und Umbauten

  Bei Neu- und Umbauten von Gebäuden sollten Einbauquartiere (Quartiersteine) für Fledermäuse in das Mauerwerk integriert werden.

- Vogelschlag an Glas

  Verglaste Gebäudeansichten mit für Vögel gefährlichen Spiegelungs- und Transparenzsituationen sind möglichst zu vermeiden oder mit entsprechenden Maßnahmen (z.B. geriffeltes und mattiertes Glas, Milchglas, Glasbausteine) zu minimieren. Detaillierte Informationen zur bauseitigen Beachtung sind der Informationsbroschüre der Schweizer Vogelwarte Sempach zu entnehmen (http://www.vogelglas.info/).

Straßen- und Außenbeleuchtung / Beleuchtung von Werbeflächen

Generell gilt, dass die Außenbeleuchtung und die Beleuchtungsstärke auf das unbedingt erforderliche Maß zu beschränken ist.

Für die Außenbeleuchtung sind ausschließlich insektenfreundliche Natriumdampflampen oder LED-Leuchten mit uv-reduziertem Lichtanteil und mit niedriger Farbtemperatur (1800 Kelvin) zu verwenden. Die Leuchten sind staubdicht und so auszubilden, dass eine Lichteinwirkung nur auf die zu beleuchtende Fläche erfolgt und nicht in Richtung des Himmelskörpers. Nach oben und seitlich streuende Fassadenanstrahlung ist unzulässig, dies gilt insbesondere Richtung WollmatingerRied.

Die Beleuchtung ist so niedrig wie möglich anzubringen.

Beleuchtete Werbeflächen sind nach 23 Uhr abzuschalten und die Leuchtdichte zu beschränken (z. B. 15 Cd/m²).

Bodenschutz

Durch bauliche Maßnahmen werden noch unbebaute / unversiegelte Flächen ihrer natürlichen Bodenfunktion, insbesondere als Standort für natürliche Vegetation, als Ausgleichskörper und als Filter für Schadstoffeintrag sowie infolge Versiegelung der Grundwasserneubildung entzogen. Bei der Ausführung des Bebauungsplans sind daher Gesichtspunkte des Bodenschutzes zu beachten wie

- Sparsamer Umgang mit Grund und Boden,
- Minimierung von Bodenverdichtungen und Belastungen,
- Separate Behandlung von Mutterboden,
- Schutz des kulturfähigen Unterbodens durch Wiedereinbau, Rekultivierung oder Geländemodellierung im Plangebiet.
- Keine Verwendung von Spritz- und Düngemitteln auf den als arten- und blütenreiche standorttypische Wiesen zu entwickelnden Flächen
- Wasserdurchlässige Beläge bei Park-, Stellplatz- oder Hofflächen, die nicht durch Umgang mit wassergefährdenden Stoffen oder be-

trieblichen Verkehr verunreinigt werden können,

- Der bei den Erschließungs- und Baumaßnahmen anfallende Bodenaushub ist soweit als möglich an geeigneter Stelle im Plangebiet durch Geländemodellierung bzw. Massenausgleich einer Wiederverwendung zuzuführen.

Falls im Hinblick auf die vorherigen Nutzungen der Flächen im Baugebiet Bodenbelastungen bekannt sind, vermutet werden oder wider Erwarten angetroffen werden, so ist dies unverzüglich der unteren Bodenschutzbehörde mitzuteilen.

Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Ablagen und anderer Änderungen der Erdoberfläche anfällt, ist gesondert von tiefen Bodenschichten auszuheben und zu lagern. Er ist in kulturfähigem, biologisch aktivem Zustand zu erhalten und zu Regulierung und Bodenverbesserung zu verwenden (siehe auch § 202 BauGB).

In den nicht zur Bebauung vorgesehenen Bereichen sind Bodenverdichtungen nach Abschluss der Bautätigkeit aufzulockern.

Denkmalschutz

Das von der Planung betroffene Areal liegt unterhalb der 400 m Höhenlinie und damit in einem ehemals vom Bodensee eingenommenen Bereich. Da in dem überplanten Bereich bisher unbekannte Fundstellen, (Feuchtbodensiedlungen / Pfahlbauten, Schiffswracks, alten Seeuferlinien, Strandwälle) zutage treten können, ist eine Beteiligung des Landesamtes für Denkmalpflege - Fachgebiet Feuchtbodenarchäologie - bei allen geplanten Baumaßnahmen, aus denen Bodeneingriffe resultieren, notwendig.

Da die archäologische Situation momentan nicht genauer eingeschätzt werden kann, sind zur Erhöhung der Planungssicherheit frühzeitig archäologische Sondagen notwendig, wobei die Kosten vom Vorhabenträger zu übernehmen sind.

Werden bei diesen Prospektionsmaßnahmen bzw. beim Abtrag moderner Auffüllschichten archäologische Fundstellen entdeckt, ist für eine archäologische Rettungsgrabung eine öffentlich-rechtliche Investorenvereinbarung mit dem Land Baden-Württemberg, vertreten durch das Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart (Dienstsitz Hemmenhofen, Fischersteig 9, 78343 Gaienhofen, Tel. 07735/93777-0) abzuschließen, in welcher die Rahmenbedingungen der Rettungsgrabung geregelt werden. Hierzu gehören insbesondere die Fristen für die Untersuchungen sowie die Kosten der archäologischen Rettungsgrabung, die vom Vorhabenträger zu übernehmen sind. Sollten Pfahlbauten, Kulturschichten (Pfähle, torfartige Schichten) oder Schiffswracks angetroffen werden, ist eine angemessene Frist (ggf. mehrere Monate) zu deren Bergung und Dokumentation notwendig. Dies ist bei der terminlichen Planung der Bauvorhaben zu berücksichtigen.

Kommt es auf Grund der Prospektionsergebnisse zu keiner vorherigen Ausgrabung, ist trotzdem der Beginn aller Erdarbeiten einschließlich weiterer Baugrunduntersuchungen, Erschließungsmaßnahmen,

Abtrag der Auffüllschichten und Baugrubenaushub frühzeitig, mind. jedoch 14 Tage vorher dem Landesamt für Denkmalpflege, Dienstsitz Hemmenhofen (Fischersteig 9 78343 Gaienhofen-Hemmenhofen, Tel. 07735/93777-122 oder -114, E-Mail: richard.vogt@rps.bwl.de) schriftlich mitzuteilen.

Ausdrücklich wird auf die Regelungen des § 20 Denkmalschutzgesetz (DSchG Baden-Württemberg) hingewiesen: Werden während des gesamten Bauverlaufs etwaige Funde (Tonscherben, Knochen, Hölzer, Mauerreste, Metallgegenstände, Gräber, auffällige Bodenverfärbungen, humose oder torfige Bodenhorizonte etc.) festgestellt, sind diese umgehend dem Landesamt für Denkmalpflege (Dienstsitz Hemmenhofen, Fischersteig 9, 78343 Gaienhofen, Tel. 07735/93777-122 oder -114, E-Mail: richard.vogt@rps.bwl.de) zu melden und bis zur sachgerechten Dokumentation im Boden zu belassen. Mit Unterbrechung der Bauarbeiten ist gegebenenfalls zu rechnen und die Zeit zur Fundbergung einzuräumen.

Altlasten

Im Plangebiet befinden sich einige Altstandorte, die im Bodenschutz- und Altlastenkataster geführt werden. Vier der Altstandorte wurden im Rahmen der Erfassung altlastenverdächtiger Flächen mit dem Handlungsbedarf „OU" (=Orientierende Untersuchung) bewertet:

- - 04166-000 AS Rudolf-Diesel-Straße 5
- - 06018-000 AS August-Borsig-Str. 20
- - 06048-000 AS Robert-Bosch-Str. 4b
- - 0604 7-000 AS Robert-Bosch-Str. 4

Für diese vier Altstandorte (§ 2 Abs. 5 BBodSchG) hat sich der Verdacht ergeben, dass erhebliche Bodenbelastungen vorliegen und möglicherweise Schutzgüter gefährdet sind. Das Kriterium „Anhaltspunkte" gern. §3 Abs. 1 BBodSchV ist somit erfüllt. Es besteht daher der Bedarf zur Durchführung von Altlastenerkundungsmaßnahmen (Orientierende Untersuchung).

Dies bedeutet, dass vor Inkrafttreten des Bebauungsplanes eine technisch orientierende Erkundung der altlastenrelevanten Bereiche durchzuführen ist.

Hierzu ist ein geeignetes Gutachterbüro zu beauftragen. Das Erkundungskonzept ist mit dem Landratsamt Konstanz, Technische Fachabteilung, abzustimmen.

Hinweis: Die Förderrichtlinien Altlasten sehen eine Fördermöglichkeit für „orientierende Untersuchungen nach § 9 Absatz 1 BBodSchG auf nicht kommunalen altlastverdächtigen Flächen zum Zwecke der Innenentwicklung" vor. Es kann daher geprüft werden, ob durch das RP Freiburg für die Erkundungsmaßnahmen Zuwendungen gewährt werden.

Baugrund

Im Plangebiet wurden unterschiedlich tragfähige Bodenschichten festgestellt. (s. BPBegründung). In Abhängigkeit von der Auflast sind Gründungs- und Baugrubensicherungsmaßnahmen erforderlich, wel-

che den angrenzenden Bestand, z.B. wesentliche Verkehrsanlagen, berücksichtigen müssen (die Ergebnisse einer Baugrunduntersuchung vom Oktober 1990 können bei der Stadt Konstanz eingesehen werden)

Retention und Nutzung von Niederschlagswasser

Es wird darauf hingewiesen, dass die Weiterverwendung von Regenwasser oder dessen Rückführung in den natürlichen Wasserkreislauf anzustreben ist. Möglichkeiten zur Reduzierung der Abflussmengen auf den Grundstücken sind die Rückhaltung und Verdunstung vor Ort. Geeignete Maßnahmen sind neben der festgesetzten Dachbegrünung u.a. auch Zisternen zur Brauchwassernutzung und Gartenbewässerung.

Die Einhaltung der Vorgaben des Wassergesetzes hinsichtlich der Behandlung des anfallenden Niederschlagswassers werden im Rahmen der zu stellenden Entwässerungsanträge gefordert und geprüft.

6. Prognose der Auswirkungen der Planung und Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich

6.1 Fläche

Orientierungsmaßstab

Mit dem aus der EU-Richtlinie 2014/52/EU im Jahr 2017 in das Baugesetzbuch übernommenen Schutzgut „Fläche“ sollen in Umweltverträglichkeitsprüfungen die Auswirkungen auf den Flächenverbrauch untersucht werden. Die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung sieht als Ziel für das Jahr 2020 vor, die Neuversiegelung (Siedlung und Verkehr) auf 30 ha/Tag zu reduzieren.

In Bezug auf das Plangebiet ist jedoch anzumerken, dass es sich bei diesem um ein bereits jetzt weitgehend durch Überbauung oder Versiegelung geprägtes Gebiet handelt, in dem zusätzliche Überbauung / Versiegelung nur noch kleinflächig möglich ist.

Flächenbilanz

Tab. 4: Flächenbilanz der bisherigen und zukünftigen Nutzung

Bisherige Nutzung (ha)		**Zukünftige Nutzung (ha)**	
Gewerbegebiet (GE)	25,67	Gewerbegebiet (GE)	14,52
		Urbanes Gebiet (MU)	11,32
Wohnnutzung Bereich einfacher Bebauungsplan	0,46	Einfacher Bebauungsplan	0,46
Grünflächen	0,69	Grünflächen öffentlich	0,51
		Grünflächen privat	0,18
Verkehrsflächen	4,57	Verkehrsflächen öffentlich	4,40
Ver- / Entsorgungsanlagen	0,02	Ver- / Entsorgungsanlagen	0,02
	31,41		31,41

Darstellung und Bewertung der Auswirkungen

Durch das Vorhaben kommt es zu keiner Neuinanspruchnahme von Flächen außerhalb bereits bestehender Bebauungspläne. Tw. werden lediglich Flächen umgewidmet (Gewerbegebiet anstelle Verkehrsflächen bzw. Urbanes Gebiet anstelle Gewerbegebiet sowie Einfacher Bebauungsplan ohne Festsetzungen in südlicher Verlängerung der Fritz-Arnold-Straße).

▷ unerhebliche (oder keine) Beeinträchtigung

Minimierungs- / Vermeidungsmaßnahmen

Abgesehen von der im Vergleich zu den bestehenden Bebauungsplänen tw. gegebenen dichteren Bebauung bzw. höheren Grundstücksausnutzung (Einsparung Beanspruchung von Flächen) sind keine speziellen Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen vorgesehen.

Ausgleichsmaßnahmen

Keine erforderlich.

Fazit

Es verbleiben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen.

6.2 Boden

Darstellung und Bewertung der Auswirkungen

Während der Bauphase kommt es zu Umlagerungen und Verdichtungen. Davon sind alle Bereiche des Plangebietes betroffen, die neu

bebaut oder gestaltet werden sollen, jedoch handelt es sich beim Plangebiet um ein bereits jetzt weitgehend durch Überbauung oder Versiegelung geprägtes Gebiet, in dem zusätzliche Überbauung / Versiegelung nur noch kleinflächig möglich ist.

▷ unerhebliche Beeinträchtigung

Entsprechend dem Bebauungsplan (Stand 05/2020) ist insgesamt von einer Versiegelung durch Gebäude und Nebenanlagen, Ver- und Entsorgungsflächen sowie Verkehrsflächen in einem Umfang von ca. 30,72 ha auszugehen. Dabei handelt es sich aber um Bereiche, die bereits weitgehend überbaut / versiegelt sind, bzw. durch rechtskräftige Bebauungspläne mit den bestehenden Straßenflächen und einer GRZ von ebenfalls von 0,8 (GE und MU) überlagert werden. Vgl. Kap. 6.1.

▷ unerhebliche Beeinträchtigung

Wie in Kap. 4.2 dargestellt, besteht im Plangebiet für vier Altstandorte der Verdacht, dass erhebliche Bodenbelastungen vorliegen und ggf. Schutzgüter gefährdet sind.

▶ erhebliche Beeinträchtigung

Flachdächer und flach geneigte Dächer bis 20° Dachneigung von Haupt- und Nebengebäuden sind zu einem Anteil von mind. 75 % zumindest extensiv zu begrünen, zudem werden Flächen von Bebauung / Versiegelung freigehalten (v. a. öffentliche und private Grünflächen, Flächen zum Anpflanzen von Bäume, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen).

+ positive Auswirkungen

Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen

Im Bereich der o. g. vier Altstandorte sind Altlastenerkundungsmaßnahmen (Orientierende Untersuchung) durchzuführen.

Neben Hinweisen zum Bodenschutz ist im Bebauungsplan als Minimierungsmaßnahme die Befestigung von Wegen, Zugängen und Pkw–Stellplatzflächen mit einer wasserdurchlässigen Oberflächenbefestigung festgesetzt, die dazu beiträgt, dass die Bodenfunktion „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ nicht gänzlich verlorengeht.

Ausgleichsmaßnahmen

Als interne Ausgleichsmaßnahme innerhalb des Plangebietes ist eine Dachbegrünung auf 75 % von Flachdächern und flach geneigten Dächern bis 20° Dachneigung mit einer mind. 10 cm dicken Substratschicht festgesetzt. Die Dachbegrünung erfüllt in geringem Umfang die Bodenfunktionen, indem Wasser gespeichert und Biomasse produziert wird.

Fazit

Es verbleiben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen.

6.3 Wasser

Darstellung und Bewertung der Auswirkungen

<u>Wasserschutzgebiet / Oberflächengewässer</u>

Im Plangebiet bestehen weder Wasserschutzgebiete noch – mit Ausnahme eines Teichs um die Gebäude der Entsorgungsbetriebe der Stadt Konstanz an der Fritz-Arnold-Straße – Oberflächengewässer.

Eingriffe in den Teich sind durch die Planung nicht vorgesehen.

▷ keine Beeinträchtigung

Grundwasser

Wie in Kap. 6.2 ausgeführt, ist insgesamt von einer Versiegelung durch Gebäude und Nebenanlagen, Ver- und Entsorgungsanlagen sowie Verkehrsflächen in einem Umfang von ca. 30,72 ha auszugehen. Dabei handelt es sich aber um Bereiche, die bereits weitgehend überbaut / versiegelt sind, bzw. durch rechtskräftige Bebauungspläne mit den bestehenden Straßenflächen und einer GRZ von ebenfalls 0,8 (GE, MU) überlagert werden, so dass durch die Bebauungsplanung nicht erheblich in die Grundwasserneubildungsrate eingegriffen wird.

▷ unerhebliche Beeinträchtigung

Hochwasser / Überflutungsflächen

Der südwestliche Rand des Plangebietes liegt partiell und kleinflächig in HQ 100-Bereichen, weit größere Flächen wären jedoch bei einem HQ Extrem betroffen. Sachschäden in den betroffenen Gebieten sowie u. U. eine Betroffenheit von Leben und Gesundheit können nicht ausgeschlossen werden (vgl. Kap. 6.7 und 6.8).

▶ erhebliche Beeinträchtigung

Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen

Maßnahmen zum Hochwasserschutz

Gemäß den nachrichtlichen Übernahmen wird empfohlen, alle Bauvorhaben in den im Bebauungsplan gekennzeichneten Bereichen in hochwasserangepasster Bauweise zu errichten, um im Hinblick auf mögliche Hochwasserereignisse den Schutz von Leben und Gesundheit zu berücksichtigen und erhebliche Sachschäden zu vermeiden.

Wasserdurchlässige Oberflächenbefestigung

Im Bereich von Wegen, Zugängen und Pkw–Stellplatzflächen ist eine wasserdurchlässige Oberflächenbefestigung vorgesehen, sofern Belange des Grundwasserschutzes dem nicht entgegenstehen. Dies trägt zur Förderung der Grundwasserneubildungsrate bei.

Dachbegrünung

In den Bebauungsvorschriften ist auf 75 % von Flachdächern und flach geneigten Dächern bis 20° Dachneigung eine zumindest extensive Dachbegrünung festgesetzt. Alle offenen Vegetationsflächen, so auch begrünte Dachflächen, sind in der Lage, Oberflächenwasser zu speichern. Je nach Art wird das Niederschlagswasser unterschiedlich lange in den oberen Schichten gehalten und fließt dann abzüglich der Verdunstungs- und Transpirationsrate ab. Somit trägt die Dachbegrünung zur Rückhaltung und Verringerung von anfallendem Oberflächenwasser bei.

Ausgleichmaßnahmen

s. oben bzgl. Dachbegrünung.

Fazit

Es verbleiben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen.

6.4 Klima / Luft

Darstellung und Bewertung der Auswirkungen

Lokalklima

Da das Plangebiet bereits weitgehend überbaut / versiegelt ist, ist durch die Bebauungsplanung nicht mit einem Verlust relevanter Kaltluftentstehungsflächen zu rechnen. Nicht gänzlich auszuschließen ist jedoch, dass die Bebauung ggf. ein zusätzliches Hindernis für den Kaltluftabfluss darstellt und im Bereich von Gebäuden, deren Höhe deutlich größer zulässig ist als bisher, u. U. partiell Wirbel und Düseneffekte auftreten.

Lokal ist wie bisher mit Erwärmung sowie einer geringen Verdunstungsrate bzw. Luftfeuchte zu rechnen. Dem wirkt neben der Befestigung von Teilflächen mit wasserdurchlässigen Belägen insbesondere die vorgesehene Dachbegrünung auf 75 % der Dachflächen sowie die Erhaltung und Neuausweisung von Grünflächen und Gehölzen entgegen.

▷ unerhebliche Beeinträchtigungen

Emissionen / Immissionen

Während der Bauphase ist mit Belastungen der Luft durch die Baumaschinen und entlang der Transportwege durch den LKW-Verkehr zu rechnen. Diese Belastungen sind jedoch nur geringfügig und temporär.

▷ unerhebliche Beeinträchtigungen

Aufgrund der bisherigen Nutzung bzw. Ausweisung des Plangebietes ist im Betrieb von keiner erheblichen Zunahme des Verkehrsaufkommens und damit einhergehend auch von keinen zusätzlich relevanten Luftschadstoffemissionen / -immissionen auszugehen.

In Bezug auf Geruchs- und Staubimmissionen bzw. –emissionen lokaler Emittenten liegt ein Gutachten der iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, Stand: Entwurf vom 15.05.2019, vor (vgl. Kap. 4.4).

Hinsichtlich Staubimmissionen ist der Immissionsbeitrag des Betonwerks Konstanz bzgl. Feinstaub (PM_{10}, $PM_{2,5}$) und Staubniederschlag im gesamten Gewerbegebiet gering. Auch in der unmittelbaren Nachbarschaft des Betonwerks werden unter Berücksichtigung der Vorbelastung die Grenzwerte deutlich unterschritten, so dass keine Maßnahmen erforderlich werden.

▷ unerhebliche Beeinträchtigungen

Der für Wohn- und Mischgebiete geltende Immissionswert für Geruch von 10 % wird hingegen in Teilbereichen des Plangebietes nicht eingehalten, so dass Maßnahmen erforderlich werden. Im Detail s. wird hierzu auf Kap. 6.7 „Mensch“ verwiesen.

▶ erhebliche Beeinträchtigung

Flachdächer und flach geneigte Dächer bis 20° Dachneigung von Haupt- und Nebengebäuden sind zu einem Anteil von mind. 75 % zumindest extensiv zu begrünen, zudem werden Flächen von Bebauung / Versiegelung freigehalten (v. a. öffentliche und private Grünflächen, Flächen zum Anpflanzen von Bäume, Sträuchern und sonsti-

gen Bepflanzungen).

+ positive Auswirkungen

Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen

Vgl. oben die Maßnahmen bzgl. positiver Auswirkungen (Be- und Durchgrünung des Plangebietes, Dachbegrünung). Positive thermische Effekte der Dachbegrünung ergeben sich in erster Linie durch die Minderung der Temperaturextreme im Jahresverlauf sowie einer Verbesserung der Verdunstungsrate.

Bzgl. Geruch s. Kap. 6.7 „Mensch“.

Ausgleichsmaßnahmen

S. oben bzgl. Dachbegrünung.

Fazit

Es verbleiben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen.

6.5 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

6.5.1 Pflanzen und Biotoptypen

Darstellung und Bewertung der Auswirkungen

Während der Bauphase ist in den Bereichen des Plangebietes, die neu bebaut oder gestaltet werden, davon auszugehen, dass bestehende Vegetation beseitigt wird. Jedoch handelt es sich beim Plangebiet um ein bereits jetzt weitgehend durch Überbauung oder Versiegelung geprägtes Gebiet, in dem zusätzliche Überbauung / Versiegelung nur noch kleinflächig möglich ist.

▷ unerhebliche Beeinträchtigung

Entsprechend dem Bebauungsplan (Stand 05/2020) ist insgesamt von einer Versiegelung durch Gebäude und Nebenanlagen, Ver- und Entsorgungsanlagen sowie Verkehrsflächen in einem Umfang von ca. 30,72 ha auszugehen. Dabei handelt es sich aber um Bereiche, die bereits weitgehend überbaut / versiegelt sind, bzw. durch rechtskräftige Bebauungspläne mit den bestehenden Straßenflächen und einer GRZ von ebenfalls 0,8 (MU. GE) überlagert werden.

▷ unerhebliche Beeinträchtigung

Flachdächer und flach geneigte Dächer bis 20° Dachneigung von Haupt- und Nebengebäuden sind zu einem Anteil von mindestens 75 % zumindest extensiv zu begrünen, zudem werden Flächen von Bebauung / Versiegelung freigehalten (v. a. öffentliche und private Grünflächen, Flächen zum Anpflanzen von Bäume, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen).

+ positive Auswirkungen

Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen

Neben dem Erhalt von Flächen ist eine Be- und Durchgrünung des Plangebietes vorgesehen (vgl. oben).

Ausgleichsmaßnahmen

Als interne Ausgleichsmaßnahme innerhalb des Plangebietes ist eine Dachbegrünung auf 75 % aller Dachflächen mit einer mind. 10 cm dicken Substratschicht festgesetzt. Die Dachbegrünung bietet Lebensraumfunktionen insbesondere für Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte sowie an diese angepasste Tierarten.

Fazit

Es verbleiben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen.

6.5.2 Tiere

Darstellung und Bewertung der Auswirkungen

Bzgl. Tiere s. die Ausführungen in Kap. 6.5.3.

6.5.3 Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (Zusammenfassung)

Kartierungen

Es wird im Detail auf die Ausführungen in Kap. 4.5.2 verwiesen, wonach im Plangebiet die artenschutzrechtlich relevanten Artengruppen Vögel und Fledermäuse vorkommen sowie mit Reptilien (Zauneidechse) zu rechnen ist.

Relevanzprüfung / Prüfung der Verbotstatbestände

Im Rahmen des zum Vorhaben erstellten Faunistischen Gutachtens (365° freiraum + umwelt 2019) wurde eine Artenschutzrechtliche Prüfung nach § 44 BNatSchG durchgeführt und die Eingriffe in die Fauna eingeschätzt.

<u>Vögel</u>

- § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG (Töten von Tieren)

  Sofern Bauarbeiten außerhalb der Brutzeit begonnen werden, ist mit keinen Verstößen gegen § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG zu rechnen, da die Bauarbeiten selbst im weiteren Verlauf für eine Vergrämung sorgen.

  Verstöße können jedoch dann gegeben sein, wenn Bauarbeiten im Sommerhalbjahr erfolgen.

- § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG (Störungen)

  Sehr störungsanfällige Vogelarten sind im Plangebiet und seinem unmittelbaren Umfeld nicht gegeben, die anderen Arten sind an Lärm oder optische Störungen gewöhnt, so dass von keinem Verst0ß gegen § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG auszugehen ist.

- § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG (Flächeninanspruchnahme, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten)

  Mögliche Verstöße gegen § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG können nicht ausgeschlossen werden. Dazu gehören:

  - Möglicher Verlust von Brutmöglichkeiten für Haussperlinge, Mauersegler und Mehlschwalben bei Abriss / Umbau von Fassaden,
  - Möglicher Verlust von Brutmöglichkeiten für Klappergrasmücken bei Rodung von Sträuchern.

▶ erhebliche Beeinträchtigungen sind möglich

<u>Fledermäuse</u>

- § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG (Töten von Tieren)

  Verstöße gegen § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG können dann gegeben sein, wenn Rodungen von möglichen Quartierbäumen im Sommerhalbjahr erfolgen oder Baumaßnahmen Winterquartiere betreffen.

- § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG (Störungen)

  Insbesondere Arten aus der Gattung Myotis meiden oft Lichtquellen und durch Lärm geprägte Gebiete, so dass Störungen gegeben sein können. Arten der Gattung Pipistrellus im Plangebiet tolerieren dagegen offensichtlich die Beleuchtungs- und Verkehrssituation.

  Störungen können auch dadurch gegeben sein, dass sich aufgrund der Beleuchtungssituation die nächtlichen Jagdphasen verkürzen, mit der Folge reduzierter Nahrungsaufnahme. Zudem kann es zum Verlust nachtaktiver Insekten an Lichtquellen kommen, d.h. einer Reduzierung des Nahrungsangebotes.

- § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG (Flächeninanspruchnahme, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten)

  Mögliche Verstöße gegen § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG können gegeben sein, wenn Quartierbäume gerodet werden oder Baumaßnahmen Winterquartiere betreffen.

▶ erhebliche Beeinträchtigungen sind möglich

<u>Reptilien (Zauneidechse)</u>

- § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 BNatSchG (Töten von Tieren, Störungen, Flächeninanspruchnahme, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten)

  Verstöße gegen § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 BNatSchG können dann gegeben sein, wenn Eingriffe (v. a. Bauvorhaben) in den in Kap. 4.5.2 dargestellten Verdachtsflächen erfolgen.

  Außerhalb dieser Verdachtsflächen ist mit keinen Verstößen zu rechnen.

▶ erhebliche Beeinträchtigungen sind in Teilbereichen möglich

Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen

<u>Vögel</u>

- Erhalt von Gehölzen,
- Rodung von Gehölzen außerhalb der Brutzeit, d. h. nicht von Anfang März bis Ende September,
- Vermeidung von Vogelschlag an Glas durch geeignete Maßnahmen (Markierungen von Scheiben, Verwendung spiegelungsarmer Scheiben),
- Überprüfung von Fassaden bei Abriss / Umbau auf Vögel (Haussperlinge, Mauersegler, Mehlschwalbe) durch einen Fachmann.

<u>Fledermäuse</u>

- Bei baulichen Eingriffen Überprüfung durch einen Fachmann, ob Fortpflanzungsstätten betroffen sind (möglichst mit einem Jahr Vorlauf),

- Maßnahmen in Bezug auf die Beleuchtung.

Reptilien (Zauneidechse)

- Bei Bauvorhaben im Bereich von Verdachtsflächen Überprüfung dieser durch eine Bestandsaufnahme während des Sommerhalbjahres,
- Bei Nachweise von Tieren, ggf. Vergrämungsmaßnahmen.

Ausgleichsmaßnahmen

Vögel

- Anbringung von artspezifischen Nistkästen bei Verlust von Brutmöglichkeiten für Haussperlinge, Mauersegler und Mehlschwalben oder Installation von Einbauquartieren ,
- Neupflanzung von Bäumen und Sträuchern.

Fledermäuse

- Schaffung von Fledermausquartieren bei Neu- und Umbauten,
- Erhöhung des Straßenbegleitgrüns, v. a. im südwestlichen Bereich der Fritz-Arnold-Straße, an der Robert-Bosch-Straße, Gottlieb-Daimler und Rudolf-Diesel-Straße.

Reptilien (Zauneidechse)

- Bei Nachweise von Tieren, Anlage von Ersatzhabitaten.

Fazit

Vögel, Fledermäuse und Reptilien

Bei Berücksichtigung der dargestellten Maßnahmen zur Minimierung, Vermeidung und Kompensation verbleiben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen.

6.6 Landschaftsbild und Erholungswert

Darstellung und Bewertung der Auswirkungen

Landschaftsbild

Die Bebauungsplankonzeption hat eine effizientere Flächenausnutzung zum Ziel.

So soll der südöstliche Bereich an der Fritz-Arnold-Straße sowie der Streifen südlich der Reichenaustraße durch eine höhere Zielgeschossigkeit (maximal 22 m statt bisher 14 m) baulich verdichtet werden und dadurch die Sichtbarkeit des Quartiers erhöht und eine urbane Adresse zur Stadteinfahrt geschaffen werden. Auch in den übrigen Bereichen des Plangebietes sind mit 16 m höhere Gebäude als bisher möglich.

▷ keine / unerheblichen Beeinträchtigungen (Mit dem Bebauungsplan sind zwar Änderungen in Bezug auf das Landschaftsbild im Plangebiet verbunden, aber dabei handelt es sich nicht um Beeinträchtigungen im engeren Sinn, sondern um die Umgestaltung und Anpassung eines bestehenden Quartiers)

Auf der anderen Seite sind zur Aufwertung und Strukturierung des öffentlichen Straßenraums Freiraumverbindungen vorgesehen. Diese besitzen sowohl stadtgestalterische als auch stadtökologische Funktionen und dienen als Transferstrecken für im Gebiet identifizierte

Fledermausarten im Sinne des Artenschutzes. Durch diese freiräumlichen Strukturen soll zudem das im Südwesten angrenzende Naturschutzgebiet „Wollmatinger Ried“ an den Stadtraum angebunden werden.

+ positive Auswirkungen

Erholung

Um die Aufenthaltsqualität im Unterlohn zu steigern, sollen grüne Vorzonen auf den privaten Grundstücken und lineare Freiraumstrukturen in Form von Straßenbegleitgrün weiter ausgebildet werden, d. h. der öffentliche Raum aufgewertet werden.

+ positive Auswirkungen

Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen

Neben dem Erhalt von Grünflächen ist eine Be- und Durchgrünung des Plangebietes vorgesehen, die zur Einbindung in das Landschaftsbild und Verbesserung der Erholungssituation beitragen.

Ausgleichmaßnahmen

Spezielle Ausgleichsmaßnahmen innerhalb des Plangebietes sind nicht vorgesehen.

Fazit

Es verbleiben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen.

6.7 Mensch

Darstellung und Bewertung der Auswirkungen

Lärmemissionen / -immissionen

Zum Straßenverkehr liegen für den Bereich „Unterlohn“ Schalluntersuchungen vor (INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTAKUSTIK, 2019), vgl. Kap. 4.7. Demnach sind sowohl tags als auch nachts in Teilbereichen Lärmbelastungen gegeben, die die Orientierungswerte der DIN 18005 überschreiten. Besonders betroffen sind die Bereiche zwischen der Reichenau- und der Carl-Benz-Straße. An der Situation des Straßenverkehrs ergeben sich durch den Bebauungsplan keine erheblich relevanten Änderungen.

▶ erhebliche Beeinträchtigungen sind in Teilbereichen möglich

Bzgl. Gewerbe liegen ebenfalls Schalluntersuchungen vom INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTAKUSTIK (2019) vor, vgl. Kap. 4.7. Nach diesen treten sowohl tags als auch nachts tw. in der Bestandssituation im Umfeld mancher Betriebe Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Gewerbegebiete (GE) an schutzbedürftigen Gebäuden auf.

▶ erhebliche Beeinträchtigungen sind in Teilbereichen möglich

Luftschadstoffemissionen / -immissionen

Bzgl. Ausführungen zu Luftschadstoffemissionen bzw. –immissionen s. Kap. 6.4 „Klima / Luft).

▷ unerhebliche Beeinträchtigungen

Geruchsemissionen / -immissionen

In Bezug auf Geruchs- und Staubimmissionen bzw. –emissionen lokaler Emittenten liegt ein Gutachten der iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, Stand: Entwurf vom 15.05.2019, vor (vgl. Kap. 4.4).

Demnach wird der für Wohn- und Mischgebiete geltende Immissionswert für Geruch von 10 % in Teilbereichen des Plangebietes nicht eingehalten. Geht man von einer Einhaltung der bestehenden Betriebspflichten aus, sind die Überschreitungen nur geringfügig und können in einem Übergangsbereich zwischen GE und MU toleriert werden.

▷ unerhebliche Beeinträchtigungen sind in Teilbereichen möglich

Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen

Geruchsemissionen / -immissionen

In Teilbereichen der Gewerbegebiete sind zum Schutz vor Geruchsimmissionen der Kläranlage und anderen Immissionen Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie Betriebsinhaber oder Betriebsleiter auch nicht ausnahmsweise zulässig.

Lärmemissionen / -immissionen

Zum Schutz gegen Gewerbelärm sind im Bebauungsplan Bereiche für Maßnahmen des passiven Schallschutzes festgesetzt.

Fazit

Es verbleiben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen.

6.8 Kultur- und Sachgüter

Darstellung und Bewertung der Auswirkungen

Da sich das Plangebiet unterhalb der 400 m Höhenlinie und damit in einem ehemals vom Bodensee eingenommenen Bereich befindet, kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Plangebiet bisher unbekannte Fundstellen wie z. B. Feuchtbodensiedlungen, / Pfahlbauten, Schiffswracks oder Strandwälle zutage treten.

▶ erhebliche Beeinträchtigungen sind in Teilbereichen möglich

Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen

In die Hinweise zum Bebauungsplan wurde aufgenommen, dass

- bei allen geplanten Baumaßnahmen, aus denen Bodeneingriffe resultieren, das Landesamt für Denkmalpflege, Fachgebiet Feuchtbodenarchäologie, zu beteiligen ist,
- bei Entdeckung archäologischer Funde oder Befunde gemäß § 20 DSchG das Landesamt für Denkmalpflege (Dienstsitz Hemmenhofen, Fischersteig 9, 78343 Gaienhofen, Tel. 07735/93777-122 oder -114, E-Mail: richard.vogt@rps.bwl.de) umgehend zu benachrichtigen ist und archäologische Funde oder Befunde in unverändertem Zustand bis zur sachgerechten Dokumentation im Boden zu belassen sind.

Fazit

Es verbleiben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen.

6.9 Betroffenheit geschützter Bereiche

Natura 2000

Im Rahmen des zum Vorhaben erstellten Faunistischen Gutachtens (365° freiraum + umwelt 2019) wurde auch eine Natura 2000-Vorprüfung erstellt, um mögliche Auswirkungen auf die südwestlich gelegenen Natura 2000-Gebiete (FFH-Gebiet „Bodanrück und westl. Bodensee“, VSG „Untersee des Bodensees“) abschätzen zu können.

Demnach ist durch das Vorhaben mit keinen Beeinträchtigungen auf die genannten Natura 2000-Gebiete auszugehen, sofern auf eine Beleuchtung verzichtet wird, die in das Wollmatinger Ried abstrahlt. Dies wurde in die Hinweise zum Bebauungsplan aufgenommen.

Fazit

Es verbleiben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen.

6.10 Abwasser und Abfall

Darstellung der Auswirkungen

Durch die Bebauungsplanänderung ergeben sich im Vergleich zum Bestand keine wesentlichen Veränderungen: Nach wie vor ist im Betrieb von einer im Rahmen der Nutzung üblichen Abfallerzeugung auszugehen, die je nach Betrieb (bei gewerblicher Nutzung) unterschiedlich sein kann. Diese Abfälle werden gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz fachgerecht entsorgt.

Die Entwässerung erfolgt im Trennsystem, das Schmutzwasser wird an die Kanalisation der Stadt Konstanz angeschlossen.

Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen

Nicht belasteter Bodenaushub wird, sofern möglich, wiederverwendet. Überschüssiges, nicht belastetes Bodenmaterial wird gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz fachgerecht entsorgt. Gleiches gilt für belastetes Bodenmaterial, sofern dieses im Plangebiet auftreten sollte.

Baustoffe, die im Rahmen der Bebauung, Erschließung oder der Gestaltung der Außenanlagen anfallen, werden, sofern möglich, wiederverwendet. Überschüssiges oder belastetes Material wird gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz fachgerecht entsorgt.

Die im Plangebiet auf Gebäuden festgesetzte Dachbegrünung trägt zur Rückhaltung und Verringerung von anfallendem Oberflächenwasser bei.

6.11 Erneuerbare Energien und effiziente Energienutzung

Potenzial zur Nutzung erneuerbarer Energien

Im Bereich der bereits bestehenden Bebauung, insbesondere den gewerblich genutzten Bereichen, ist Potenzial zur Nutzung erneuerbarer Energien gegeben.

Vorgesehene Maßnahmen / Energienutzung

Auf den Dachflächen aller Neubauten und bei Um- und Ausbauten größeren Umfangs eines Gebäudes, die die Identität des vorhandenen Gebäudes wesentlich verändern, ist die Anlage von Solaranlagen bzw. Fotovoltaik vorgeschrieben.

Bei einer parallelen Nutzung der Dachflächen durch diese Anlagen und Dachbegrünung sind diese aufzuständern und die Abstände der Modulreihen untereinander, die Modultiefe und die Höhenlage der Module auf die festgesetzte Dachbegrünung abzustimmen.

6.12 Wechselwirkungen

Vorhabenbedingte Wirkungen, die zu Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern führen können und über die bei den einzelnen Schutzgütern aufgeführten Auswirkungen hinausgehen, sind nach aktuellem Kenntnisstand und bei Umsetzung der definierten Vermeidungsmaßnahmen nicht zu erwarten.

Es sind auch keine Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern und den Schutzzielen von Natura 2000-Gebieten ersichtlich.

6.13 Störfallbetrachtung

Lt. der Stellungnahme des Regierungspräsidiums Freiburg – Abteilung 5 Umwelt, Referat 54.1 – Luftreinhaltung, im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung befinden sich im Plangebiet keine IE- und Störfall-Anlagen.

6.14 Kumulation

Da es sich lediglich um die Neuordnung eines bereits bebauten Bereiches handelt, sind keine kumulativen Wirkungen in Zusammenhang mit Bebauungsplanvorhaben in der näheren oder weiteren Umgebung gegeben.

7. Kompensationsmaßnahmen außerhalb des Bebauungsplangeltungsbereichs

Die Prognose der Auswirkungen in Kapitel 6 zeigt, dass die erheblichen Beeinträchtigungen bei den Schutzgütern insbesondere durch die grünordnerischen Maßnahmen sowie sonstige Maßnahmen (Altlastenerkundung, passiver Schallschutz, Hinweise zum Denkmalschutz etc.) innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans vermindert bzw. ausgeglichen werden können.

Kompensationsmaßnahmen außerhalb des Bebauungsplangeltungsbereiches werden daher nicht erforderlich.

8. Eingriffs- /Ausgleichsbilanzierung – Bilanzierung der Schutzgüter verbal-argumentativ

Schutzgut	Wirkfaktoren / Eingriff	Vermeidung und Verminderung	Interner Ausgleich	Fazit
Boden	• Vier Altstandorte mit Verdacht, dass erhebliche Bodenbelastungen vorliegen und ggf. Schutzgüter gefährdet sind. In sehr geringem Maße, da das Plangebiet bereits weitgehend überbaut bzw. versiegelt / teilversiegelt ist: • Bodenabgrabungen, • Bodenumlagerung, • Bodenverdichtung, • Überbauung / Versiegelung.	• Altlastenerkundungsmaßnahmen (Orientierende Untersuchung) • Beschränkung des Umfangs der Versiegelung (v. a. wasserdurchlässige Beläge, Freihaltung von Flächen vor Überbauung / Versiegelung) • Vorgaben zum sorgsamen Umgang mit Boden	• Dachbegrünung	• Aufgrund der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie des internen Ausgleichs verbleibt kein erheblicher Eingriff in das Schutzgut.
Wasser	• Lage Südwestrand Plangebiet partiell und kleinflächig in HQ 100-Bereichen, weit größere Flächen jedoch HQ Extrem betroffen. In sehr geringem Maße, da das Plangebiet bereits weitgehend überbaut bzw. versiegelt / teilversiegelt ist: • Bodenabgrabungen, • Bodenumlagerung, • Bodenverdichtung, • Überbauung / Versiegelung.	• Beschränkung des Umfangs der Versiegelung (v. a. wasserdurchlässige Beläge, Freihaltung von Flächen vor Überbauung / Versiegelung) • Verweis in den nachrichtlichen Übernahmen auf HQ-Flächen mit der Empfehlung, in diesen Bereichen auf eine hochwasserangepasste Bauweise zu achten	• Dachbegrünung	• Bei Berücksichtigung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie des internen Ausgleichs verbleibt kein bzw. kein erheblicher Eingriff in das Schutzgut.

Schutzgut	Wirkfaktoren / Eingriff	Vermeidung und Verminderung	Interner Ausgleich	Fazit
Klima / Luft	In sehr geringem Maße, da das Plangebiet bereits weitgehend überbaut bzw. versiegelt / teilversiegelt ist, sowie durch Immissionen bzw. –emissionen (Luftschadstoffe inkl. Staub, Geruch) Vorbelastungen aufweist: • Überbauung / Versiegelung, • Emissionen / Immissionen durch Verkehr / Baustellen- und Gewerbebetrieb.	• Beschränkung des Umfangs der Versiegelung (Freihaltung von Flächen vor Überbauung / Versiegelung - Festsetzung von öffentlichen / privaten Grünflächen)	• Dachbegrünung • Be- und Durchgrünung des Plangebietes • Keine Wohnungen in Teilbereichen der GE für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie Betriebsinhaber oder Betriebsleiter zum Schutz vor Geruchsimmissionen	• Bei Berücksichtigung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie des internen Ausgleichs verbleibt kein bzw. kein erheblicher Eingriff in das Schutzgut.
Tiere und Pflanzen	Bzgl. Vegetation in sehr geringem Maße, da das Plangebiet bereits weitgehend überbaut bzw. versiegelt / teilversiegelt ist: • Beseitigung vorhandener Vegetationsstrukturen, • Überbauung / Versiegelung. Bzgl. Fauna • Verlust an Habitatstrukturen durch Beseitigung vorhandener Vegetationsstrukturen und Bauarbeiten inkl. Abriss / Umbau von Gebäuden, • Überbauung / Versiegelung, • Lichtimmissionen.	• Erhalt von Vegetationsflächen (öffentliche bzw. private Grünflächen) und Bäumen • Festlegung von Zeiten zur Rodung • Vermeidung von Vogelschlag an Glas durch geeignete Maßnahmen, • Überprüfung von Gebäuden / Fassaden bei Abriss / Umbau auf Vögel (Haussperlinge, Mauersegler, Mehlschwalbe) und Fledermäuse durch einen Fachmann, • Bei baulichen Eingriffen in Verdachtsflächen potenzieller Eidechsenvorkommen Überprüfung dieser durch eine Bestandsaufnahme während des Sommerhalbjahres, • Maßnahmen in Bezug auf die Beleuchtung.	• Dachbegrünung • Be- und Durchgrünung des Plangebietes • Ggf., bei Nachweis von Vögeln, Fledermäusen und Zauneidechsen, Durchführung geeigneter Maßnahmen wie Aufhängen von Ersatzhabitaten (z. B. Nistkästen), Vergrämung	• Aufgrund der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie des internen Ausgleichs verbleibt kein erheblicher Eingriff in das Schutzgut.

Schutzgut	Wirkfaktoren / Eingriff	Vermeidung und Verminderung	Interner Ausgleich	Fazit
Landschafts-bild / Erho-lungsraum	• Zusätzliche Überbauung / Ver-siegelung • Erhöhung der Baukörper	• Erhalt von Vegetationsflächen (öffentliche bzw. private Grün-flächen) und Bäumen	• Dachbegrünung • Be- und Durchgrünung des Plangebietes	• Bei Berücksichtigung der Ver-meidungs- und Minimierungs-maßnahmen sowie des inter-nen Ausgleichs verbleibt kein bzw. kein erheblicher Eingriff in das Schutzgut.
Gesamtfazit Bei Berücksichtigung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie des internen Ausgleichs verbleiben keine bzw. keine erheblichen Eingriffe in die o. g. Schutzgüter				

9. Maßnahmen zur Überwachung der Umweltauswirkungen

Notwendigkeit von Überwachungsmaßnahmen (Monitoring)

Monitoringmaßnahmen sind nicht erforderlich.

10. Planungsalternativen

10.1 Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung der Planung

Bei Nichtdurchführung der Planung

Bei Nichtdurchführung der Planung bliebe das Plangebiet entsprechend seines derzeitigen Bestandes bestehen bzw. bei einer baulichen Entwicklung wäre diese gemäß den Vorgaben des bestehenden rechtskräftigen Bebauungsplanes möglich.

10.2 Ergebnis der Prüfung anderweitiger Planungsmöglichkeiten

Alternative Bebauungskonzepte wurden nicht geprüft, da die Bebauungsplanänderung der Neuordnung des Gebietes „Unterlohn“ dient.

Vom Büro Reicher Haase Assoziierte GmbH (2019) wurde hierfür jedoch ein Strukturkonzept erstellt, in dem einerseits detailliert auf die Bestandssituation, andererseits auf mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der jetzigen Situation und für die zukünftige Entwicklung eingegangen wird.

11. Zusammenfassung

Aufgabenstellung

Das Büro faktorgruen wurde beauftragt, für das Bebauungsplanverfahren „Unterlohn, 7. Änderung“ in Konstanz eine Umweltprüfung vorzunehmen. Das Bebauungsplangebiet umfasst insgesamt ca. 31,41 ha.

Vorhabenbeschreibung

Die Stadt Konstanz plant die Neuordnung des Gebietes „Unterlohn“, da sich das Gewerbegebiet in den vergangenen Jahren sehr heterogen entwickelt hat und strukturelle Schwächen aufweist. Ziel ist, den Standort für gewerbliche Nutzungen zu erhalten und zu stärken sowie Entwicklungsmöglichkeiten für gewerbliche Betriebe bereitzustellen. Auf brachliegenden oder wenig genutzten Flächen sollen Anreize für eine Bebauung oder Aufstockungen geschaffen werden. Ziel darüber hinaus ist es, die Flächeneffizienz zu steigern und die städtebauliche und Freiraumqualität mit attraktiven Gebäudestrukturen sowie Gestaltungs- und Begrünungsmaßnahmen im privaten und öffentlichen Raum zu erhöhen.

Ausgangszustand

Das Plangebiet besteht aus einer Gemengelage mit kleinteiliger Gewerbestruktur aus niedrigen Bauten und überwiegend eingeschossigen Hallen sowie einigen größeren Gebäudestrukturen mit mehrgeschossigen Bürogebäuden. Neben den Gewerbebauten für Handwerk, produzierendes Gewerbe und Dienstleitungen finden sich auch Betriebswohnungen sowie nicht betriebliche Wohngebäude. Zudem befindet sich im Bereich zwischen Ernst-Sachs- und Carl-Benz-Straße mit einem Supermarkt und Markt für Tierbedarf und –nahrung großflächiger Einzelhandel.

Wie die Straßen im Plangebiet sind die nicht überbauten Betriebsflächen weitgehend asphaltiert, teilweise auch gepflastert oder geschottert. Zum überwiegenden Teil werden sie als Parkplatz oder Lagerfläche genutzt.

Großflächige, gärtnerisch gestaltete Außenanlagen gibt es insbesondere im Norden des Plangebietes sowie im Westen an der Fritz-Arnold-Straße um die Gebäude der Entsorgungsbetriebe der Stadt Konstanz. Ansonsten bestehen um die Gewerbe-, Büro- und Verkaufsflächen meist kleinflächige Grünflächen mit Bodendeckern, partiell auch niedrigen Hecken und Einzelbäumen, die vorwiegend der randlichen Gestaltung dienen. Um die Gebäude, die ganz oder vorwiegend für Wohnen genutzt werden, sind kleinflächig Gärten angelegt. Der einzige größere Gehölzbestand liegt südlich der Reichenaustraße (B 33), tw. ist er auch in die angrenzenden Grundstücke durch Einzäunung einbezogen. Straßenbegleitend bestehen an den Straßen des Plangebietes partiell Bäume jüngeren bis mittleren Alters. Dies gilt vor allem für die Fritz-Arnold-Straße im südlichen Plangebiet.

Umweltbezogene Auswirkungen der Planung

Durch den Bebauungsplan kommt es vorwiegend zu unerheblichen bis geringen, teilweise aber auch hohen Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft.

Eine hohe Beeinträchtigung ist bzgl. des Artenschutzes, beim Schutzgut „Boden“ hinsichtlich Altlasten, beim Schutzgut „Wasser“ bzgl. Hochwassergefährdung und hinsichtlich Immissionen für Ge-

ruch und Lärm zu erwarten,

Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung / Maßnahmen (intern)

Durch verschiedene Maßnahmen im Plangebiet, dazu gehören insbesondere der Erhalt von Grünflächen und Einzelbäumen, der Verzicht auf Rodungen in der Zeit vom 1.3. bis 30.9, umfangreiche Artenschutzmaßnahmen, die Verwendung wasserdurchlässiger Oberflächenbefestigungen, Altlastenerkundungen, Maßnahmen zum Denkmalschutz, Schutz vor Geruchsimmissionen sowie passiven Schallschutz können die Beeinträchtigungen bei den untersuchten Schutzgütern weitgehend vermieden oder verringert werden.

Zum tw. Ausgleich im Plangebiet gehört insbesondere die Dachbegrünung auf 75 % der Dachflächen (Flachdächer und Dächer mit einer Neigung bis 20°) mit einer mind. 10 cm dicken Substratschicht.

Eingriffsbilanzierung

Im Rahmen dieses Umweltberichts erfolgt die Ermittlung des Eingriffsumfangs verbal-argumentativ, getrennt nach den einzelnen Schutzgütern.

Auf eine zusätzliche Ökopunkte-Bilanzierung für die natürlichen Schutzgüter „Tiere und Pflanzen“ und „Boden“ nach der Ökokonto-Verordnung (ÖKVO) des Landes Baden-Württemberg wird hingegen verzichtet, da durch die Planung ein bestehender Bebauungsplan bzw. dessen Änderungen überplant wird und im Plangebiet wie bisher eine GRZ von 0,8 festgesetzt ist. Bestehende großflächige Grünflächen und relevante Bäume, insbesondere im Straßenraum, bleiben erhalten, zudem sind verstärkt Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen festgesetzt. Von erheblichen zusätzlichen Eingriffen durch die vorliegende Bebauungsplanänderung auf die Schutzgüter „Tiere und Pflanzen“ und „Boden“ ist daher nicht auszugehen.

Maßnahmen (extern)

Kompensationsmaßnahmen außerhalb des Bebauungsplangeltungsbereiches werden nicht erforderlich.

Monitoring

Monitoringmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Artenschutz

Im Rahmen des zum Vorhaben erstellten Faunistischen Gutachtens (365° freiraum + umwelt 2019) wurde eine Artenschutzrechtliche Prüfung nach § 44 BNatSchG durchgeführt und die Eingriffe in die Fauna eingeschätzt.

Demnach können durch die Bebauungsplanänderung Beeinträchtigungen auf Vögel, Fledermäuse und Reptilien nicht ausgeschlossen werden.

Bei Berücksichtigung der dargestellten Maßnahmen zur Minimierung, Vermeidung und Kompensation verbleiben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen.

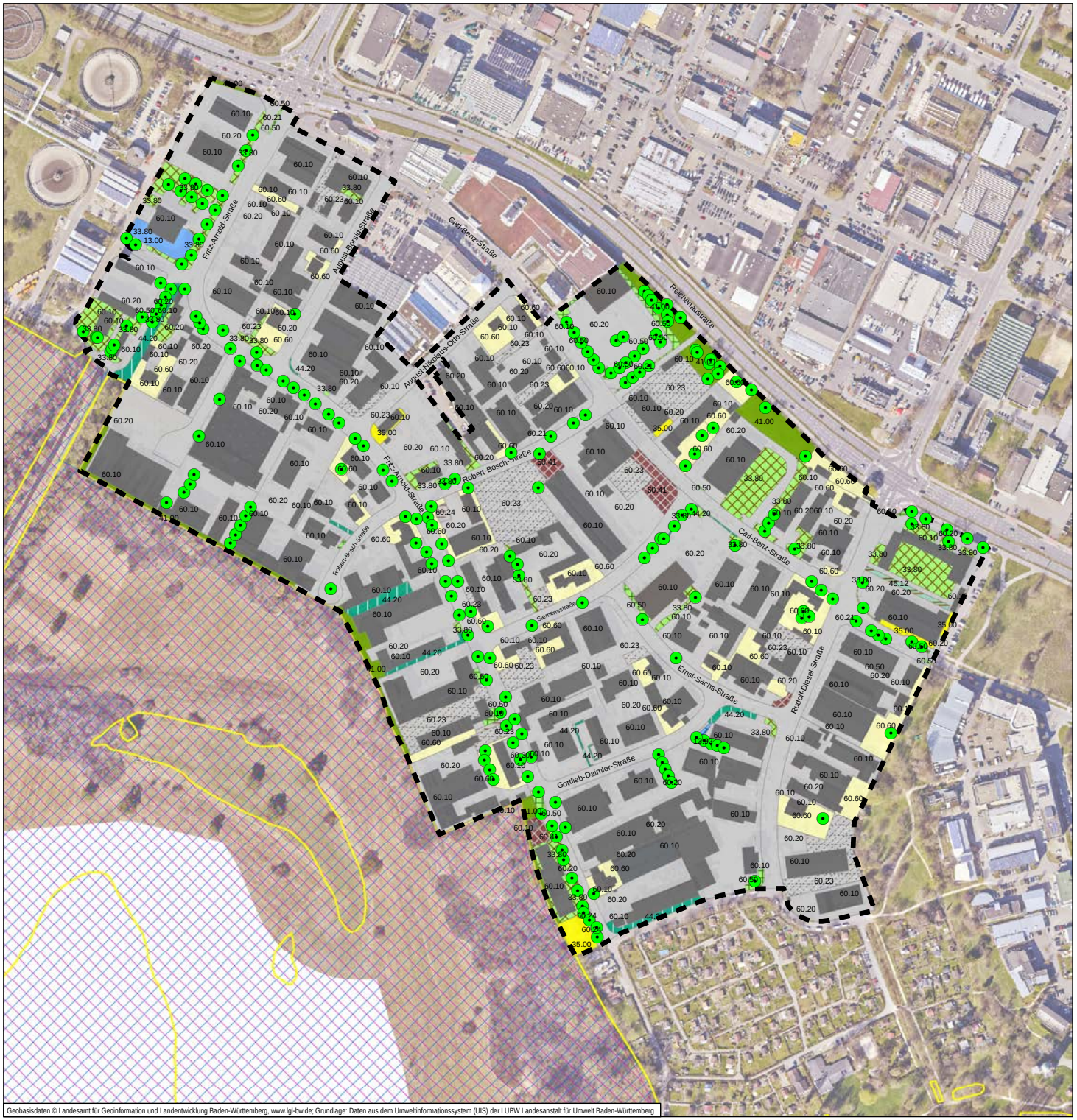
Geschützte Bestandteile von Natur und Landschaft

Im Rahmen des zum Vorhaben erstellten Faunistischen Gutachtens (365° freiraum + umwelt 2019) wurde auch eine Natura 2000-Vorprüfung erstellt, um mögliche Auswirkungen auf die südwestlich gelegenen Natura 2000-Gebiete (FFH-Gebiet „Bodanrück und westl. Bodensee“, VSG „Untersee des Bodensees“) abschätzen zu können.

	Demnach ist durch das Vorhaben mit keinen Beeinträchtigungen auf die genannten Natura 2000-Gebiete auszugehen, sofern auf eine Beleuchtung verzichtet wird, die in das Wollmatinger Ried abstrahlt. Dies wurde in die Hinweise zum Bebauungsplan aufgenommen.
Fazit	Bei Berücksichtigung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie des internen Ausgleichs verbleiben keine bzw. keine erheblichen Eingriffe in die untersuchten Schutzgüter.

Anlagen

- Anlage 1: Karte „Bestand Biotoptypen“, M 1 : 2.500
- Anlage 2: Pflanzliste
- Anlage 3: Infoblatt „Baumpfanzung und Baumschnitt“



Geobasisdaten © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, www.lgl-bw.de; Grundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

Legende

Biotoptypen Bestand

- 13.00 Stillgewässer (Teich, relativ naturnah, mit Ufervegetation)
- 13.92 Naturfernes Kleingewässer (Wasserbecken)
- 33.80 Zierrasen (ggf. tw. mit Gehölzen überstellt)
- 35.00 Ruderalvegetation / Brache
- 41.00 Feldhecke aus Bäumen und Sträuchern
- 44.20 Hecke, tw. mit Ziergehölzen
- 45.12 Baumreihe (Pappeln)
- 60.10 Von Bauwerken bestandene Fläche
- 60.20 Weg oder Platz (häufig asphaltiert oder gepflastert, partiell auch geschottert und / oder mit kleineren Grünflächen durchsetzt)
- 60.21 Völlig versiegelte Straße
- 60.23 Weg oder Platz mit wassergebundener Decke, Kies oder Schotter
- 60.24 Unbefestigter Weg oder Platz
- 60.41 Lagerplatz (häufig geschottert)
- 60.50 Kleine Grünfläche (Verkehrsgrün, tw. Bodendecker)
- 60.60 Garten (inkl. befestigten Bereichen)
- Markanter Einzelbaum

Schutzgebiete / Geschützte Objekte

- Geschütztes Biotop nach § 30 BNatSchG bzw. § 33 NatSchG
- FFH-Gebiet
- Vogelschutzgebiet

Sonstiges

- Geltungsbereich Bebauungsplan

N

0 100 200 Meter

faktorgrün
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Landschaftsarchitekten bdla
Beratende Ingenieure

79100 Freiburg, Merzhauserstr. 110, Tel 0761 - 707 647 0, freiburg@faktorgruen.de
78628 Rottweil, Eisenbahnstr. 26, Tel 0741 - 1 57 05, rottweil@faktorgruen.de
69115 Heidelberg, Franz-Knauff-Str. 2-4, Tel 06221 - 985 41 0, heidelberg@faktorgruen.de
70565 Stuttgart, Schockenriedstr. 4, Tel 0711 - 48 999 48 0, stuttgart@faktorgruen.de
www.faktorgruen.de

Auftraggeber	Stadt Konstanz
Projekt	Bebauungsplan "Unterlohn, 7. Änderung"
Planbezeichnung	Biotoptypen Bestand

Projektnr.	GOP 712	Plannr.		Bearbeiter	Me
Maßstab	1:2.500	Plangröße	A2	Datum	29.04.2020r

E:\GOP\712-Konstanz, 7. Änderung B-Plan Unterlohn Umweltbericht\GIS\BP_Unterlohn akt.mxd

Pflanzliste

Allgemeines

Im Bodenseeraum ist Obstanbau landschaftsprägend. Kernobst und einige verwandte Wild- und Ziergehölze sind durch Feuerbrand, eine bakteriell verursachte Krankheit, gefährdet. Zum Schutz des Obstanbaus ist daher bei der Gartengestaltung darauf zu achten, dass feuerbrandresistente bzw. –tolerante Gehölzarten verwendet werden.

Zu den geeigneten Baum- und Straucharten für die Bepflanzung der unbebauten Grundstücksflächen innerhalb des Bebauungsplangebietes zählen die nachfolgend angeführten Gehölze.

Herkunft der Gehölze

Für die Begrünung der unbebauten Grundstücksflächen / öffentlichen Grünflächen mit Bäumen und Sträuchern sollten bevorzugt standortgerechte, gebietsheimische Gehölze des Vorkommensgebietes 6.1 (Alpen und Alpenvorland) verwendet werden.

Mindestqualitäten

Bei den Gehölzen ist auf folgende Mindestqualitäten zu achten:

- Laubbäume für die Begrünung von Stellplätzen

  Hochstamm, Stammumfang mind. 16-18 cm

- Laubbäume für die Begrünung von Freiflächen innerhalb der Baugrundstücke sowie öffentliche / private Grünflächen

  Hochstamm, Stammumfang mind. 16-18 cm oder Solitär mind. 3xv.

- Sträucher für Freiflächen innerhalb der Baugrundstücke sowie öffentliche / private Grünflächen

  Verpflanzte Sträucher, je nach Art in der Sortierung mind. 60-80

Baumgruben / Pflanzsubstrat

Bzgl. Baumgruben und Pflanzsubstrate wird auf die Empfehlungen für „Baumpflanzungen – Teil 2: Standortvorbereitungen für Neupflanzungen; Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung, Bauweisen und Substrate“ der FFL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V) verwiesen.

So müssen u. A. Baumgruben eine Größe von 12 cbm aufweisen und Baumscheiben sollen nicht kleiner als 6 qm angelegt werden.

Begrünung Stellplätze / straßenbegleitende Bepflanzung

Für die Begrünung von Stellplätzen oder angrenzend an Verkehrsflächen sind ausschließlich Hochstämme geeignet.

Generell ist bei der Bepflanzung darauf zu achten, dass im Ein- und Ausfahrtsbereich, Sichtfelder nicht durch Gehölze beeinträchtigt werden.

Acer campestre	Feldahorn
Fraxinus excelsior ´Geessink´	Esche (Sorte)
Ginkgo biloba	Ginkgobaum
Liquidambar styraciflua	Amberbaum
Liriodendron tulipifera	Tulpenbaum
Prunus avium ´Plena´	Vogelkirsche (Sorte)
Quercus cerris	Zerr-Eiche

Quercus petraea	Trauben-Eiche
Quercus palustris	Sumpf-Eiche
Quercus robur	Stiel-Eiche
Robinia pseudoacacia	Robinie
Sophora japonica	Schnurbaum
Tilia cordata ´Greenspire´	Winterlinde (Sorte)
Tilia tomentosa ´Brabant´	Silberlinde (Sorte)

Begrünung der unbebauten Grundstücksflächen / öffentlichen bzw. privaten Grünflächen

- Bäume

s. oben bei „Begrünung Stellplätze / straßenbegleitende Bepflanzung“

Über die o. g. Arten hinaus ist - sofern die Pflanzfläche nicht an Verkehrsflächen angrenzt - die Pflanzung von Obstbaum-Hochstämmen möglich. Bevorzugt sollten Lokal- und alte Kultursorten gepflanzt werden, z. B. Äpfel (Schöner aus Boskoop, Rewena, Resi, Schöner aus Wiltshire, Maunzenapfel, Glockenapfel), Birnen (Schweizer Wasserbirne, Harrow Sweet, Harrow Delight, Kirchensaller Mostbirne), darüber hinaus sind auch folgende Arten möglich:

Juglans regia	Walnuss
Malus sylvestris	Wildapfel
Pyrus communis	Wildbirne

- Sträucher

Cornus mas	Kornelkirsche
Cornus sangiunea	Roter Hartriegel
Corylus avellana	Gewöhnliche Hasel
Euonymus europaeus	Pfaffenhütchen
Ligustrum vulgare	Liguster
Lonicera xylosteum	Rote Heckenkirsche
Ribes alpinum ’Schmidt’	Alpen-Johannisbeere
Rosa div.	Strauch-Rosen, Wild-Rosen
Sambucus nigra	Schwarzer Holunder
Viburnum lantana	Wolliger Schneeball

- Bodendecker / Niedrige Gehölze für flächige Bepflanzung

Deutzia gracilis	Maiblumenstrauch
Euonymus fortunei ’Coloratus’	Kletter-Spindelstrauch
Hedera helix	Efeu
Lonicera pileata	Heckenkirsche
Rosa div.	Bodendecker-Rose (diverse Sorten)
Spiraea japonica	Japanische Spiere

Einfriedungen

Für Heckenpflanzungen im Bereich von Einfriedungen sind insbesondere schnittverträgliche oder Sträucher mit geringem Wuchs geeignet.

Buxus sempervirens	Buchsbaum
Carpinus betulus	Hainbuche
Lonicera nitida 'Maigrün'	Immergrüne Strauch-Heckenkirsche
Ligustrum vulgare	Liguster
Ribes alpinum 'Schmidt'	Alpen-Johannisbeere
Taxus baccata	Eibe

Begrünung von Nebenflächen wie Mülltonnenplätze (Fassaden / Mauern) sowie Stütz und sonstigen Mauern

Für die Begrünung von Fassaden und Mauern sind folgende Arten geeignet.

Bis auf die selbsthaftenden Arten benötigen die genannten Kletterpflanzen Rankhilfen, z. B. Drähte, Gitter.

Clematis-Hybriden	Waldrebe (in Sorten)
Clematis montana	Berg-Waldrebe
Hedera helix	Efeu (selbsthaftend)
Lonicera caprifolium	Jelängerjelieber
Lonicera tellmanniana	Gold-Geißblatt
Parthenocissus quinquefolia 'Engelmannii'	Wilder Wein (selbsthaftend)
Parthenocissus tricuspidata 'Veitchii'	Wilder Wein (selbsthaftend)
Rosa sp.(kletternde Arten)	Kletterrose

Dachbegrünung

Zur Bepflanzung bei Extensivbegrünung sind Arten der Mager-, Trocken- und Halbtrockenrasen geeignet. Es wird keine Artenliste aufgestellt, da diverse geeignete Arten in Form von Ansaat oder Pflanzmatten durch spezielle Fachfirmen angeboten werden. Besonders geeignet und in allen Standardmischungen enthalten sind Sedumarten (Fetthenne), die als Sprossensaat ausgebracht werden.

Die FLL-Richtlinien für Dachbegrünung sind zu beachten.

aufgestellt:
Rottweil, den 29.04.2020
faktorgruen

Anleitung Baumpflanzung TBK Stand 2018

Pflanzquartier

Pflanzgrube gewachsener Boden

- 1,5 fache des Ballens / Wurzelwerks; 15 cm tiefer als Ballen / Wurzelwerk
- Ober- und Unterboden beim Aushub trennen

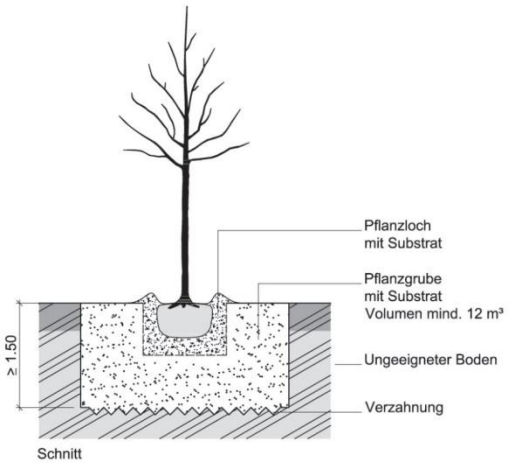
Pflanzgrube im urbanen Bereich wenn der Boden ungeeignet ist

- Aushub auf mind. 1 m bis 1,5 m Tiefe, mind. 12 m³
- Grubensohle auflockern
- Bei Pflanzgrubenbauweise II bis 30 cm unter OK Weckler Unterbausubstrat (gelb) einbauen.
    - Darüber in Baumscheibe 30 cm Oberboden/Lava 50/50 ab Lager
    - oder 30 cm Schotterrasenmischung 5/32 ab Lager einbauen
    - oder 25 cm Tragschicht Schotter 0/32 und 5 cm WGT wassergeb. Tragschicht 0/8 ab Lager einbauen

Mineralische Tragschichten nur „statisch“ walzen nicht rütteln !!!

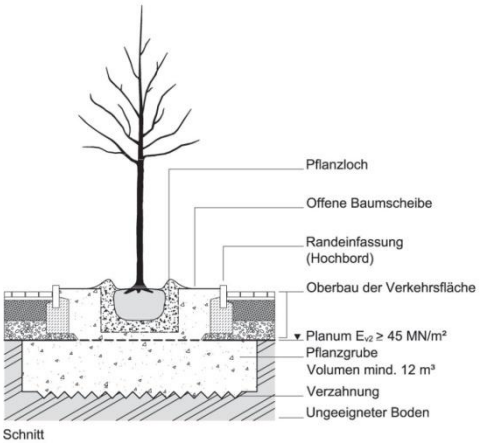
- Bei Pflanzgrubenbauweise I bis 30 cm unter OK Rotgrand Classic einbauen. Darüber Oberboden/Lava 50/50 ab Lager einbauen.

Generell bei allen Bauweisen über Ballen immer nur Oberboden/Lava 50/50!



Pflanzgrubenbauweise I

Pflanzgrubenbauweise II



Pflanzen

Wurzelbehandlung

- Wurzelnackt
    - Wurzelenden glatt nachscheiden, beschädigte Wurzeln einkürzen oder entfernen
    - Über Nacht in Alginure/Wasser-Mischung wässern
- Ballenware
    - Herausstehende Wurzelenden nachschneiden
- Container
    - Wurzelballen lockern und ggf. Wurzelgeflecht am Rand des Ballens aufreißen

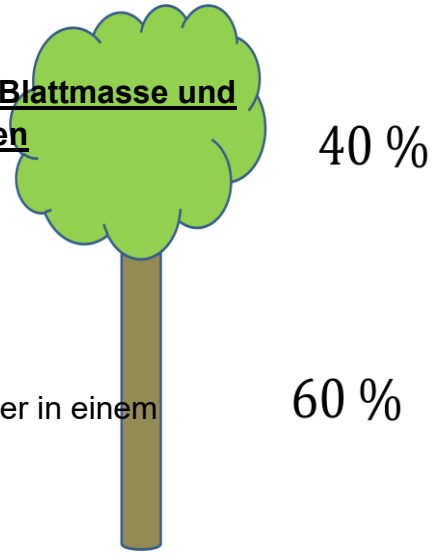
Pflanzen

- Ballentuch oder Drahtgitter öffnen
- Ballen übererdet? – Boden abkratzen und Baum höher nehmen
- Wurzelanläufe nicht überfüllen
- 5 cm „zu Hoch“ pflanzen, Setzung des Bodens !
- Endo- oder Ekto- Mykorrhizza gemäß Baumart siehe Liste 300 ml / Baum einbringen. 1/3 einstreuen, 2/3 anfeuchten und auf Ballen schmieren. Wenn Endo- und Ekto- Mykorrhizza beim gleichen Baum eingebracht werden müssen, dann nicht mischen sondern halbseitig in Pflanzgrube einbringen bzw. auf Ballen schmieren
- Frisol Forte plus (Granulat) je Baum 2,5 l nicht unter Ballen bzw. direkt in Pflanzgrube streuen, sondern unter Einfüllerde mischen.
- An städtischen künstlichen Standorten Gießdrainage einbauen. Bei Pflanzgrubenbauweise II Gießdrainage auf gesamte Grube ausweiten
- Substrat / Boden schichtenweise einbauen (Unterboden /-substrat dann Oberboden / Pflanzsubstrat
- Großen Gießrand anlegen. Innenseite des Gießrandes muss über dem äußeren Rand des Ballens liegen.
- Mit mind. 200 l wässern
- Stammanstrich

Baumbindung

- „ Kurzer“ Dreibock. Querlatten spaxen. Endhöhe mind. 90 cm
- Baumbindegurte GEFA mit Tacker oder Dachpappnägeln anbringen
- erster Gurt bei 40 cm über Boden, die anderen darüber.
- Sonderfall Bewässerungssack, dann erster Gurt bei 90 cm über Boden um Platz für den Bewässerungssack zu haben.
- Kokosmulchscheibe einlegen
- Äußerer Gießrand mit „Gießrandmischung“, 3 Hand voll / Baum ansäen und mit Schaufel andrücken und mit Heu abstreuen.

Pflanzschnitt / Jungbaumschnitt zur Reduzierung der Blattmasse und Entwicklung der Endkrone in den ersten 25 Standjahren



Die Regeln

- Stammhöhe 60% Kronenhöhe 40%
- 30 % Reduktion
- Entferne die dicksten Äste zuerst
- Entferne keine Äste neben, oberhalb oder gegenüber in einem Schnittdurchgang

Schritte beim Schnitt

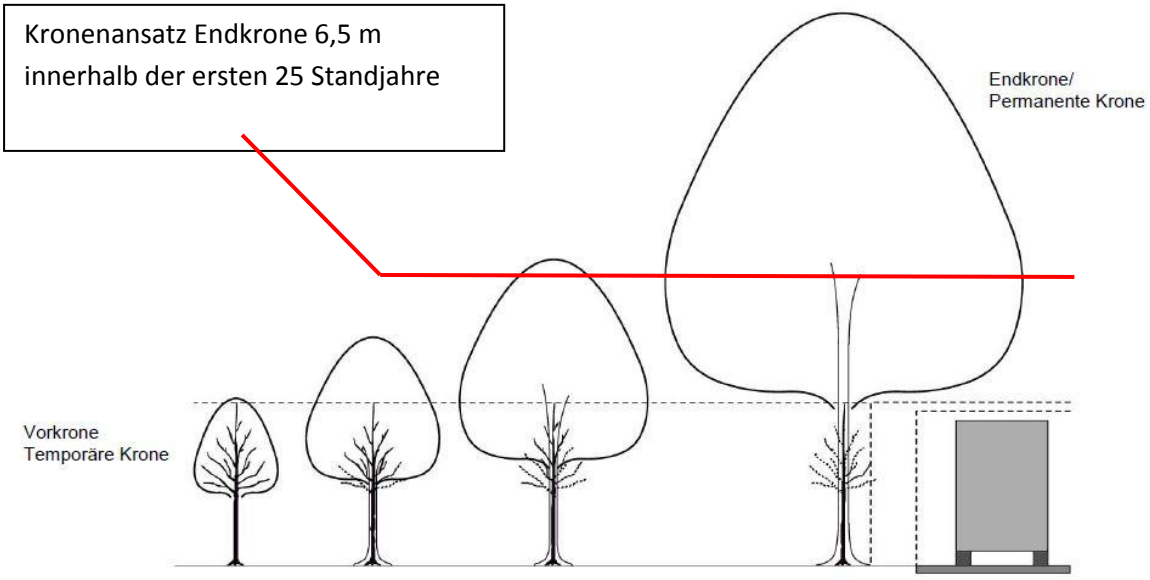
1. Beurteile den Baum.

- Bestimme den dominanten Haupttrieb (zukünftiger Leittrieb)
- Prüfe ob Problemäste (steil, flach, verletzt, kreuzend, Konkurrenz) vorhanden sind.
- Bestimme die gewünschte astfreie Stammlänge für das Lichtraumprofi

2. Lege fest welche und wie viele Äste in diesem Schnittdurchgang entfernt werden dürfen.

- Entferne zuerst Konkurrenten des Leittriebs
- Entferne Problemäste
- Für die Herstellung des Lichtraumprofils wird der oder die stärksten Äste aus der temporären Krone entnommen

Nach jedem Baumschnitt Werkzeug mit Spiritus desinfizieren!



Faunistisches Gutachten

Bebauungsplan Unterlohn, 7. Änderung

In Konstanz

Artenschutzrechtliche Prüfung (§ 44 BNatSchG)

Einschätzung der FFH-Verträglichkeit
(FFH-Vorprüfung) (§ 38 NatSchG)

05.05.2019



365° freiraum + umwelt
Kübler Seng Siemensmeyer
Freie Landschaftsarchitekten, Biologen und Ingenieure

Klosterstraße 1
88662 Überlingen

Telefon 07551 / 94 95 58-0
Telefax 07551 / 94 95 58-9

info@365grad.com
www.365grad.com

Auftraggeber:

Stadt Konstanz
Amt für Stadtplanung und Umwelt
Anja Gabor
Untere Laube 24
78462 Konstanz
Tel.: 07531-900522
Fax 07531-900526
anja.gabor@konstanz.de
www.konstanz.de

Auftragnehmer:

365° freiraum + umwelt
Klosterstraße 1
88662 Überlingen
Tel.: 07551 / 949 558-0
Fax: 07551 / 949 558-9
info@365grad.com
www.365grad.com

Projektleitung:

Dipl.-Biologe Jochen Kübler
Tel.: 07551 / 949 558-3
j.kuebler@365grad.com

Faunistische Fachbeiträge:

Vögel, Zauneidechse
Dipl. Biogeograph Manuel Fiebrich

Fledermäuse
Klaus Heck

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkung ... 3
2. Das Plangebiet ... 4
3. Faunistische Bestandsaufnahmen ... 6
3.1 Methodik Bestandsaufnahme ... 6
3.1.1 Vögel ... 6
3.1.2 Fledermäuse ... 6
3.1.3 Zauneidechse ... 7
3.2 Ergebnisse ... 8
3.2.1 Vögel ... 8
3.2.2 Fledermäuse ... 11
3.2.3 Sonstige Tierarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie ... 13
3.2.4 Sonstige naturschutzfachlich bemerkenswerte Tierarten ... 14
4. Artenschutzrechtliche Prüfung ... 15
4.1 Rechtsgrundlage artenschutzrechtliche Prüfung ... 15
4.2 Auswirkungen unter Berücksichtigung des Artenschutzes nach § 44 BNatSchG ... 17
4.2.1 Auswirkungen auf Vögel ... 17
4.2.2 Auswirkungen auf Fledermäuse ... 22
4.2.3 Auswirkungen auf Zauneidechse und sonstige streng geschützte Arten ... 23
5. NATURA 2000-Vorprüfung (§ 34 BNatSchG i.V.m. § 38 NatSchG) ... 24
6. Vorschläge für Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen, Ersatzmaßnahmen 25
7. Zusammenfassung der Ergebnisse des faunistischen Gutachtens ... 27
8. Quellenverzeichnis ... 28
8.1 Literatur ... 28
8.2 Internetseiten ... 29
8.3 Rechtsgrundlagen ... 29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Artenliste der Vögel im Gewerbegebiet Unterlohn in Konstanz ... 9

Tabelle 2: Artenliste der Fledermäuse im GE Unterlohn in Konstanz. ... 11

Tabelle 3: Auswirkungen auf Vögel im Gewerbegebiet Unterlohn in Konstanz ... 18

Anhang

I Bewertungsmatrix

II Beschreibung der vorkommenden Fledermausarten

III Eindrücke aus dem Plangebiet

IV Vorschlag für Transferstrecken für Fledermausarten

V Erfassungsdaten der Punkt-Stop Transektbegehungen

1. Vorbemerkung

Im Westen der Stadt Konstanz, zwischen der Bundesstraße 33 (Reichenaustraße, Konstanz) und dem Naturschutzgebiet Wollmatinger Ried befindet sich das Gewerbegebiet „Unterlohn". Die Stadt Konstanz möchte den gesamten seit 1979 rechtsgültigen Bebauungsplan „Unterlohn" überarbeiten. Auf Basis eines noch zu erarbeitenden Strukturkonzeptes sollen Lösungen für die zukünftige Entwicklung des Gewerbegebietes, auch hinsichtlich der eingestreuten Wohnbebauung und des hohen Versiegelungsgrades entwickelt und im Bebauungsplan festgesetzt werden. Der Geltungsbereich umfasst ca. 34,58 ha.

Ziel der artenschutzrechtlichen Prüfung ist es festzustellen, ob Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG eintreten können und zu erwarten sind, die den Festsetzungen des B-Plans entgegenstehen oder ob möglicherweise eintretende Verbotstatbestände durch Maßnahmen überwunden werden können. Letzteres ergibt einen Handlungsbedarf für die dem Bebauungsplanverfahren nachgelagerten Baugenehmigungsverfahren.

Aus den Ergebnissen von faunistischen Untersuchungen sollen Aussagen zu möglichen Auswirkungen von baulichen Veränderungen auf die naturschutzrechtlich relevanten Arten abgeleitet werden. Die artenschutzrechtliche Prüfung beinhaltet folgende Arbeitsschritte:

- **Überprüfung des Vorkommens von Tierarten nach Anhang 2 und Anhang 4 der FFH-Richtlinie** (FFH-RL) sowie von besonders geschützten Arten nach § 10 und § 11 BNatSchG. *Für die Artengruppe der **Fledermäuse** hat das Gebiet, insbesondere für die Arten der Gattung Pipistrellus, eine potenziell hohe lokale Bedeutung als ortsnahes Quartierhabitat. Im Untersuchungsgebiet sind vermutlich Fortpflanzungsstätten vorhanden. Weitere Quartiertypen für Fledermäuse sind nachgewiesen. Auch Winterquartiere können nicht ausgeschlossen werden.*
- Überprüfung des Vorkommens von Vogelarten nach Anhang 1 der Vogelschutzrichtlinie (VSchRL), von regelmäßig auftretenden Zugvogelarten nach den Kriterien des Art. 4 Abs. 2 VSchRL sowie von besonders geschützten Arten nach § 10 und § 11 BNatSchG.
  Das strukturreiche Gewerbegebiet mit einem hohen Anteil an Gebüsch- und Baumstrukturen ließen auf eine, im Vergleich zu anderen Gewerbegebieten, artenreiche Vogelwelt schließen. Als potenziell vorkommende Arten wurden Haussperlinge, Stare, Mauersegler und Mehlschwalben vermutet.
- Ermittlung möglicher Beeinträchtigungen der festgestellten Tierarten durch bauliche Veränderungen im Plangebiet und Aufzeigen geeigneter Maßnahmen zur Schadensbegrenzung.

2. Das Plangebiet

Das Gewerbegebiet Unterlohn befindet sich im Westen der Stadt Konstanz und grenzt südlich an die Reichenaustraße (B 33) an. Das Gewerbegebiet erstreckt sich im Bereich zwischen der Fritz-Arnold-Straße im Westen und der Rudolf-Diesel-Straße im Osten. Nördlich grenzt das Gewerbegebiet Oberlohn an, im Osten setzt sich die gewerbliche Nutzung mit dem Gewerbegebiet Stromeyersdorf fort. Südwestlich grenzt das Naturschutzgebiet Wollmatinger Ried an.

Im Norden des Gewerbegebietes befinden sich ein großflächiger Lebensmittelmarkt und ein Baumarkt, angrenzend eine Tankstelle. Die Nutzungsstruktur ist neben weiteren Einzelhandelsnutzungen deutlich geprägt durch Handwerksbetriebe, Büronutzungen und kleinflächige KFZ-Betriebe. Außerdem findet sich in vielen Bereichen ein vergleichsweise hoher Wohnanteil. Darüber hinaus ist das Gewerbegebiet kleinteilig durch betriebliche Leerstände und durch ungenutzte Einzelgrundstücke durchsetzt.



Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes „Unterlohn“ in Konstanz, (Quelle: Daten- und Kartendienst LUBW)

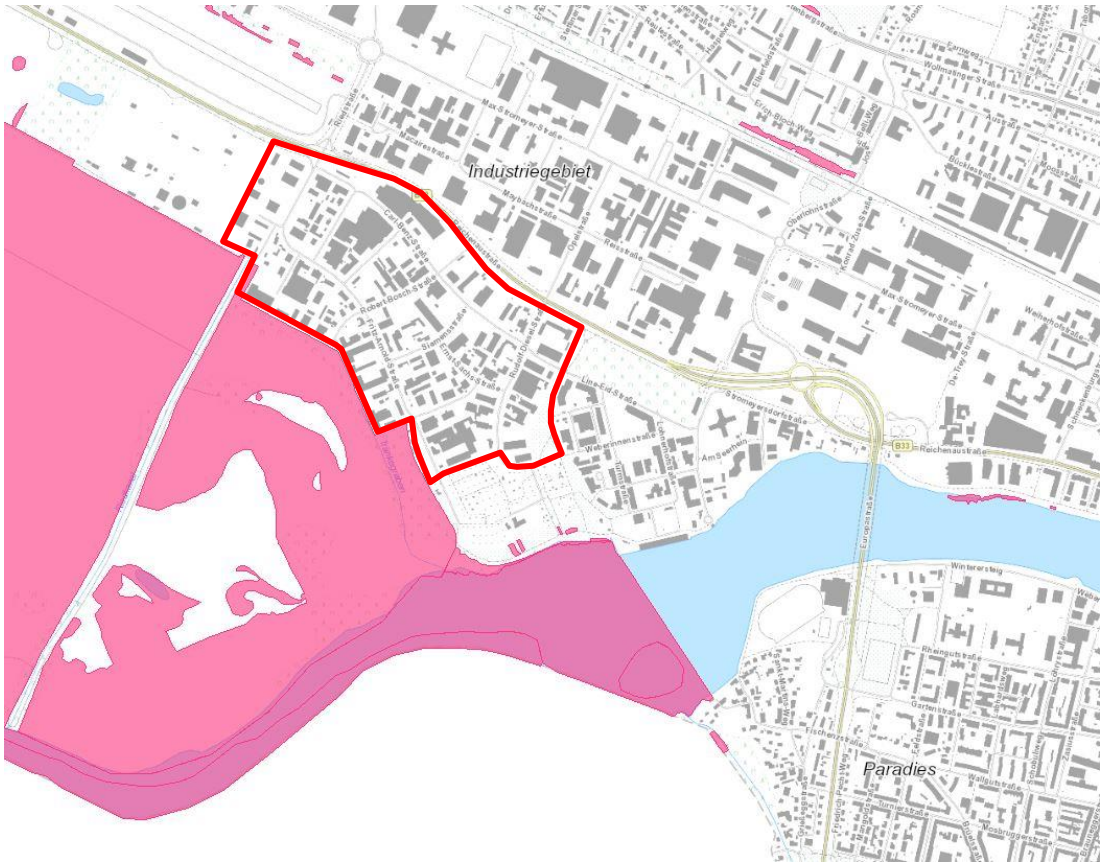


Abbildung 2: NSG „Wollmatinger Ried“ (angrenzend nach § 30 BNatSchG / § 33 NatSchG geschützt als Streuwiesen), „Ufernahe Gehölze am Seerhein“ (angrenzend nach § 30 BNatSchG / § 33 NatSchG geschützt als Röhrichte und Großseggen-Riede, Feldhecken und Feldgehölze.), (Quelle: Daten- und Kartendienst LUBW)

3. Faunistische Bestandsaufnahmen

3.1 Methodik Bestandsaufnahme

3.1.1 Vögel

Das Untersuchungsgebiet wurde insgesamt viermal Mal begangen (06.04., 26.4., 15.05. und 14.06. 2018). Die Begehungen fanden jeweils in den frühen Morgenstunden nach Sonnenaufgang bei geeigneter Witterung statt.

Die Bestandsaufnahme erfolgte quantitativ als Revierkartierung nach den allgemeinen Richtlinien für Brutvogelkartierungen (Berthold 1976; Bibby et. al. 1995, Südbeck 2005). Der Status „Brutvogel" wurde dabei folgenden Beobachtungen zugeordnet: Revieranzeigende Männchen, die bei mindestens zwei Begehungen an etwa der gleichen Stelle beobachtet wurden sowie Nester, fütternde, futtertragende oder sich brutverdächtig verhaltende Altvögel und Nestlinge. Wurden diese Beobachtungen nicht gemacht, die jeweilige Art jedoch die ganze Brutzeit über beobachtet, wurde der Status „Brutverdacht" zugeordnet.

3.1.2 Fledermäuse

Die Erfassung des Fledermausbestandes erfolgte in den Monaten April bis September.

Der Nachweis der Fledermäuse im Untersuchungsgebiet erfolgte durch:

a.) Detektorbegehungen: Die aktive Detektorbeobachtung erfolgte, indem der Beobachter mit dem Detektor nach der „Punkt-Stopp-Methode" in der Fläche das Gebiet nach Einbruch der Dämmerung abgegangen ist. Soweit möglich wird neben den Rufen zusätzlich der Gesamteindruck der Fledermäuse – z. B. Größe, Erscheinungsbild, Verhalten, Jagen, Schwärmen sowie Durch- und Überfliegen erfasst. Für die „Punkt-Stopp-Methode" wurden 16 „Haltepunkte", die das Gebiet weitgehend abdecken, in die Fläche gelegt. Diese Haltepunkte wurden nach Einbruch der Dämmerung aufgesucht und die Fledermausaktivität jeweils ca. 7-8 min. erfasst.

Ein Durchgang (1 – 16) wurde jeweils an zwei Abenden, die möglichst nahe beieinander lagen, durchgeführt. Für die Detektorbegehungen wurde ein „Echo Meter Touch" der Wildlife Acoustics mit Mischer- und Zeitdehntechnik sowie mit optischer Darstellung der Sonagramme und Oszillogramme im Life-Modus verwendet.

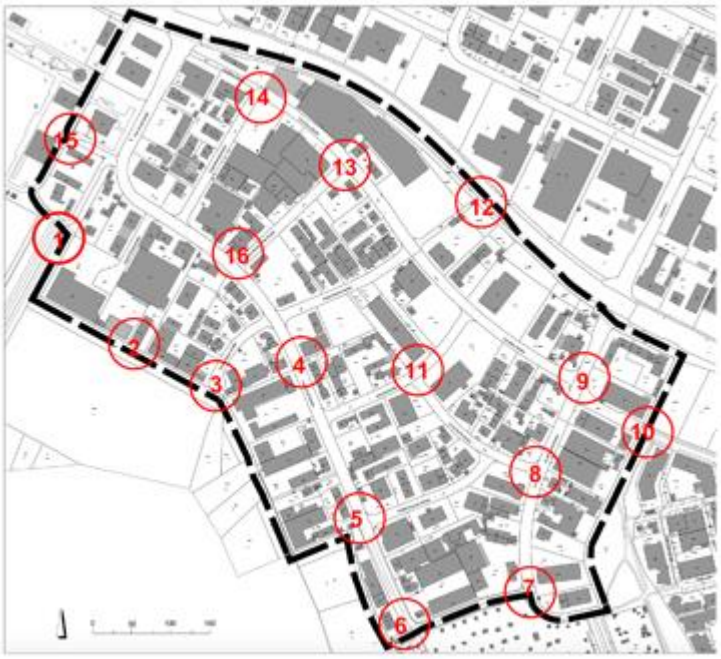


Abbildung 3: Die 16 Haltpunkte der „Punkt-Stopp-Begehung“

b.) Aufnahme Batcorder: Während der Begehungen wurden zusätzlich automatische Aufzeichnungen der Fledermausrufe, die anschließend am Rechner mittels einer Analysesoftware ausgewertet wurden, vorgenommen.

Analog zur Detektorbegehung wurde ein automatisch aufzeichnender Batcorder der Firma ecoObs mitgeführt. Das Gerät zeichnete während der Begehung durchgehend auf. Die Lautaufnahmen und Sonagramme wurden am PC mit Hilfe des Programms bcAnalyze analysiert. Die Ergebnisse wurden nachbestimmt, Barataud M. (2015). Am 07.09.18 zeichnete das Gerät keine Rufe auf – die Ursache hierfür konnte nicht geklärt werden. Daneben wurde am 08.08.18 ein weiterer Batcorder am Standort 2 eingesetzt, dieser zeichnete erfasste Rufe während der gesamten Nacht auf. Sowohl die Fledermausdetektoren als auch die Batcorder erfassen auch Balzrufe, die auch ein Hinweis auf Paarungsquartiere im Lebensraum sein können. Die Aufzeichnungen mit dem Batcorder sind archiviert.

Alle Begehung und automatischen Erfassungen erfolgten bei guten Wetterbedingungen, Temperaturen deutlich über 10°C, kein Regen, meist wolkenlos bis leichte Bewölkung und Windstille bis leichter Wind.

c.) Auswertung bekannter Daten: Vom Rande des Gebiets im Umfeld des Wasserturms im Stromeyersdorf ist das Vorkommen von Zwergfledermaus, Mückenfledermaus, Rauhaut-/ Weißrandfledermaus, Abendsegler und Wasserfledermaus bekannt. Künstliche Ansiedlungshilfen – Fledermauskästen und Mauerseglerkästen am Wasserturm selbst - wurden zumindest zeitweise als Zwischenquartier vom Abendsegler und der Rauhautfledermaus genutzt.

3.1.3 Zauneidechse

Im Gewerbegebiet sind die Grundstücke nicht oder nur bedingt zugänglich. Es war daher nicht möglich, das Vorkommen der Zauneidechse flächendeckend zu überprüfen. Flächen, die potentiell für die Zauneidechse als Lebensraum in Frage kommen, wurden hinsichtlich geeigneter Habitatstrukturen bewertet. Das sind vor allem ungepflegte Freiflächen mit einem Wechsel aus offenen, lockerbödigen Abschnitten und dichter bewachsenen Bereichen. Vereinzelt stehende Bäume oder Buschwerk und Strukturelemente wie Steine, Baumstümpfe etc. auf denen sich die Zauneidechsen sonnen können

wurden ebenfalls berücksichtigt. Diese Verdachtsflächen sind in Abbildung 7 dargestellt und sollten bei Bauvorhaben berücksichtigt werden.

3.2 Ergebnisse

3.2.1 Vögel

Bei den vier Begehungen wurden im Untersuchungsgebiet und angrenzend 27 Vogelarten beobachtet. Von den beobachteten Vogelarten brüten 18 Arten sehr wahrscheinlich im Gebiet, die übrigen 9 Arten traten als Nahrungsgäste in Erscheinung oder sie flogen lediglich über die Fläche. Unter den Brutvögeln (6. Fassung Stand 31.12.2013; Bauer et al. 2016) waren die in der Roten Liste der Brutvögel Baden-Württembergs als „schonungsbedürftig" eingestuften Haussperling, Mehlschwalbe, Mauersegler und Klappergrasmücke präsent. Besonders nicht mehr genutzte Gebäudekomplexe stellen dabei wichtige Bruthabitate für Mehlschwalben, Mauersegler und Haussperlingen dar. Der als gefährdet eingestufte Pirol trat als angrenzender Brutvogel (NSG Wollmatinger Ried) auf und nutzt das Untersuchungsgebiet höchstens als Nahrungshabitat.

Aus der Vogelschutzrichtlinie war mit dem Schwarzmilan (Anhang 1-Arten) eine Art präsent. Unter den streng geschützten Arten nach der Bundesartenschutzverordnung wurde mit dem Grünspecht eine Art nachgewiesen.

Zusammenfassend wird der Vogelbestand im Gewerbegebiet aufgrund der Ergebnisse als lokal gering bedeutsam (Kaule 5) eingestuft.

Tabelle 1: Artenliste der Vögel im Gewerbegebiet Unterlohn in Konstanz

Vogelart	VS-RL	§	RL B-W	Bemerkung
Amsel	-	-	-	Brutvogel
Bachstelze	-	-	-	Brutvogel
Blaumeise	-	-	-	Brutvogel
Buchfink	-	-	-	Brutvogel
Buntspecht	-	-	-	Brutvogel
Girlitz	-	-	-	Brutvogel
Grauschnäpper	-	-	RL V	Angrenzend Brutvogel, Nahrungsgast
Grünfink	-	-	-	Brutvogel
Grünspecht	-	s	-	Brutvogel
Hausrotschwanz	-	-	-	Brutvogel
Haussperling	-	-	RL V	Brutvogel
Kleiber	-	-	-	Nahrungsgast
Klappergrasmücke	-	-	RL V	Brutvogel
Kohlmeise	-	-	-	Brutvogel
Kormoran	-	-	-	Überfliegend im Luftraum
Mauersegler	-	-	RL V	Brutvogel
Mehlschwalbe	-	-	RL V	Brutvogel
Mönchsgrasmücke	-	-	-	Brutvogel
Nachtigall	-	-	-	Angrenzend Brutvogel, Nahrungsgast
Pirol	-	-	RL 3	Angrenzend Brutvogel, Nahrungsgast
Rabenkrähe	-	-	-	Nahrungsgast
Türkentaube	-	-	-	Brutvogel
Rotkehlchen	-	-	-	Brutvogel
Schwarzmilan	Anh. 1	-	-	Als Nahrungsgast überfliegend beobachtet
Star	-	-	-	Brutvogel
Zaunkönig	-	-	-	Angrenzend Brutvogel, Nahrungsgast
Zilpzalp	-	-	-	Angrenzend Brutvogel, Nahrungsgast

Erläuterung zu Tabelle 1: **s** = streng geschützt nach Bundesartenschutzverordnung, **b** = besonders geschützt nach Bundesartenschutzverordnung, Gefährdung Rote Liste Baden-Württemberg (Stand 2013): **RLV** = Vorwarnliste, **RL3** = gefährdet, Vogelschutzrichtlinie: **VS** = Art aus Anhang 1 der Vogelschutzrichtlinie **Fettschrift** = wertgebende Arten

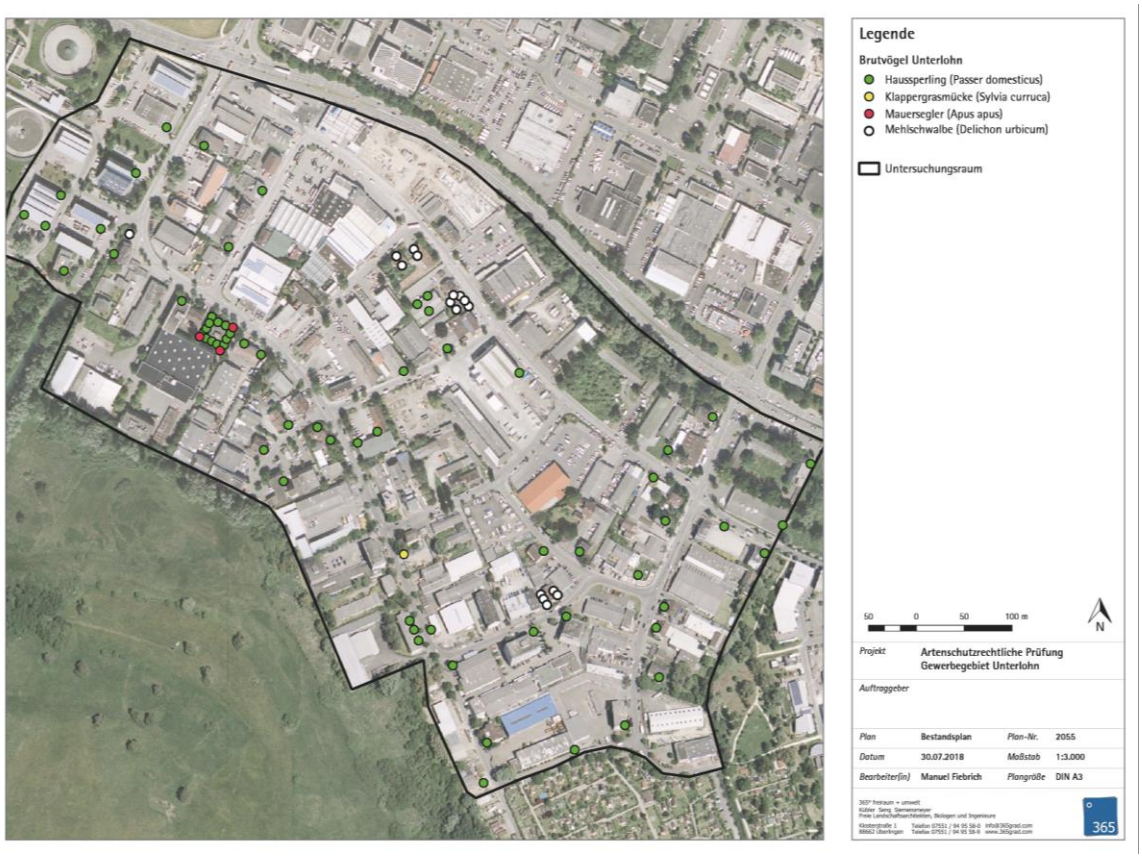


Abbildung 4: Übersichtskarte der Brutvögel wertgebender Arten im Untersuchungsgebiet



Abbildung 5: Übersichtskarte der Gebäudekomplexe an denen Brutnachweise (alle Arten) sicher erfasst wurden. Bei allen anderen Gebäuden sind Brutvorkommen nicht auszuschließen.

3.2.2 Fledermäuse

Im Untersuchungsgebiet konnten 4 Fledermausarten sicher nachgewiesen werden. Alle Arten sind im Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgelistet und demzufolge national streng geschützt.

Tabelle 2: Artenliste der Fledermäuse im GE Unterlohn in Konstanz.

Art Wissenschaftl. Name	Deutscher Name	FFH	§	RL B-W	RL D
Myotis spec.[1]	Mausohr-Gruppe	IV	s		
Nyctalus noctula	Großer Abendsegler	IV	s	i	V
Pipistrellus kuhlii	Weißrandfledermaus	IV	s	i	*
Pipistrellus nathusii	Rauhautfledermaus	IV	s	i	*
Pipistrellus pygmaeus	Mückenfledermaus	IV	s	D	*
Pipistrellus pipistrellus	Zwergfledermaus	IV	s	3	*

Erläuterungen zu Tabelle 2:
Rote Liste

D Gefährdungsstatus in Deutschland (Meinig et al. 2009)
BW Gefährdungsstatus in Baden-Württemberg (Braun et. al. 2003)
- 1 vom Aussterben bedroht
- 2 Stark gefährdet
- 3 Gefährdet
- D Daten unzureichend / (BW) Daten defizitär
- i (BW) gefährdete wandernde Tierart
- V Vorwarnliste / (BW) Arten der Vorwarnliste
- G Gefährdung unbekannten Ausmaßes / (BW) Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt
- * Ungefährdet

FFH Fauna-Flora-Habitat Richtlinie
IV Art des Anhangs IV
§ Schutzstatus nach Bundesartenschutzverordnung in Verbindung mit weiteren Richtlinien und Verordnungen:
s streng geschützte Art

*Anmerkung: Rauhautfledermaus und Weißrandfledermaus sind anhand ihrer Ortungsrufe ohne weitere Bestimmungsmethoden (z.B. Netzfang) alleine im Detektor / Batcorder nicht zu unterscheiden da ihre Ortungsrufe in den Merkmalen weit überlappen.
Da in den Nächten 07./ 08.09.18 jedoch deutlich unterscheidbare Balzlaute von beiden Arten erfasst wurden ist mit Sicherheit davon auszugehen, dass beide Arten im Gebiet vorkommen. Beide Arten sind in Konstanz auch seit Jahren regelmäßig nachgewiesen.

[1] mit Verdachts-Schwerpunkt auf die Wasserfledermaus oder Bartfledermaus (Kleine Bartfledermaus, Brandfledermaus)

Mit ganz wenigen Einzelrufen war am Rande des Wollmatinger Rieds (Stopp 2) die Wasserfledermaus vertreten. Zudem wurden einzelne Rufe registriert, die nicht sicher bestimmbar waren aber u.U. der Zweifarbfledermaus zugeordnet werden können. Für eine sichere Bewertung reicht das Datenmaterial aber nicht aus.

Fledermausquartiere (Fortpflanzungs- und Ruhestätten)

Zunächst soll vorangeschickt werden, dass alle im Plangebiet festgestellten Arten auch Gebäudequartiere aufsuchen. Vorrangig kommen hier jedoch die Arten der Gattung Pipistrellus in Betracht. Eine gezielte Quartiersuche im Rahmen einer solchen Untersuchung ist im Plangebiet nicht möglich. Die Gebäudekomplexe sind meist verschachtelt, verwinkelt und nur zu einem geringen Teil einsehbar. Zudem ist ein erheblicher Teil der Grundstücke nicht zugänglich. Das flächendeckende Vorkommen von Fledermäusen innerhalb des Plangebietes, insbesondere der Pipistrellusarten, und das Balzverhalten lassen aber darauf schließen, dass (weitere) Fledermausquartiere innerhalb des Plangebietes vorhanden sind.

Dennoch konnten während der Begehungen Hinweise gefunden werden die einen Quartierverdacht zumindest nahelegen, z.B. in der August-Nikolaus-Otto-Straße. Es konnte allerdings nicht geklärt werden in welchem Gebäude sich das Quartier ggf. befindet. Es können Gebäude auf beiden Straßenseiten als Standort in Frage kommen. Ein weiterer nicht ganz so zwingender Verdacht besteht an einem Gebäude in der Robert-Bosch-Str. welches direkt an das Naturschutzgebiet angrenzt.

Daneben wurden zwei Balzquartiere ermittelt. Eines von der Rauhautfledermaus in der Line-Eid-Str. / Ecke Rudolf-Diesel-Str. (Anlage) und ein Balzquartier der Zwergfledermaus in der August-Borsig-Straße.



Abbildung 6: Fledermausquartiere im Untersuchungsgebiet. Roter Kreis groß: Quartierverdacht Rauhaut- / Weißrandfledermaus; Roter Kreis klein: Quartierverdacht Pipistrellus, Art unbekannt; Grüner Kreis: Balzquartier Zwergfledermaus, Blauer Kreis: Balzquartier Rauhautfledermaus, Brauner Doppelpfeil: Flugbewegung zum / vom Balzquartier

Jagdgebiete und Leitstrukturen

Das Gewerbegebiet hat derzeit als Jagdhabitat eine untergeordnete Bedeutung, es konnten nur wenige Fledermäuse auf der Jagd beobachtet werden. Die wenigen Grünflächen, z. B. östlich des Kaufland-parkplatzes, der Grüngürtel /7 Kleingärten am östlichen Rand des Plangebiets und auch noch vereinzelt anzutreffende begrünte Gärten spielen hier die Hauptrolle.

Daneben ist aber auch zu beobachten, dass Fledermäuse gelegentlich über warmen versiegelten Flächen, z. B. Alfred-Borsig-Str. jagen. Eine anhaltende Jagdaktivität innerhalb des Gebietes konnte nicht festgestellt werden.

Der unmittelbare Rand zum Wollmatinger Ried und der Grünzug im Osten hingegen sind von deutlicher Jagdaktivität geprägt. Der Abendsegler mit seiner großen Detektionsreichweite, die Wasserfledermaus und die Zweifarbfledermaus, waren vorwiegend in den Randbereichen bzw. in den Randbereichen zu den Kleingärten zu hören.

Eine Flugstraße innerhalb des Gebiets konnte nicht sicher nachgewiesen werden. Am Balzquartier der Rauhautfledermaus - Ecke Rudolf-Diesel-Str. / Line-Eid-Str. - konnte zumindest mehrfach beobachtet werden, dass Fledermäuse aus dem Gartenkommend die Rudolf-Diesel-Str. querten und das Balzquartier anflogen. Die Nutzung des Grüngürtels am östlichen Rand als Leitlinie ist anzunehmen – ist aber wegen gleichzeitiger Jagdaktivität kaum vom alleinigen Durchflug zu unterscheiden.

Wo geeignete Lücken in der Bebauung vorhanden sind nutzen die Fledermäuse diese auch, ein gerichtetes Fliegen / Jagen entlang von Straßenzügen konnte nicht beobachtet werden.

Zusammenfassung: Das Untersuchungsgebiet hat für Fledermäuse, insbesondere für die Arten der Gattung Pipistrellus, eine lokale Bedeutung als ortsnahes Quartierhabitat. Im Untersuchungsgebiet sind vermutlich Fortpflanzungsstätten vorhanden. Weitere Quartiertypen für Fledermäuse sind nachgewiesen. Auch ein Winterquartier kann nicht ausgeschlossen werden. Die Aktivitäten und die Raumnutzung im Gebiet waren Anfang September zur Balz- / Paarungszeit spürbar erhöht.

3.2.3 Sonstige Tierarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie

Im Gewerbegebiet sind die Grundstücke nicht oder nur bedingt zugänglich. Es war daher nicht möglich, das Vorkommen der Zauneidechse flächendeckend zu überprüfen. Potenzielle geeignete Strukturen (Brachflächen, Saumstrukturen) sind kleinflächig vorhanden. Ein Vorkommen der Zauneidechse im Plangebiet ist daher nicht auszuschließen, zumal aus der Umgebung Vorkommen bekannt sind. Die Verdachtsflächen sind in Abbildung 7 dargestellt.

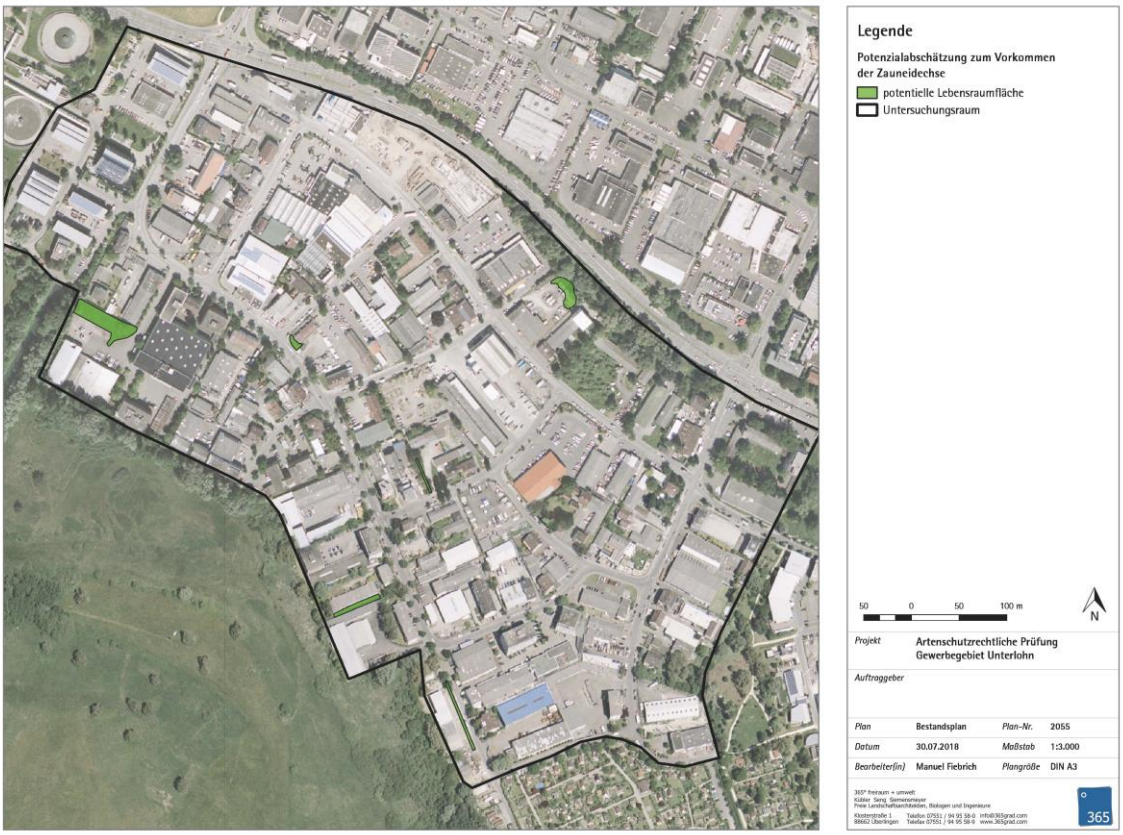


Abbildung 7: Verdachtsflächen für die Zauneidechse im Untersuchungsgebiet.

Vorkommen von weiteren streng geschützten Tierarten können aufgrund des nicht vorhandenen Strukturangebots ausgeschlossen werden.

3.2.4 Sonstige naturschutzfachlich bemerkenswerte Tierarten

Es werden keine Säugetiere, Amphibien, Tagfalter-, Heuschrecken- und sonstige Wirbellose erwartet die in den Roten Listen als gefährdet, stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht eingestuft würden.

4. Artenschutzrechtliche Prüfung

4.1 Rechtsgrundlage artenschutzrechtliche Prüfung

Der § 44 BNatSchG unterscheidet zwischen "besonders geschützten Arten" (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) und "streng geschützten Arten" (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG).
Definition streng und besonders geschützte Arten
Gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 13 und Nr. 14 BNatSchG wird wie folgt unterschieden:

Die **besonders geschützten Arten** sind in Anhang A oder Anhang B der EG- Artenschutzverordnung (Verordnung (EG) Nr. 338/972 des Rates vom 9. Dezember 1996) aufgelistet. Die Richtlinie setzt das Washingtoner Artenschutzübereinkommen aus dem Jahr 1973 um, welches der Überwachung und Reglementierung des internationalen Handels dient. Besonders geschützt sind auch die Arten, die im Anhang IV der FFH-Richtlinie, der Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 79/409/EWG) und der Anlage 1 Spalte 2 der Bundesartenschutzverordnung aufgelistet sind.

Die **streng geschützten Arten** sind als Teilmenge der besonders geschützten Arten folgenden Anhängen bzw. Anlagen zu entnehmen:

die Arten aus Anhang A der EG- Artenschutzverordnung,
die Arten aus Anhang IV der FFH-Richtlinie,
die Arten nach der Anlage 1 Spalte 3 der Bundesartenschutzverordnung.

Nach der Wertung des § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG kommt den europäischen Vogelarten in der Systematik noch eine gesonderte Stellung zu. Sie sind nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG lediglich besonders geschützte Arten, werden aber gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG den streng geschützten Arten gleichgestellt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass einige europäische Vogelarten z.B. schon durch den Anhang A der Verordnung (EG) Nr. 338/97 streng geschützte Arten sind.

Artenschutzrechtliche Verbote

Die artenschutzrechtlichen Verbote sind in § 44 BNatSchG festgelegt. Gemäß § 44 BNatSchG ist es verboten:

1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören (Tötungsverbot),
2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert (Störungsverbot),
3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören (Zugriffsverbote).

[2] 9. Dezember 1996 über den Schutz von Exemplaren wildlebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels (ABl. L 61 vom 3.3.1997, S. 1, L 100 vom 17.4.1997, S. 72, L 298 vom 1.11.1997, S. 70, L 113 vom 27.4.2006, S. 26), geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 318/2008 (ABl. L 95 vom 8.4.2008, S. 3)

Ausnahmen von Verbotstatbeständen

§ 44 Abs. 5 und Abs. 6 BNatSchG sieht hinsichtlich der Verbotstatbestände verschiedene Ausnahmen vor:

Für nach § 15 BNatschG zulässige Eingriffe in Natur und Landschaft sowie für Vorhaben, die im Sinne des § 18 Abs. 2 Satz 1 BauGB zulässig sind, gelten die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote.

Für Tier- und Pflanzenarten aus Anhang IV der Richtlinie 92/43/EWG, europäische Vogelarten oder solche Arten, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG aufgeführt sind, ist ein Verstoß gegen das Verbot des Abs. 1 Nr. 3 unter folgender Voraussetzung nicht gegeben:

Die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten wird im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt.

Soweit erforderlich, können auch zu diesem Zweck vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (so genannte CEF-Maßnahmen) festgesetzt werden. Sind andere besonders geschützte Arten betroffen, liegt bei Handlungen zur Durchführung eines Eingriffs oder Vorhabens kein Verstoß gegen die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote vor.

Weitere Ausnahmen regelt der § 45 des BNatSchG. Die zuständige Behörde kann im Einzelfall im Interesse der öffentlichen Sicherheit Ausnahmen von den Verboten des § 44 BNatSchG zulassen. Eine Ausnahme kann jedoch nur unter folgenden Voraussetzungen zugelassen werden:

- es sind keine zumutbaren Alternativen gegeben
- der Erhaltungszustand der Populationen einer Art wird nicht verschlechtert, soweit nicht Artikel 16 Abs. 1 der Richtlinie 92/43/EWG weitergehende Anforderungen enthält. Hierbei sind Artikel 16 Abs. 3 der Richtlinie 92/43/EWG und Artikel 9 Abs. 2 der Richtlinie 79/409/EWG zu beachten.
- das Vorhaben ist im überwiegenden öffentlichen Interesse, einschließlich solcher sozialer und wirtschaftlicher Art.

Nach § 67 Abs. 2 BNatSchG ist eine Befreiung möglich, wenn die Durchführung der Vorschriften im Einzelfall zu einer unzumutbaren Belastung führen würde und die Abweichung mit den Belangen von Naturschutz und Landschaftspflege vereinbar ist.

4.2 Auswirkungen unter Berücksichtigung des Artenschutzes nach § 44 BNatSchG

4.2.1 Auswirkungen auf Vögel

Töten von Tieren (§ 44 Abs.1 Nr.1 BNatSchG).

Verstöße gegen das Tötungsverbot können dadurch vermieden werden, dass Bauarbeiten außerhalb der Vogelbrutzeit begonnen werden; die Bauarbeiten selbst sorgen im weiteren Verlauf für eine ausreichende Vergrämung, so dass Vögel während der Dauer der Bauzeit innerhalb des Baubereichs keine Bruten beginnen. Bei Renovierungsarbeiten und Abbruch von Bestandsgebäuden kann jedoch nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden, dass Vögel/ Vogelbruten getötet werden, sofern die Arbeiten im Sommerhalbjahr erfolgen.

Lärm– akustische und optische Störungen (§ 44 Abs.1 Nr.2 BNatSchG)

Trautner & Joos (2008) empfehlen, bei der artenschutzrechtlichen Prüfung bei "mäßig häufigen Arten mit hoher Stetigkeit bis sehr häufigen Arten sowie verbreiteten Arten mit hohem Raumanspruch…. regelhaft keine erhebliche Störung anzunehmen"; dies gilt "ggf. auch [für] Arten der Vorwarnliste". Das Vorhaben ist deshalb nicht mit Verstößen gegen das Störungsverbot in §44 BNatSchG, Abs. 1 Nr. 2 verbunden. Sehr störungsempfindliche Vogelarten sind im Gewerbegebiet Unterlohn und dessen unmittelbaren Umfeld nicht präsent.

Flächeninanspruchnahme und Zerstörung von Fortpflanzungshabitaten und Ruhestätten (§ 44 Abs.1 Nr.3 BNatSchG)

Mögliche Beeinträchtigungen von vorkommenden Vogelarten durch Flächeninanspruchnahme und Zerstörung von Fortpflanzungshabitaten und Ruhestätten sind in der folgenden Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Auswirkungen auf Vögel im Gewerbegebiet Unterlohn in Konstanz. s = streng geschützt nach Bundesartenschutzverordnung, b = besonders geschützt nach Bundesartenschutzverordnung, Gefährdung Rote Liste Baden-Württemberg (Stand 2013): RLV = Vorwarnliste, RL3 = gefährdet, Vogelschutzrichtlinie: VS = Art aus Anhang 1 der Vogelschutzrichtlinie

Vogelart	Schutzstatus BaSchVo, Rote Liste Ba-Wü, VSch-RL	Vorkommen	Art der Betroffenheit Möglicher Verbotstatbestand gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG	Maßnahmen zur Vermeidung von erheblichen Beeinträchtigungen der lokalen Population	Beeinträchtigung des lokalen Bestandes der Arten
Alle Vogelarten			Beeinträchtigung durch Lärm[3]/ Störung (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG) Die Störungen durch Baulärm sind schwer prognostizierbar. Es kommen jedoch keine besonders störungsempfindlichen Arten im Wirkbereich des Vorhabens vor.	Nicht erforderlich	keine
Häufige bis sehr häufige und ungefährdete Vogelarten			Verlust von Lebensraum, dadurch bedingte Revierverluste. (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) Die Revierverluste haben keine erheblichen Auswirkungen auf die lokalen Bestände der weit verbreiteten Arten.	Keine Maßnahmen erforderlich	keine

[3] Der von dem Baugebiet ausgehende Lärm wirkt nicht auf alle Vögel gleich. Faktoren, welche die Varianz der Reaktionen auf Lärm bedingen sind: Artabhängige Empfindlichkeitsunterschiede, Prädisposition (Vögel innerhalb bzw. außerhalb der Brutzeit, auf dem Zug, bei Rast, Nahrungsaufnahme etc.), Art und Weise bzw. Form der innerartlichen Kommunikation, Zusammenwirken von Lärm und optischen Stimuli, Form der Lärmbelastung (Dauerpegel vs. Einzelschallereignisse), Gewöhnungseffekte.

Vogelart	Schutzstatus BaSchVo, Rote Liste Ba-Wü, VSch-RL	Vorkommen	Art der Betroffenheit Möglicher Verbotstatbestand gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG	Maßnahmen zur Vermeidung von erheblichen Beeinträchtigungen der lokalen Population	Beeinträchtigung des lokalen Bestandes der Arten
Alle Vogelarten			Verluste von Gelegen und Alttieren während der Brutzeit und während der Zugzeit (Tötungsverbot, § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)	Um Verluste von Gelegen während der Brutzeit zu vermeiden, muss die Rodung von Gehölzen außerhalb der Brutzeit (Oktober bis Februar) stattfinden. Um Vogelschlag durch transparente und spiegelnde Glasscheiben zu vermeiden, sind Glasscheiben mit sichtbaren Markierungen und spiegelungsarme Scheiben, gemäß den Empfehlungen der Schweizer Vogelwarte, zu verwenden.	Keine, sofern die vorgeschlagenen Maßnahmen umgesetzt werden
Vogelarten der Roten Liste, streng geschützte und sonstige wertgebende Vogelarten					
Haussperling	RL V	Häufiger Brutvogel in Gebäuden	Möglicher Verlust von Brutmöglichkeiten bei Abriss / Umbau der Fassade..	Überprüfung durch Fachmann, ggf. Anbringung von Nistkästen unter Anleitung durch einen Fachmann (Neubau: Nist- und Einbaustein oder Nisthilfe z.B. Schwegler Sperlingskoloniehaus 1SP Typ 24, / Nisthöhle 1B)	keine

Vogelart	Schutzstatus BaSchVo, Rote Liste Ba-Wü, VSch-RL	Vorkom-men	Art der Betroffenheit Möglicher Verbotstatbestand gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG	Maßnahmen zur Vermeidung von erheblichen Beeinträchtigungen der lokalen Population	Beeinträchti-gung des lokalen Bestandes der Arten
Mauer-segler	RL V	Brutvogel	Möglicher Verlust von Brutmöglichkeiten bei Abriss / Umbau der Fassade.	Überprüfung durch Fachmann, ggf. Anbringung von Nistkästen unter Anleitung durch einen Fachmann (z.B. Schwegler Mauersegler-Nistkasten Nr. 17A)	keine
Mehl-schwalbe	RL V	Brutvogel	Möglicher Verlust von Brutmöglichkeiten bei Abriss / Umbau der Fassade..	Überprüfung durch Fachmann, ggf. Anbringung von Nistkästen (z.B. Schwegler Mehlschwalbennest Nr. 9A)	keine
Klapper-grasmücke	RL V	Brutvogel	Möglicher Verlust von Brutmöglichkeiten.	Erhalt von Sträuchern. Wo dies nicht möglich ist, ist an geeigneter Stelle Ersatz durch Neuanpflanzung zu schaffen.	keine
Pirol	RL3	Nahrungs rungs-gast. Brütet angren-zend im NSG Wollma-tinger Ried.	Verlust von Nahrungs-habitaten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3) Eine so regelmäßige Nutzung, dass ein Verlust dieser Flächen direkte Auswirkungen auf die lokale Population erwarten lässt ist nicht begründbar.	Nicht erforderlich	keine

Vogelart	Schutzstatus BaSchVo, Rote Liste Ba-Wü, VSch-RL	Vorkommen	Art der Betroffenheit Möglicher Verbotstatbestand gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG	Maßnahmen zur Vermeidung von erheblichen Beeinträchtigungen der lokalen Population	Beeinträchtigung des lokalen Bestandes der Arten
Grünspecht	s	Nahrungsrungsgast. Brütet angrenzend im NSG Wollmatinger Ried.	Verlust von Nahrungshabitaten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3) Eine so regelmäßige Nutzung, dass ein Verlust dieser Flächen direkte Auswirkungen auf die lokale Population erwarten lässt ist nicht begründbar.	Nicht erforderlich	keine
Schwarzmilan	Anhang 1 VSchRL	Nahrungsrungsgast im Luftraum. Brütet im benachbarten NSG Wollmatinger Ried	Verlust von Nahrungshabitaten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3) Eine so regelmäßige Nutzung, dass ein Verlust dieser Flächen direkte Auswirkungen auf die lokale Population erwarten lässt ist nicht begründbar.	Nicht erforderlich	keine

Zusammenfassend ist festzustellen, dass für das Plangebiet ein mittleres Konfliktpotenzial für Vögel besteht. Es ist davon auszugehen, dass durch Baumaßnahmen unter Erhaltung von geeigneten Brutmöglichkeiten gebäudebrütender Vogelarten ohne erhebliche Beeinträchtigung der lokalen Bestände wertgebender Vogelarten realisierbar sein wird. Dabei sind jedoch die Vorschläge für Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen und notwendige Ersatzmaßnahmen zu beachten (s. Kapitel 6).

4.2.2 Auswirkungen auf Fledermäuse

Flächeninanspruchnahme und Zerstörung von Fortpflanzungshabitaten und Ruhestätten (§ 44 Abs.1 Nr.3 BNatSchG)

Fortpflanzungsstätten in Gebäuden innerhalb der Untersuchungsfläche sind wahrscheinlich vorhanden.

Durch die Fällung von Höhlenbäumen, in der Fläche sind aber tatsächlich nur wenige potentielle Quartierbäume vorhanden, könnten als Ruhestätten genutzte Männchenquartiere / Balzquartiere, verloren gehen.

Weiterhin kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich innerhalb des Plangebietes Winterquartiere befinden. Da diese sehr häufig nicht bekannt sind / bemerkt werden sind die Bauherren und Baufirmen zu sensibilisieren, dass, sobald sie Fledermäuse antreffen, die zuständige Naturschutzbehörde einzuschalten ist.

Das Gebiet ist weitgehend überbaut. Es sind zwar weitere Nachverdichtungen und Flächennutzungen denkbar, dennoch ist zu überlegen, ob dieses Potential vollständig zu Lasten anderer Schutzgüter wie z. B. Faunenschutz, Stadtklima etc. in Anspruch genommen wird.

Lärm und Licht – akustische und optische Störungen (§ 44 Abs.1 Nr.2 BNatSchG)

Direkte Lichtwirkungen: Durch ein erhöhtes Insektenangebot an Leuchtkörpern, angestrahlten Flächen etc. kann beobachtet werden, dass dadurch einige Fledermausarten angelockt werden. Typische Arten, die auch im städtischen beleuchteten Umfeld beobachtet werden können sind die Pipistrellusarten, Zwergfledermaus, Mückenfledermaus oder auch Weißrandfledermaus. Diese Arten, sind alle auch eng an die besiedelten Bereiche angepasst, scheinen etwas lichttoleranter als andere Fledermausarten zu sein, wobei ein zu hohes Beleuchtungsniveau durchaus wieder vergrämend wirken kann (Linden V. 2014). Die beobachteten Arten tolerieren offensichtlich die vorhandene Straßenbeleuchtung und Verkehrssituation.

Andere Arten, insbesondere aus der Gattung Myotis, (Patriarca E. 2010) meiden dagegen oft Lichtquellen (Straßenbeleuchtung, Fassadenbeleuchtungen, Fensterfronten nachts), da sie dunkle und geräuscharme Jagdgebiete bevorzugen.

Eine weitere bekannte negative Lichtwirkung auf Fledermäuse ist die Tatsache, dass Fledermäuse in heller beleuchteter Umgebung ihre Quartiere später verlassen, da die Ausflugsphasen, je nach Art zu unterschiedlichen Dämmerungs- / Nachtphasen, helligkeitsgesteuert sind. So in der Tageszeit getäuscht verkürzen sich die nächtlichen Jagdphasen mit der Folge reduzierter Nahrungsaufnahme.

Indirekte Wirkungen: Verluste von nachtaktiven Insekten an Lichtquellen können bedeutsam sein, da dadurch langfristig das Nahrungsangebot reduziert werden kann bzw. aus „dunklen" Bereichen, hier z. B. dem „Wollmatinger Ried" Insekten „abgesaugt" werden. Dies kann zu einer Verarmung des Nahrungspotentials in der Umgebung führen.

Barrierewirkung, Zerschneidung oder Zerstörung von bedeutsamen Jagdhabitaten und Leitstrukturen (§ 44 Abs.1 Nr.3 BNatSchG)

Mit dem Grünzug von der Line-Eid-Str. Richtung Seerhein ist am östlichen Rand des Plangebietes eine notwendige und sinnvolle Leitstruktur vorhanden. Diese wird von den kleinen Pipistrellusarten auch als Jagdhabitat genutzt. Optimal wären weitere vergleichbare Strukturen innerhalb des Gebietes. Sinnvolle Transferrouten sind in der Anlage aufgezeigt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass bei Umsetzung der angesprochenen Maßnahmen für Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen und notwendige Ersatzmaßnahmen (s. Kapitel 6) – einer ökologischen Gesichtspunkten folgenden Planung und Realisierung – negative Auswirkungen auf Fledermauspopulationen weitgehend vermieden werden können. Verbotstatbestände nach § 44 BNatschG sind dann nicht berührt.

4.2.3 Auswirkungen auf Zauneidechse und sonstige streng geschützte Arten

Ein Vorkommen der Zauneidechse im Plangebiet ist nicht auszuschließen. Aufgrund der eingeschränkten Zugänglichkeit war eine Erfassung nicht / nur eingeschränkt möglich. Es ist daher erforderlich im Zuge von Bauvorhaben Vorkommen der Zauneidechse in diesen konkreten Fällen zu überprüfen. Die Verdachtsflächen (Abbildung 7) sind bei jeglichen Bauvorhaben einer erneuten Bestandsaufnahme innerhalb des Sommerhalbjahres zu unterziehen. Sollten dort Zauneidechsen nachgewiesen werden, sind entsprechende Maßnahmen zu ergreifen (Anlage von Ersatzhabitaten, ggf. Vergrämungsmaßnahmen).

Für Bauvorhaben außerhalb der in Abb.7 dargestellten grünen Flächen, die keine Beeinträchtigung des Lebensraumes der Zauneidechse (z.B. durch Flächeninanspruchnahme / Beschattung) zur Folge haben, ist eine Untersuchung dagegen nicht notwendig.

Vorkommen weiterer streng geschützter Arten im Wirkbereich des Vorhabens sind auszuschließen und damit sind keine Auswirkungen zu erwarten.

5. NATURA 2000-Vorprüfung (§ 34 BNatSchG i.V.m. § 38 NatSchG)

Im Wirkbereich des Gewerbegebiets Unterlohn liegen das Vogelschutzgebiet 8220-401 „Untersee des Bodensees“ " und das FFH-Gebiet 8220-341 "Bodanrück und westlicher Bodensee". Durch eventuelle Vorhaben werden keine maßgeblichen Bestandteile des FFH- und Vogelschutzgebietes direkt in Anspruch genommen. Im Plangebiet liegen keine geschützten Lebensräume nach Anhang 1 der FFH-Richtlinie. Weitere Arten aus Anhang II der FFH-Richtlinie sind im Plangebiet nicht zu erwarten. Die in Anspruch genommenen Flächen sind auch für Vogelarten aus Anhang 1 der Vogelschutzrichtlinie und gefährdete Zugvogelarten ohne essentielle Bedeutung.

Mögliche indirekte Wirkungen wären allenfalls durch eine nicht angepasste Beleuchtung denkbar, die in das FFH-Gebiet ausstrahlt. Diese Beeinträchtigungen sind durch die in Kapitel 6 dargestellten Vermeidungsmaßnahmen zu vermeiden / minimieren.

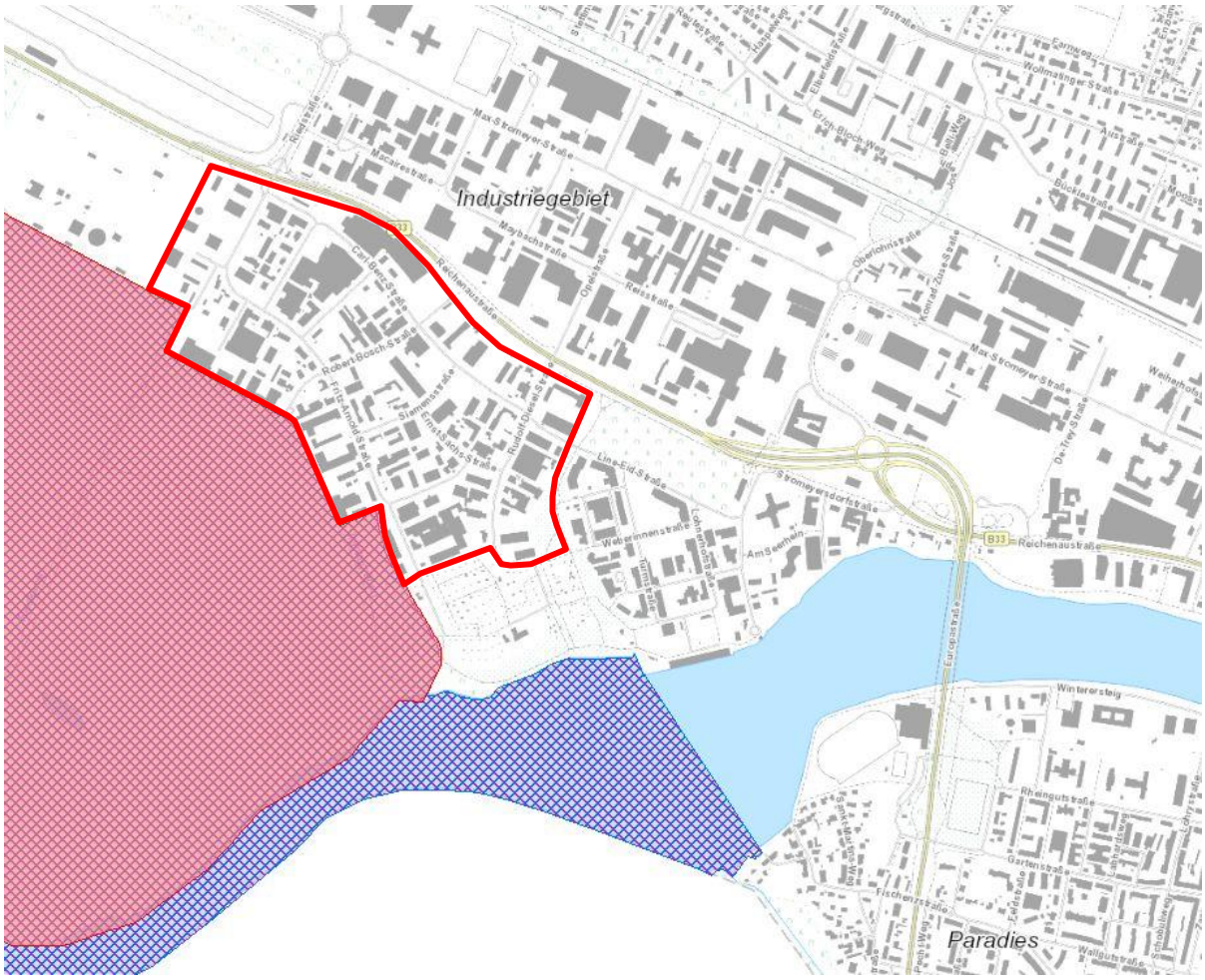


Abbildung 8: FFH- Gebiet „Bodanrück und Westlicher Bodensee“ und Vogelschutzgebiet „Untersee des Bodensees“ (schraffierte Fläche) sowie das Naturschutzgebiet Wollmatinger Ried (rot unterlegte Fläche) im Umfeld des Untersuchungsgebietes „Gewerbegebiet Unterlohn“ (rote Umrandung) in Konstanz, (Quelle: LUBW Kartendienst, abgerufen am 27.07.2018)

6. Vorschläge für Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen, Ersatzmaßnahmen

Um den Eintritt von Verbotstatbeständen nach § 44 (1) Nr. 1 (Tötungsverbot) zu vermeiden, sind folgende Maßnahmen erforderlich:

Vogelarten:

Überprüfung von allen Bestandsgebäuden im Sommerhalbjahr (Mai-September) vor Abriss- oder Umbaumaßnahmen durch einen Vogelkundler. Wird eine Betroffenheit von Tieren durch den Fachgutachter festgestellt, sind Maßnahmen durch den Fachgutachter in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde beim Landratsamt Konstanz zu benennen, um Verbotstatbestände auszuschließen. Die Maßnahmen sind durch den Bauherren umzusetzen. Dies können sein:

- Anbringen künstlicher Nisthilfen unter fachlicher Anleitung
- Verschließen von Einflugmöglichkeiten in den Wintermonaten, so dass im Frühjahr, wenn die Vögel aus ihren Winterquartieren wieder eintreffen, kein Einflug erfolgen kann. Zugleich müssen rechtzeitig geeignete Nisthilfen (z.B. Fa. Schwegler) in der angrenzenden Umgebung angeboten werden, damit die im Frühjahr eintreffenden Vögel ausweichen können.
- Einbauquartiere installieren, so dass nach Fertigstellung des Umbaus den Vögeln am gewohnten Ort wieder Quartiermöglichkeiten zur Verfügung stehen.
- Rodung von Gehölzen zwischen dem 01. Oktober und dem 28. / 29. Februar.
- Bäume und Sträucher als Brutplätze (Klappergrasmücke) zu erhalten. Gehölze, die aufgrund der Baumaßnahmen gefällt werden sollen, sind durch Ersatzpflanzungen zu kompensieren.
- Zur Vermeidung des Tötungsverbotes durch transparente und spiegelnde Glasscheiben sind folgende Maßnahmen festzusetzen:

⇒ Bauliche Vermeidung von Transparenzsituationen, bei denen Vögel durch eine oder mehrere Glasscheiben hindurch attraktive Ziele sehen können und beim Anflugversuch mit den Scheiben kollidieren (z.B. gläserne Verbindungsgänge, „über-Eck"-Situationen mit Durchsicht, Schallschutzwände, Glaspavillons). Wo dies baulich nicht von vornherein vermieden werden kann, sind die Glasscheiben mit sichtbaren Markierungen auszustatten, die den Empfehlungen der Schweizer Vogelwarte Sempach zur Vermeidung von Vogelschlag an Glasflächen folgen.

⇒ Bauliche Vermeidung von großflächig spiegelnden Glasscheiben, die durch Spiegelung der Umgebung den Vögeln attraktive Landeplätze präsentieren, bei deren Anflug die Individuen mit der Scheibe kollidieren. Sofern solche Flächen baulich nicht von vornherein vermieden werden können, sind spiegelungsarme Scheiben, insbesondere aber eine geeignete Strukturierung der Scheiben gemäß den Empfehlungen der Schweizer Vogelwarte Sempach zur Vermeidung von Vogelschlag an Glasflächen zur Risikoreduzierung geeignet.

⇒ Die Nähe zum Naturschutzgebiet Wollmatinger Ried erfordert insbesondere im Randbereiche des Gewerbegebietes ein sensibles Vorgehen bei Baumaßnahmen. Besonders hinsichtlich der Störung durch Baumaßnahmen sind die angrenzenden Brutvogelarten bei jeglicher Planung mit einzubeziehen.

Fledermausarten:

- Bei baulichen Eingriffen ist frühzeitig – möglichst mit einem Jahr Vorlauf – abzuklären, ob von einem geplanten Eingriff Fortpflanzungsstätten betroffen sind.
- Aus Quartierschutzgründen ist es angezeigt, objektbezogen bei Fassadenänderungen, Dacharbeiten und Um- oder Neubauten etc. die Betroffenheit (Vorkommen von Fledermausquartieren) abzuklären. Es ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass hierfür ausreichend lange Beobachtungszeiten einzuplanen sind.
- Eine Gebäudeinspektion auf eventuell vorhandene sekundäre Hinweise auf das Vorhandensein von Fledermäusen vor einem Abbruch oder größeren baulichen Eingriffen wird empfohlen.
- Es ist unbedingt anzustreben, dass bei Neu- / Umbauten neue Fledermausquartiere geschaffen werden. Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass dies in aller Regel kein entscheidender Kostenfaktor ist. Wie dies teilweise in anderen Gemeinden durchgeführt wird könnte auch die Stadt als Förderer solcher Quartiere auftreten.
- Bei der Weiterentwicklung des Gebietes „Unterlohn" sind Festsetzungen zur Beleuchtung zu treffen. Auf die Veröffentlichung „Nachhaltige Außenbeleuchtung" sei hier ausdrücklich verwiesen. Straßen-, Parkplatz- Gebäudebeleuchtungen etc. sind auf ein notwendiges Minimum zu begrenzen um damit die Auswirkungen auf die Fledermaus- und Insektenfauna so gering wie möglich zu halten.
    - auf jeden Fall sind ausschließlich Leuchten mit uv-reduziertem Lichtanteil einzusetzen,
    - die Lichtwirkung soll sich auf den erforderlichen Flächen entfalten und nicht in der Umgebung,
    - es sind ausschließlich Planflächenstrahler ohne jegliche seitliche Abstrahlung zu verwenden – ggf. sind zusätzlich Abschirmungen zu verwenden,
    - Leuchtmittel sind, dem Zweck entsprechend, so niedrig wie möglich anzubringen,
    - Abstrahlungen und Lichtwirkungen in das NSG sind zwingend zu vermeiden,
    - die Beleuchtungsstärke ist auf das unbedingt notwendige Maß zu begrenzen,
    - es ist eine niedrige Farbtemperatur (nach Möglichkeit 1800 Kelvin) zu wählen,
    - Werbeflächen sind nach 23:00 Uhr abzuschalten und die Leuchtdichte ist auf einen Wert von beispielsweise 15 Cd/m² (Beispiel Luzern) zu verwenden.
    - Ein Teil der der „Sicherheit" dienenden Beleuchtungskörper sollten durch Bewegungsmelder angesteuert werden um eine Dauerbeleuchtung zu reduzieren.
- Der Anteil des Straßenbegleitgrüns sollte deutlich erhöht werden, in Zusammenhang mit einer „fledermausfreundlichen" Beleuchtungsplanung (s.o.) lassen sich hier erhebliche Verbesserungen erzielen.

Zauneidechse:

- Bei baulichen Eingriffen ist frühzeitig – möglichst mit einem Jahr Vorlauf – abzuklären, ob von einem geplanten Eingriff Fortpflanzungsstätten der Zauneidechse (siehe Verdachtsflächen in Abb. 7) betroffen sind. Sollte dies der Fall sein, sind entsprechende Maßnahmen unter fachlicher Anleitung zu ergreifen (Anlage von Ersatzhabitaten, ggf. Vergrämungsmaßnahmen)

7. Zusammenfassung der Ergebnisse des faunistischen Gutachtens

Zusammenfassend ist festzustellen, dass für die untersuchten Artengruppen Vögel, Fledermäuse sowie für sonstige streng geschützte Arten erhebliche Beeinträchtigungen durch geplante Bebauungen unter Berücksichtigung der in Kapitel 6 aufgeführten Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen ausgeschlossen werden können.

Ergebnis der Artenschutzrechtlichen Prüfung

Es ist nicht zu erwarten, dass bei Umsetzung des Vorhabens die Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG bzw. des Art. 12 FFH-RL und Art. 5 der Vogelschutzrichtlinie eintreten sofern die Vermeidungsmaßnahmen umgesetzt werden. Ein Ausnahmeverfahren gem. §45 (8) BNatSchG ist nicht erforderlich.

FFH-Verträglichkeit

Beeinträchtigungen von NATURA 2000 – Gebieten können ausgeschlossen werden.

Vermeidungs-, Minimierungs- und Ersatzmaßnahmen

Zur Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen müssen Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz der im Plangebiet vorkommenden streng geschützten Arten durchgeführt werden. Mögliche Beeinträchtigungen von Vögeln und Fledermäusen durch nächtliche Beleuchtung und während der Bauphase (z.B. Bauscheinwerfer) sind durch ein angepasstes Beleuchtungskonzept zu minimieren. Insbesondere die Straßen-, Parkplatz- Gebäudebeleuchtungen etc. sind auf ein notwendiges Minimum zu begrenzen um damit die Auswirkungen auf die Fledermaus- und Insektenfauna so gering wie möglich zu halten.

Bei baulichen Eingriffen ist frühzeitig – möglichst mit einem Jahr Vorlauf – abzuklären, ob von einem geplanten Eingriff Fortpflanzungsstätten und Quartiere von Fledermäusen oder Zauneidechsen (für die Zauneidechse nur die in Abb. 7 dargestellten Flächen) betroffen sind. Für Vogelarten gilt eine Überprüfung von allen Bestandsgebäuden im Sommerhalbjahr (Mai-September) vor Abriss- oder Umbaumaßnahmen durch einen Vogelkundler.

Das Gewerbegebiet sollte so genutzt und gestaltet werden, dass es für Vögel weiterhin eine hohe Attraktivität aufweist und noch ein ausreichend hohes Nahrungsangebot vorhanden ist, z.B. durch Aufwertung der Gebäude durch eine extensive Dachbegrünung mit heimischen Arten, welche Lebensraum und Nahrungsquelle, ungestörte Rast- und Ruheplätze sowie vereinzelt auch Niststandort, für bodenbrütende Vögel (z.B. Fluss-Regenpfeifer) und Insekten bieten.

Für Fledermäuse sollte der Anteil des Straßenbegleitgrüns deutlich erhöht werden. Gehölze müssen innerhalb der gesetzlichen Fristen gerodet werden. Diese sind vorher auf vorhandene Bruthöhlen zu untersuchen und mittels Neupflanzung und Anbringung von Nisthilfen zu ersetzen.

Um Vogelschlag durch transparente und spiegelnde Glasscheiben zu vermeiden, sind Glasscheiben mit sichtbaren Markierungen und spiegelungsarme Scheiben, gemäß den Empfehlungen der Schweizer Vogelwarte, zu verwenden. Um den Verlust von Brutmöglichkeiten und Vögeln auszugleichen, sind Nistkästen als Ersatz aufzuhängen.

8. Quellenverzeichnis

8.1 Literatur

BARATAUD M. (2015): ACOUSTIC ECOLOGY OF EUROPEAN BATS. SPECIES IDENTIFICATION, STUDY OF THEIR HABITATS AND FORAGING BEHAVIOUR. BIOTOPE, MEZE; MUSEUM NATIONAL D`HISTOIRE NATURELLE, PARIS (INVENTAIRES ET BIODIVERSITE SERIES), 352 P.

BAUER, H.-G., M. BOSCHERT, M. I. FÖRSCHLER, J. HÖLZINGER, M. KRAMER & U. MAHLER (2016): Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Brutvogelarten Baden-Württembergs. 6. Fassung. Stand 31. 12. 2013. – Naturschutz-Praxis Artenschutz 11.

BRAUN, M., DIETERLEN, F., HÄUSSLER, U., KRETZSCHMAR, F., MÜLLER, E., NAGEL, A., PEGEL, M., SCHLUND, W. & TURNI, H. (2003): ROTE LISTE DER GEFÄHRDETEN SÄUGETIERE IN BADENWÜRTTEMBERG. IN: BRAUN, M. & F. DIETERLEN [HRSG.]: DIE SÄUGETIERE BADENWÜRTTEMBERGS. BAND I, 263-272. - VERLAG EUGEN ULMER STUTTGART

DIETZ, C., HERLVERSEN, O., NILL, D. (2007/2016): HANDBUCH DER FLEDERMÄUSE EUROPA UND NORDWESTAFRIKAS. BIOLOGIE, KENNZEICHEN, GEFÄHRDUNG. KOSMOS NATURFÜHRER, FRANKHKOSMOS VERLAG, STUTTGART

HAMMER, MATTHIAS; ZAHN, ANDREAS (2009) KRITERIEN FÜR DIE WERTUNG VON ARTNACHWEISEN BASIEREND AUF LAUTAUFNAHMEN. KOORDINATIONSSTELLE FÜR FLEDERMAUSSCHUTZ IN BAYERN IN ZUSAMMENARBEIT MIT MARKMANN ULRICH, ECOOBS – TECHNOLPGIE UND SERVICE OKTOBER 2009

HAUCK E., WEISSER WOLFGANG W.: AAD ANIMAL AIDED DESIGN. TUM MÜNCHEN U. UNIVERSITÄT KASSEL 2015.

KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. 2. Auflage. - 519 S.; UTB Große Reihe, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

MSC. V. LINDEN 27.11.2014 „FLEDERMÄUSE IN DER LANDSCHAFTSPLANUNG“ NATUR-UND UMWELTSCHUTZAKADEMIE NRW

MEINIG, H., BOYE, P. & HUTTERER, R. (2009): ROTE LISTE UND GESAMTARTENLISTE DER SÄUGETIERE (MAMMALIA) DEUTSCHLANDS, STAND OKTOBER 2008. BUNDESAMT F. NATURSCHUTZ (HRSG.), NATURSCHUTZ U. BIOLOGISCHE VIELFALT 70 (1): 115-153.

NACHHALTIGE AUßENBELEUCHTUNG INFORMATIONEN UND EMPFEHLUNGEN FÜR INDUSTRIE UND GEWERBE HERAUSGEBER: HESS. MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMASCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ

PATRIACA, ELENA, PAOLO DEBERNARDI „BATS AND LIGHT POLLUTION“ 2010 IM RAHMEN DES PROJEKTES BATS AND LIGHTING OF MONUMENTAL BUILDINGS, PROMOTED BY UNEP/EUROBATS

SKIBA, R. (2003): EUROPÄISCHE FLEDERMÄUSE – KENNZEICHEN, ECHOORTUNG UND DETEKTORANWENDUNG. DIE NEUE BREHM-BÜCHEREI BD. 648, WESTARP WISSENSCHAFTEN, HOHENWARSLEBEN, 212 S.

SÜDEBECK, P., H. ANDRETZKE, S. FISCHER, K. GEDEON, T. SCHIKORE, K. SCHRÖDER &C. SUDFELDT (2012): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands

TRAUTNER ,J. & JOOS, R. (2008): Die Bewertung „erheblicher Störung" nach § 42 BNatSchG bei Vogelarten – Ein Vorschlag zur praktischen Anwendung, in: Naturschutz und Landschaftsplanung 40. (9), S. 265-272.

8.2 Internetseiten

Geobasisdaten © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

Dachbegrünung:
(http://www.naturdach.ch/oekologische_aspekte/biooekologie_naturschutz/tiere/voegel).

8.3 Rechtsgrundlagen

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert 15.09.2017 (BGBl. I S. 3434) m.W.v. 29.09.2017 bzw. 01.04.2018

Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft (NatSchG BW) in der Neufassung vom 23. Juni 2015 (GBl. S. 585), in Kraft getreten am 14.07.2015.

Anhang I: Bewertungsmatrix

Fünfstufige Bewertungsmatrix zur Bewertung von Flächen auf Basis von Tierarten-Vorkommen entwickelt aus dem 9-stufigen Bewertungsschema von KAULE (1991) in seiner Abwandlung für Tiergruppen von RECK (1996).

Anmerkung: Bei Stufen 8 oder 9 bzw. Stufe 5 werden nur Bundes- bzw. Landeslisten herangezogen, bei den unteren Stufe auch die regionalen Roten Listen

9-stufig	
(9)	**Gesamtstaatlich bedeutsame Flächen** - Individuenreiches oder v.a. bei Wirbeltieren, regelmäßiges bzw. lange tradiertes Vorkommen einer bundesweit vom Aussterben bedrohten Art. (Bei Arten mit sehr großen Aktionsräumen bzw. Streifgebieten: Vorkommen der Art zur Fortpflanzungszeit sowie Vorhandensein der Fortpflanzungslebensräume und der essentiellen Nahrungsgebiete). - Vorkommen zahlreicher stark gefährdeter Arten, z. T. in überdurchschnittlicher Individuendichte mit artenreicher Begleitfauna aus weiteren gefährdeten Arten. - Überwinterungs- oder Rastbiotope für vom Aussterben bedrohte oder stark gefährdete Arten, in denen diese in überdurchschnittlichen Individuenzahlen auftreten oder Kriterien nach der Ramsar-Konvention erfüllt sind. - Vorkommen einer bundesweit extrem seltenen Art, die historisch weit zurückreichend ± dauerhafte Vorkommen in Deutschland hat(te). Ausgenommen sind davon zwar regelmäßige, aber zugleich räumlich stark variierende Brutgäste. - Vorkommen zahlreicher Arten, die in Deutschland sehr selten sind. - Vorkommen von Arten oder Unterarten, für die Deutschland eine besondere Schutzverantwortung hat, z.B. zentraleuropäisch endemische Arten oder Arten, die ein europäisches Schwerpunktvorkommen in Deutschland haben und die stark gefährdet oder sehr selten sind. - Erfüllung des höchstmöglichen Erwartungswertes, d.h. nahezu vollständiges mögliches Arteninventar bzw. einzigartig gut ausgeprägte Biozönose für standortheimische Arten naturnaher Biotoptypen aus mehreren charakteristischen, eher artenreichen taxonomischen Gruppen. - Überdurchschnittlich große Vorkommen von Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie oder des Anhanges I der EG-Vogelschutzrichtlinie, die in Deutschland und im betreffenden Bundesland als gefährdet eingestuft sind, oder die in Deutschland selten sind.
(8)	**Landesweit bedeutsame Flächen** - Vorkommen einer landesweit vom Aussterben bedrohten Art - Vorkommen einer bundesweit sehr seltenen oder landesweit extrem seltenen Art, die historisch weit zurückreichend ± dauerhafte Vorkommen in Deutschland bzw. Baden-Württemberg hatte. - überdurchschnittlich individuenreiches oder v.a. bei Wirbeltieren, regelmäßiges bzw. lange tradiertes Vorkommen von i.d.R. mindestens zwei stark gefährdeten Arten. (Bei Arten mit sehr großen Aktions-räumen bzw. Streifgebieten: die Vorkommen zur Fortpflanzungszeit und die Fortpflanzungslebensräume sowie essentielle Nahrungsgebiete). Bei Amphibien auch Großpopulationen gefährdeter Arten. - Vorkommen mehrerer stark gefährdeter oder zahlreicher gefährdeter Arten in z.T. überdurchschnittlicher Individuendichte mit artenreicher, biotoptypischer Begleitfauna. Wichtige Überwinterungs- oder Rastbiotope von vom Aussterben bedrohten oder stark gefährdeten Arten, bzw. von gefährdeten Arten, wenn diese in überdurchschnittlichen Individuenzahlen auftreten. - Vorkommen zahlreicher Arten, die in Deutschland selten oder in Baden-Württemberg sehr selten sind. - Vorkommen von Arten bzw. Unterarten, für die der Bund oder das Land besondere Schutzverantwortung haben und die gefährdet oder selten sind bzw. stark überdurchschnittlich individuenreiche Vorkommen (Schwerpunktvorkommen) solcher Arten, unabhängig vom Gefährdungsgrad. - Erfüllung des Erwartungswertes, d.h. eine nahezu vollständige Präsenz des möglichen Arteninventars bzw. eine einzigartig ausgeprägte Biozönose an standortheimischen Arten naturnaher Biotoptypen. Als Referenz ist hierbei eines der 2 bedeutendsten Gebiete orientiert an großen Naturräumen IV. Ordnung aus mehreren charakteristischen taxonomischen Gruppen oder bei nur einer (dann artenreichen) taxonomischen Gruppe, orientiert am Naturraum III. Ordnung hinzuzuziehen. - Vorkommen von Arten des Anhanges II der FFH-Richtlinie bzw. der EG-Vogelschutzrichtlinie Anhang I, die landesweit rückläufig oder selten sind, bzw. des Anhanges IV der FFH-Richtlinie, die gefährdet sind.

9-stufig	
Kriterien und Einstufung von Flächen in eine Wertstufe nach RECK (1996)	
(7)	**Regional bedeutsame Fläche** - Vorkommen einer stark gefährdeten Art. - Individuenreiches oder, v.a. bei Wirbeltieren, regelmäßiges bzw. lange tradiertes Vorkommen einer gefährdeten Art. (Bei Arten mit sehr großen Aktionsräumen bzw. Streifgebieten: die Vorkommen zur Fortpflanzungszeit und die Fortpflanzungslebensräume sowie essentielle Nahrungsgebiete). Bei Amphibien auch Großpopulationen rückläufiger Arten. - Vorkommen zahlreicher landesweit rückläufiger Arten, z.T. in überdurchschnittlicher Individuendichte mit artenreicher Begleitfauna. - Vorkommen einer bundesweit seltenen oder landesweit sehr seltenen bzw. regional extrem seltenen Art. - Vorkommen zahlreicher landesweit seltener Arten. - Individuenreiche Vorkommen von rückläufigen Arten, für die Baden-Württemberg eine besondere Schutzverantwortung hat. Überdurchschnittlich hohe, lebensraumtypische Artenvielfalt in naturnahen Biotopen. - Überdurchschnittlich individuenreiche Vorkommen von in Baden-Württemberg nicht gefährdeten und häufigen Arten des Anhanges II und IV der FFH-Richtlinie. Hohe Zahl regional rückläufiger oder hohe Zahl regional sehr seltener Arten bzw. Vorkommen von Arten mit sehr hohem Biotopbindungsgrad und regional sehr wenigen Lebensräumen.
(6)	**Lokal bedeutsame, artenschutzrelevante Flächen:** - Nur einzelne landesweit seltene oder gefährdete Arten, wobei die gefährdeten Arten in sehr geringer Individuendichte vorkommen oder der Bestand erkennbar instabil ist. - Vorkommen regional sehr seltener oder lokal extrem seltener Arten - regional durchschnittliche, biotoptypische Artenvielfalt wertbestimmender Taxazönosen - biotoptypische, in Baden-Württemberg noch weit verbreitete Arten mit lokal sehr wenig Ausweichlebensräumen - hohe allgemeine Artenvielfalt (lokaler Bezugsraum)
(5)	**Verarmte, noch artenschutzrelevante Flächen:** - Gefährdete Arten nur randlich einstrahlend, euryöke, eurytope und ubiquitäre Arten überwiegen deutlich, - unterdurchschnittliche Artenzahlen (verglichen mit lokalen Durchschnittswerten der biotoptypischen Zönosen), - geringe Individuendichte bzw. Fundhäufigkeit charakteristischer Arten. - Zumeist intensiv genutzte Lebensräume.
(4)	**Stark verarmte Flächen:** Stark unterdurchschnittliche Artenzahlen, nahezu ausschließlich Vorkommen euryöker, eurytoper bzw. ubiquitärer Arten
(3)	**Belastende oder extrem verarmte Flächen:** - Tiervorkommen benachbarter Flächen durch Störung oder Emissionen belastend - deutliche Trennwirkung oder extreme Artenverarmung
(2)	**Stark belastende Flächen:** - Nachbarflächen stark beeinträchtigend oder hohe Trennwirkung; i.d.R. für höhere Tierarten kaum mehr besiedelbare Flächen, wobei z.B. Gebäudebrüter eine Ausnahme bilden können.
(1)	**Sehr stark belastende Flächen:** - Nachbarflächen sehr stark beeinträchtigend, extrem hohe Trennwirkung; i.d.R. für höhere Tierarten nicht besiedelbare Flächen.

Anhang II: Beschreibung der vorkommenden Fledermausarten

Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Zwergfledermäuse sind Gebäudefledermäuse, die in strukturreichen Landschaften, vor allem auch in Siedlungsbereichen als Kulturfolger vorkommen. Im Siedlungsbereich werden parkartige Gehölzbestände, Gärten sowie das Umfeld von Straßenlaternen aufgesucht, weiterhin aufgelockerte Laub- und Mischwaldbestände. Die Tiere jagen in 2-6 m Höhe im freien Luftraum oft entlang von Waldrändern, Hecken, Wegen und Gehölz bestandenen Gewässerrändern. Die individuellen Jagdgebiete liegen in der Regel bis zu 2,5 km um das Quartier herum. Als Wochenstuben werden fast ausschließlich Spaltenverstecke an und in Gebäuden aufgesucht, insbesondere Hohlräume hinter Fensterläden, Rollladenkästen, Flachdächern und Wandverkleidungen. Baumquartiere sowie Nistkästen werden nur selten bewohnt, in der Regel nur von einzelnen Männchen. Ab Mitte Juni werden die Jungen geboren. Ab Anfang/Mitte August lösen sich die Wochenstuben wieder auf. Gelegentlich kommt es im Spätsommer zu „Invasionen", bei denen die Tiere bei der Erkundung geeigneter Quartiere zum Teil in großer Zahl in Gebäude einfliegen. Die Zwergfledermaus wird in der Roten Liste der Säugetiere Baden-Württembergs (Braun et al. 2003) als „gefährdet" eingestuft.

Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Die Rauhautfledermaus ist eine typische Waldart, die in strukturreichen Landschaften mit einem hohen Wald- und Gewässeranteil vorkommt. Besiedelt werden Laub- und Kiefernwälder, wobei Auwaldgebiete in den Niederungen größerer Flüsse bevorzugt werden. Als Jagdgebiete werden vor allem insektenreiche Waldränder, Gewässerufer und Feuchtgebiete in Wäldern aufgesucht. Als Sommer- und Paarungsquartiere werden Baumhöhlen, Spaltenverstecke an Bäumen aber auch an Gebäuden bevorzugt, die meist im Wald oder an Waldrändern in Gewässernähe liegen. Genutzt werden auch Fledermauskästen, Jagdkanzeln, seltener auch Holzstapel. Die Rauhautfledermaus ist den fernziehenden Fledermausarten zuzurechnen. Die Paarung findet im hiesigen Raum während des Durchzuges bzw. vor dem Aufsuchen der Winterquartiere von Ende August bis Anfang Oktober – vielfach in Baumhöhlen oder Fledermauskästen statt. Dazu besetzen die reviertreuen Männchen individuelle Paarungsquartiere. Die Rauhautfledermaus wird in der Roten Liste Baden- Württembergs (Braun et al. 2003) als „gefährdete wandernde Art" eingestuft, die in Baden-Württemberg nicht reproduziert, obwohl, zumindest im Bodenseegebiet, einzelne Reproduktionen nachgewiesen wurden.

Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*)

Die Weißrandfledermaus ist eine konkurrenzstarke, gut an Siedlungsbereiche angepasste Fledermausart. Sie wurde erstmals Mitte / Ende der 1990er Jahre im Süden Deutschlands (Augsburg und Konstanz) nachgewiesen. Die Zuwanderung aus dem Mittelmeerraum fand vermutlich auf Grund der Klimaerwärmung statt. Die Weißrandfledermaus benutzt bevorzugt Spaltenquartiere in Gebäuden als Wochenstuben. Im Süden Deutschlands sind mehrere Wochenstubenquartiere mit wechselnder Nutzungsintensität bekannt. Als Winterquartiere werden ebenfalls Spaltenquartiere aufgesucht. Im städtischen Umfeld jagt die Weißrandfledermaus im freien Luftraum entlang von Gebäuden, um Baumgruppen und innerhalb von städtischen Grünflächen, gerne auch an Gewässern. Man trifft die Weißrandfledermaus aber auch an Gehölzstrukturen im Siedlungsumfeld an. Die Weißrandfledermaus kann im südlichen BW zwischenzeitlich als gut etabliert angesehen werden. Die Weißrandfledermaus wird in der Roten Liste der Säugetiere Baden- Württembergs (BRAUN et al. 2003) als Art mit defizitärer Datenlage geführt.

Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmäus*)
Die Mückenfledermäuse sind spaltenbewohnende Gebäudefledermäuse, sie bilden bisweilen kopfstarke Wochenstubenverbände. Die Art kommt in Konstanz in allen Stadtteilen vor – eine große Wochenstube mit über 200 Individuen ist bekannt. Weitere Wochenstuben sind auf Grund der Häufigkeit des Auftretens zu vermuten. Die Jungen werden in der Regel Mitte Juni geboren. Die Auflösung der Wochenstuben kann sich bis in den September hinein hinziehen. Zur Paarungszeit suchen die Männchen Baumhöhlen, die sich teilweise tief im Wald befinden, Fledermauskästen oder sonstige exponierte Gebäudespalten auf. Dorthin locken sie dann mit Balzflügen bis zu 12 Weibchen. Sie ist in Konstanz die häufigste Art, wenngleich sie im Plangebiet nicht vorherrscht. Auch Winterquartiere, sowohl Gebäude- als auch Baumquartiere wurden im hiesigen Raum gefunden. Es ist eine kleine Fledermaus mit einer auffallend hellen Schnauze und stark gewölbter Stirn. Bis in die 1980er Jahre wurde sie zusammen mit der Zwergfledermaus als eine Art angesehen. Auf Grund ihrer Ortungslaute lässt sie sich in der Regel sehr gut von der Zwergfledermaus unterscheiden wenngleich es hier auch Überlappungsbereiche gibt. Was ihre Jagdgebiete angeht ist sie weitaus stärker auf Gewässerränder, Niederungen und Auwälder angewiesen. Bodenseeuferbereiche sind im hiesigen Raum typische Jagdgebiete. Jagdhabitate liegen häufig weiter vom Quartier entfernt als dies von der Zwergfledermaus bekannt ist. Die Mückenfledermaus wird in der Roten Liste der Säugetiere Baden-Württembergs (Braun et al. 2003) als „Gefährdung anzunehmen / Status unbekannt" eingestuft.

Abendsegler (*Nyctalus noctula*)
Der Abendsegler – eine recht große, wandernde Art - ist eine typische Waldfledermaus, die vor allem Baumhöhlen in Wäldern und Parklandschaften nutzt. Gebäudequartiere werden insbesondere als Winterquartiere und Zwischenquartiere genutzt. Während der Balzzeit findet man Paarungsgesellschaften auch häufig in Fledermauskästen. Der Abendsegler jagt häufig in großen Höhen zwischen 10 und 50 m über Wasserflächen, Waldgebieten, Wiesen, Agrarflächen sowie über beleuchteten Plätzen im Siedlungsbereich. Die Jagdgebiete können bis zu 10 km in Einzelfällen auch deutlich weiter vom Quartier entfernt sein. Weibchen ziehen zur Reproduktion im Sommerhalbjahr bis nach Nordostdeutschland, Polen und Südschweden. Die Männchen verbleiben oft im Gebiet und warten die Rückkehr der Weibchen im Spätsommer ab. Die Paarungszeit beginnt in der Regel Anfang / Mitte August und dauert bis in den Herbst hinein. Während der Zugzeit im Herbst und Frühjahr treten Abendsegler gehäuft im Südwesten Baden-Württembergs, insbesondere auch im Bodenseeraum auf. In Baden-Württemberg gilt der Abendsegler als „gefährdete wandernde Art" (BRAUN et al. 2003).

Anhang III Eindrücke aus dem Plangebiet

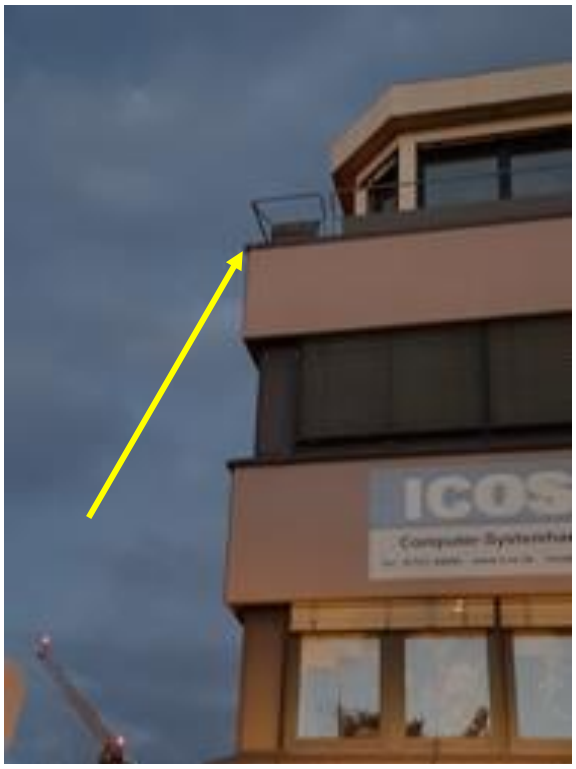


Abbildung 9: Balzquartier Rauhautfledermaus Line-Eid-Straße / Ecke Rudolf-Diesel-Str. – im Zweifel reichen wenige cm als Balzquartier



Abbildung 10: Unterschiedliche Beleuchtungssituationen - linkes Bild der Parkplatz ist unangemessen hell erleuchtet; rechtes Bild eine geringere Beleuchtungsstärke und eine geringere Farbtemperatur bieten ebenfalls ausreichende Sicherheit



Abbildung 11: Bei aktuell nicht genutzten Plätzen, Höfen etc. kommt man auch ohne Beleuchtung aus. Die Überwachung eines Geländes ist auch mit Infrarotkameras möglich.

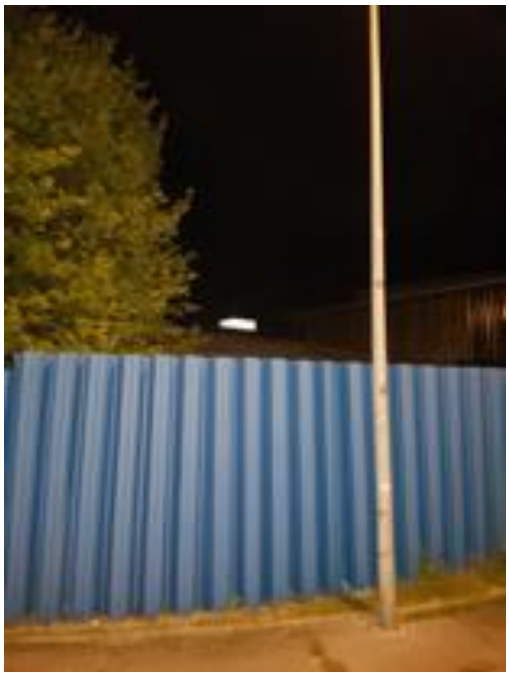


Abbildung 12: Bildmitte – äußerst helle Werbefläche die in alle Himmelsrichtungen abstrahlt und nur von wenigen Standorten gut eingesehen werden kann – kein gutes Beispiel.

Anlage IV Vorschlag für Transferstrecken



Abbildung 13: Gelbe Doppelpfeile: Durch Aufwertung des Straßenbegleitgrüns sinnvolle Transferstrecken. Gepunktete Fläche: Als Transfer- und Jagdtraum im jetzigen Zustand erhaltenswert.

Anlage V: Erfassungsdaten der Punkt-Stop Transektbegehungen

Strukturkonzept **Unterlohn**

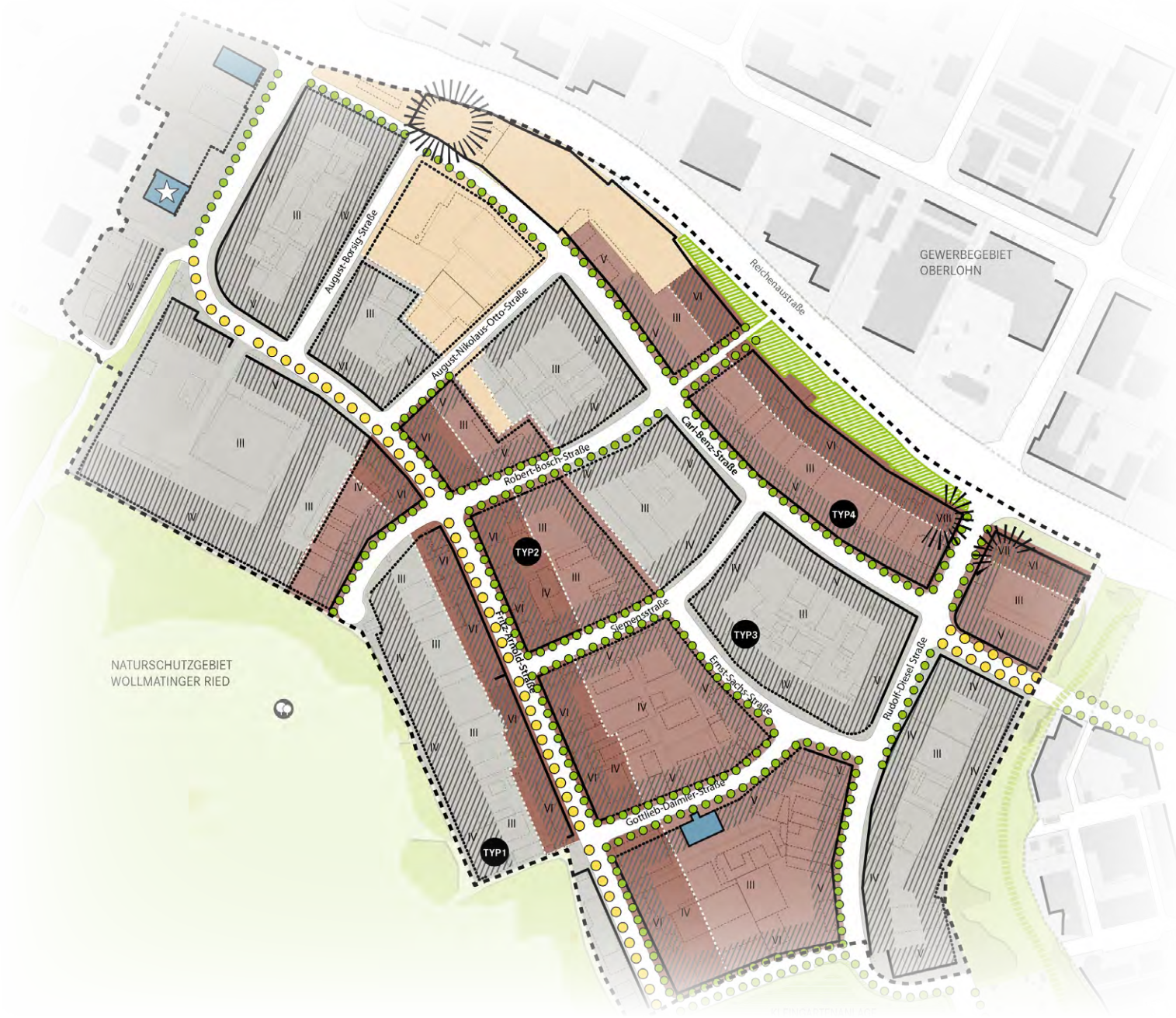
Punkt-Stop Transsektbegehung siehe Plan

	Datum		Datum		Datum		Datum	
Punkt	24.04.18	26.04.18	19.06.18	21.06.18	01.07.18	02.07.18	07.09.18	08.09.18
1	pip. kuhl. / nat.		pip. kuhl. / nat. pip. pip.			pip. kuhl. / nat. pip. pip. pip. pyg.		pip. nat. / kuhl. pip. pip.
2	pip. kuhl. / nat. pip.pip. pip. pyg.		pip. kuhl. / nat. pip. pip. pip. pyg. nat. Balzlaut			pip. kuhl. / nat. pip. pip. pip. pyg.		pip. nat. / kuhl. pip. pip. pip. pyg. Balzquartier
3	pip. kuhl. / nat. pip. pyg. pip. pip.		pip. nat. / kuhl. Quartier?			pip. kuhl. / nat.		pip. nat. / kuhl. pip. pip. pip. pyg.
4	pip. kuhl. / nat. nyc. noc. pip. pip.		pip. nat. / kuhl.			pip. kuhl. / nat.		pip. nat. / kuhl. pip. pip. pip. pyg.
5	pip. kuhl. / nat. pip. pip.					pip. kuhl. / nat. pip. pyg.		pip. nat. / kuhl.
6	pip. kuhl. / nat.		pip. nat. / kuhl.			pip. kuhl. / nat.		pip. nat. / kuhl. pip. pyg. nyc. noc.
7	pip. pip. pip. kuhl. / nat. nyc. noc.		pip. nat. / kuhl.			pip. kuhl. / nat.		pip. nat. / kuhl. nyc. noc.
8	nyc. noc. pip. spec.						pip. kuhl.	
9					pip. kuhl / nat.		pip. pip. pip. nat. Balzquartier	
10				pip. nat. / kuhl.	pip. kuhl / nat. pip. pip.		pip. pip. pip. nat. pip. pyg.	
11								
12		Nachtigall			pip. kuhl / nat.		pip. pip.	
13		nicht aufgesucht		pip. nat. / kuhl.	pip. kuhl / nat. Quartier?		pip. nat	
14		nyc. noc.						
15		pip. kuhl. / nat.			pip. kuhl / nat.		pip. kuhl.	
16							pip. pip. pip. kuhl.	

pip. kuhl. / nath.	Weißrand- / Rauhautfledermaus
pip. pip	Zwergfledermaus
pip. pyg	Mückenfledermaus
nyc. noc	Großer Abendsegler

STRUKTURKONZEPT GEWERBEGEBIET UNTERLOHN

KONZILSTADT KONSTANZ



KONSTANZ
Die Stadt zum See

RHA REICHER HAASE ASSOZIIERTE
ARCHITEKTEN STADTPLANER INGENIEURE

Mai 2020

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBERIN

Stadt Konstanz
vertreten durch

Stadt Konstanz
Amt für Stadtplanung und Umwelt
Untere Laube 24
78462 Konstanz

Verantwortlich:
Frau Anja Gabor
Herr Andreas Klostermeier
Frau Susanne Werner

BEARBEITUNG

REICHER HAASE ASSOZIIERTE GmbH
Am Knappenberg 32 | 44139 Dortmund
+49.(0)231.86210473

Prof. Dipl.-Ing. Christa Reicher
Dipl.-Ing. Joachim Haase
Dipl.-Ing. Holger Hoffschröer

do@rha-planer.eu | www.rha-planer.eu

Bearbeitung :
Dipl.-Ing. Holger Hoffschröer
M.Sc. Fabian Deckel
M.Sc. Leonie Windbergs

Konstanz/Dortmund/Aachen | Stand: 13. Mai 2020

INHALT

1 EINFÜHRUNG 4
1.1 Anlass und Zielsetzung 4
1.2 Prozessstruktur 4
1.3 Einordnung und Abgrenzung Plangebiet 6

2 BESTANDSANALYSE 8
2.1 Nutzungen 8
2.2 Emissionen 8
2.3 Grundstücksausnutzung 10
2.4 Städtebauliche- und freiräumliche Analyse 13
2.5 Erschließungsstruktur 14

3 AUSWERTUNG DER BESTANDSANALYSE - SWOT 16
3.1 Stärken 16
3.2 Schwächen 16
3.3 Chancen 16
3.4 Herausforderungen 17

4 LEITBILD- UND STRUKTURVARIANTEN 18
4.1 Nutzungskonzeption in Varianten 18
4.2 Vergleichende Gegenüberstellung 22

5 ZONIERUNGSPLAN 24
5.1 Hinweise zur Nutzung 24
5.2 Hinweise zur baulichen Dichte 24

6 STRUKTURKONZEPT 26
6.1 Räumliches Leitbild 26
6.2 Strukturplan 26
6.2.1 Städtebau 26
6.2.2 Nutzungen 27
6.2.3 Freiraum 28
6.2.4 Erschließung 28
6.3 Typologische Bausteine 30

7 AUSBLICK UND HINWEISE ZUR WEITEREN ENTWICKLUNG 32

ANLAGE: Plan Anteil Wohnnutzung / Gebäude

01

EINFÜHRUNG

1.1 ANLASS UND ZIELSETZUNG

Die prosperierende Stadt Konstanz benötigt auch künftig attraktive und zukunftsfähige Gewerbeflächen. Dabei geraten auch bisher weniger beachtete Gebiete, wie das Gewerbegebiet Unterlohn, in den Blick. Der Unterlohn bildet den Typus eines klassischen Gewerbegebites mit heterogener Nutzungsstruktur und vielfältigen Gestaltdefiziten bei einer geringen baulichen Dichte. Gerade für diesen Bereich ergeben sich große Potenziale für die Entwicklung als attraktiven Stadtraum für zukunftsfähige Arbeits- und Wohnmodelle.

Der derzeitige Zustand des Quartiers stellt eine komplexe Gemengelage aus Gewerbe- und kleinteiligen Wohnstrukturen unterschiedlicher Maßstäblichkeiten und ohne städtebauliche Sortierung dar. Er bildet das über Jahrzehnte stückweise erfolgte Wachstum des Gebietes ab. Daraus ergibt sich das Erfordernis, das Gebiet hinsichtlich der Art und die Chance hinsichtlich des Maßes der baulichen Nutzung neu zu ordnen. Eine Änderung des Bebauungsplans soll die Planungssicherheit wiederherstellen und eine zukunftsfähige städtebauliche Entwicklung des Unterlohns sichern. Vor dem Hintergrund der Gewerbeflächenknappheit, werden Vorschläge zur städtebaulichen Nachverdichtung des Unterlohns aufgezeigt.

Das Ziel des Konzeptes ist die Sicherung und Stärkung des Standortes für gewerbliche Nutzungen, sodass Entwicklungsmöglichkeiten für gewerbliche Betriebe geschaffen werden. Hierbei sollen auch zukunftsfähige Arbeits- und Wohnmodelle Berücksichtigung finden.

Mit dem Strukturkonzept soll das Gebiet einer neuen räumlichen Gliederung und Nutzungszonierung zugeführt werden. Weitere Ziele stellen die Nutzungsintensivierung durch eine Anpassung des Maßes der baulichen Nutzung und die Bewältigung von Nutzungskonflikten dar. Zu berücksichtigen sind bestandsgeschützten Wohn- und Gewerbenutzungen, der Störgrade der bestehenden Betriebe und der gegenseitigen Verträglichkeit.

Zudem zielt das Strukturkonzept auf eine Erhöhung der städtebaulichen Qualität bei gesteigerter Flächeneffizienz.

1.2 PROZESSSTRUKTUR

Der Prozess zur Erstellung des Strukturkonzeptes gliedert sich in die drei Phasen: Analyse der Bestandssituation, Entwicklung eines Leitbildes und die Konzeption des Strukturkonzeptes.

Die vielfältigen Nutzungen im Plangebiet mit Gewerbe, Einzelhandel, betriebszugehörigem und freiem Wohnen erforderten in der ersten Phase eine umfassende Bestandsanalyse und Bewertung der vorhandenen Nutzungen und potenziell einhergehenden Konflikten. Zudem war eine Analyse der städtebaulichen- und Freiraumqualitäten erforderlich.

Die Erfassung des Maßes der baulichen Nutzung und der Grundstückausnutzung ermöglichte zudem eine Beurteilung der Nachverdichtungspotenziale des Gebietes. Ergänzend wurde eine Bewertung der städtebaulichen Qualitäten und Mängel vorgenommen.

Auf dieser Basis wurden in der zweiten Phase Vorschläge zur Neuordnung des Gebietes möglich.

Auf Grundlage der Bestandsaufnahme und der Analyse möglicher Nutzungskonflikte zwischen Gewerbe und Wohnnutzungen fand eine Prüfung unterschiedlicher Nutzungsvarianten in einem Zonierungsplan statt.

Zur Einschätzung der gebietsinternen Dynamiken war die Abfrage der privaten und institutionellen Akteure und lokalen Unternehmen zu den jeweiligen Entwicklungsabsichten sowie die Einschätzungen zum Zustand des Gebiets von hoher Bedeutung. Die Ergebnisse der Befragung flossen in die Konzeption des Strukturkonzeptes ein.

Neben dem Zonierungsplan bildete ein räumliches Leitbild die Grundlage für die Konzeption des Strukturkonzeptes.

In der dritten Phase wurde der Strukturplan ausgearbeitet. Dieser bildet den konzeptionellen Baustein, in dem die Empfehlungen zur Nutzungsverteilung aus dem Nutzungsplan, sowie gestalterische Ideen aus dem städtebaulichen Leitbild zusammengeführt werden.

Hier wurden die konzeptionellen Entwicklungsziele des Gebiets in einem räumlich-funktionalen Gesamtplan zusammengefasst und Aussagen zur Nutzungszonierung, zu städtebaulichen Dichten sowie freiräumlichen- und Erschließungsstrukturenin ein Gesamtkonzept überführt. Ergänzend wurden Vorschläge zu möglichen Baustrukturen getroffen, die Arbeiten und Wohnen zusammendenken.

Der Strukturplan dient als Grundlage zur städtebaulichen Neuordnung des Gebiets, welche in der Umsetzungsphase durch die verbindliche Bauleitplanung konkretisiert und in einem weiteren Planungsschritt in einen Bebauungsplan überführt wird.

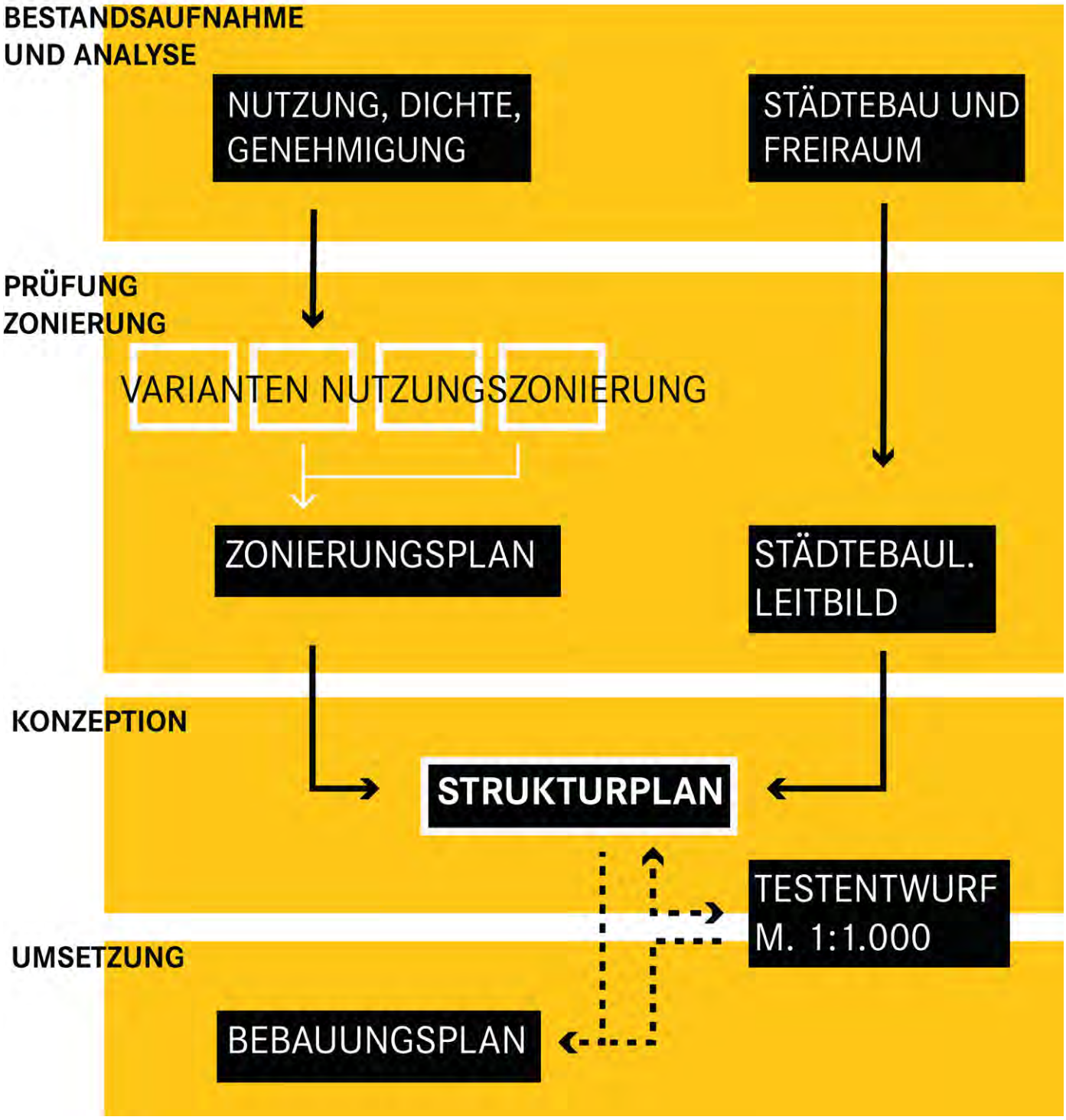


Abb. 1: Prozessstruktur

1.3 EINORDNUNG UND ABGRENZUNG PLANGEBIET

Das Plangebiet Gewerbegebiet Unterlohn befindet sich am westlichen Stadteingang der Großen Kreisstadt Konstanz. Das Oberzentrum stellt die größte Stadt am Bodensee dar und grenzt unmittelbar an die Staatsgrenze zur Schweiz.

Der Untersuchungsraum der Analyse umfasst eine Fläche von ca. 34,58 Hektar und befindet sich im Stadtteil Industriegebiet, welcher im rechtsrheinischen Teil der Stadt Konstanz liegt und neben dem Unterlohn auch die Quartiere Oberlohn, Stromeyersdorf sowie Teilbereiche des Naturschutzgebietes Wollmatinger Ried umfasst.

Trotz der Randlage des Gebiets ist die Innenstadt von Konstanz in ungefähr dreieinhalb Kilometer Entfernung fußläufig zu erreichen. (siehe Abbildung 1).

Der Umgriff des Strukturkonzeptes umfasst die Geltungsbereiche der Bebauungspläne „Unterlohn 2. Änderung“, „Unterlohn 3. Änderung, Teil A“, „Unterlohn 3. Änderung, Teil B“, „Unterlohn 5. Änderung“ sowie ein Teilstück des Bebauungsplanes „Unterfeld“.

Das Plangebiet umfasst die Bereiche zwischen der Fritz-Arnold-Straße im Westen und der Rudolf-Diesel-Straße im Osten des Gebietes. Im Norden wird das Untersuchungsgebiet durch die als B33 klassifizierte Stadteinfahrt Reichenaustraße begrenzt. Das Naturschutzgebiet „Wollmatinger Ried“ bildet im Südwesten, neben einer Kleingartenanlage südlich angrenzend die freiräumliche Grenze des Gebietes. Unmittelbar daran grenzt der Seerhein. Der östlich gelegene Grünzug an den sich das Gewerbegebiet Stromeyersdorf anschließt, bildet den Gebietsabschluss im Osten.

Neben dem Unterlohn befinden sich im Stadtteil Industriegebiet die Gewerbegebiete Oberlohn und Stromeyersdorf. Das Gewerbegebiet Oberlohn befindet sich nördlich angrenzend, zwischen der Reichenaustraße und der Bahnlinie Radolfzell-Konstanz und ist in verschiedene Teilbereiche gegliedert, welche Bürodienstleistungen, nicht-innenstadtrelevanten Einzelhandel, Handwerkesbetriebe, produzierendes Gewerbe und großflächige Einzelhandelsnutzungen und Vergnügungsstätten aufnehmen.

Östlich an den Unterlohn angrenzend befindet sich der Wirtschaftspark Stromeyersdorf. Dieser wird ebenfalls über die Reichenaustraße erschlossen und ist das Ergebnis der Revitalisierung der ehemaligen Zeltfabrik Stromeyer und zeichnet sich durch eine hohe freiräumliche und städtebauliche Qualität aus. Das Gebiet ist durch Büronutzungen und Handwerksbetriebe geprägt.

Zusammengefasst bilden diese Gebiete wichtige Teile des Wirtschaftsstandortes Konstanz. Vor dem Hintergrund einer nur mittel- bis langfristigen Entwicklung neuer Gewerbestandorte innerhalb der Stadt Konstanz, kommt den Bestandsgebieten für die Erhaltung und Entwicklung der Wirtschaft eine besondere Bedeutung zu. Voraussetzung für eine erfolgreiche kommunale Gewerbeflächenpolitik bilden dabei die Sicherung und Weiterentwicklung von Bestandsgebieten wie das Gewerbegebiet Unterlohn.



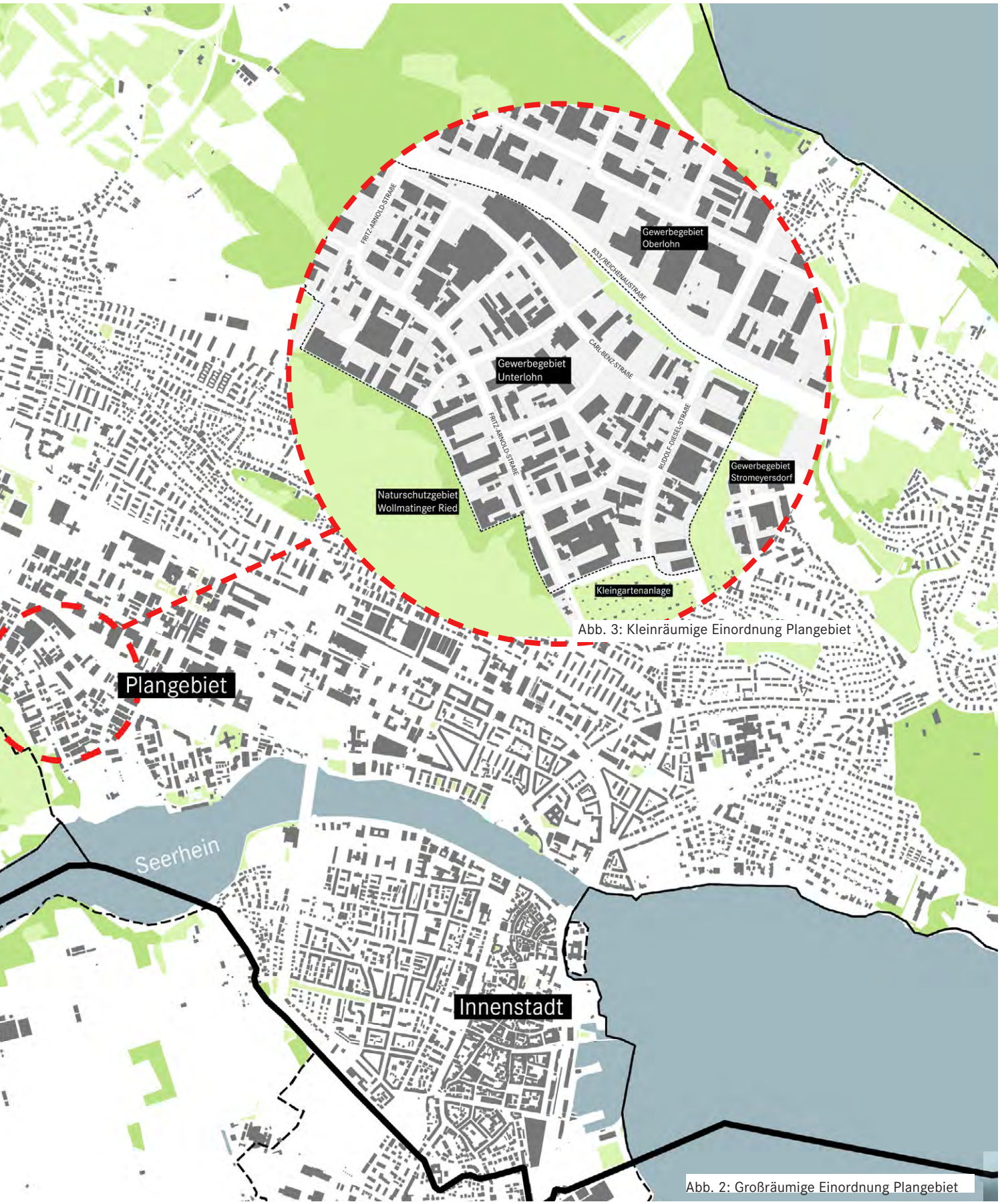


Abb. 3: Kleinräumige Einordnung Plangebiet

Abb. 2: Großräumige Einordnung Plangebiet



BESTANDSANALYSE

Die Nutzungsvielfalt aus Gewerbe, Einzelhandel und Wohnnutzungen ist prägend für den Standort Unterlohn und erfordert in Vorbereitung für die Strukturkonzeption eine umfassende Bestandsaufnahme der vorhandenen Nutzungen sowie eine Analyse möglicher Nutzungskonflikte.
Ergänzend ist eine Analyse der Dichte und der städtebaulichen Qualitäten und Mängel erforderlich.

2.1 NUTZUNGEN

Die Grundlage des Strukturkonzeptes bildet eine umfassende Bestandsaufnahme und Analyse der Nutzungen im Plangebiet. Durch eine Vor-Ort-Begehung und eine ergänzende Bauaktenprüfung, welche Aufschluss über einzelne Genehmigungslagen gibt, wurden die Nutzungen auf den Grundstücken erfasst und kartiert.

Die Nutzungsstruktur des Unterlohns ist historisch gewachsen. Eine Vielzahl unterschiedlicher Gewerbe- und Dienstleistungsbetriebe und den Betrieben zugeordnete Wohnnutzungen prägen das Gebiet. Darüber hinaus befindet sich jedoch auch eine nicht unerhebliche Größenordnung an freiem Wohnen innerhalb des Plangebiets.

Neben einigen Einzelhandelsstandorten ist die kleinteilige Nutzungsstruktur im Gebiet geprägt durch Handwerksbetriebe, kundenorientierte Dienstleistungen und weitere Büronutzungen, die als nicht-kundenorientiert eingeschätzt werden.
Die Einzelhandelsstandorte befinden sich vor allem im Norden des Gebietes, entlang der Carl-Benz-Straße und der Reichenaustraße. Das Einzelhandelskonzept der Stadt Konstanz sieht dort den Ausschluss innenstadtrelevanter Sortimente vor. In diesem Bereich ist ein großflächiger Lebensmittelmarkt und ein Baumarkt angesiedelt. Diese sind in einem Sondergebiet bauplanungsrechtlich festgesetzt. Weiter westlich reihen sich zudem noch ein Lebensmitteldiscounter, ein Fachhandel für Tiernahrung und -Zubehör und ein Hersteller und Fachhandel für Pflanzenpflege ein. Im südlichen Bereich des Gebietes sieht das Einzelhandelskonzept den gänzlichen Ausschluss von Einzelhandel vor. Zudem sind Vergnügungsstätten im gesamten Gebiet unzulässig.

Betriebe mit handwerklichem Schwerpunkt lassen sich im kompletten Gebiet, ausgenommen am nördlichen Rand, verorten. Als Handwerk werden in diesem Rahmen zahlreiche gewerbliche Tätigkeiten bezeichnet, die Produkte oder Dienstleistungen auf Nachfrage erbringen. Eine Ballung dieser Handwerksbetriebe lässt sich beidseitig der südlichen Fritz-Arnold-Straße, entlang der Rudolf-Diesel-Straße und entlang der westlichen Siemensstraße ausmachen.

Als Betrieb des verarbeitenden Gewerbes befindet sich das Betonwerk Konstanz an der Carl-Benz-Straße, zwischen Robert-Bosch- und Siemensstraße.

Eine weitere Schwerpunktnutzung im Unterlohn bilden zahlreiche KFZ-Betriebe. Vor allem im südlichen Teilbereich des Gebietes, als auch entlang der Fritz-Arnold-Straße häufen sich KFZ-Dienstleister.

Großflächige Gewerbeanlagen und sonstige Anlagen sind im Gebiet nicht vorzufinden, mit Ausnahme der westlich angrenzenden Abwasseraufbereitungs- und Abfallentsorgungsanlage der Stadt Konstanz.

An der Fritz-Arnold-Straße befindet sich eine soziale Infrastruktureinrichtung in Form einer Waldorfschule.

2.2 EMISSIONEN

Der folgende Analyseschritt dient dazu, Belästigungen und Einschränkungen durch emittierenden Anlagen sowie Nutzungskonflikte aufzuzeigen, welchen in der Konzeptionsphase begegnet wird.

Potenziell emittierende Betriebe
Auf der Grundlage der erfassten Nutzungen werden die Störgrade der bestehenden Betriebe ermittelt. Durch diese können mit Überlagerung der Wohnnutzungen mögliche Nutzungskonflikte, insbesondere zu schutzbedürftigen Wohnnutzungen erfasst werden. Diese Analyse ist als Hinweis und Vorstufe für eine nähere Einzelfallbewertung der kritischen Fälle anzusehen und kann als Grundlage für ein Immissionsschutzgutachten angesehen werden.
Die potenziell emittierenden Betriebe wurden anhand des Abstandserlasses NRW identifiziert, welcher einen Orientierungsrahmen zu Abständen zwischen Industrie- und Gewerbegebieten und Wohnnutzungen im Rahmen der Bauleitplanung festlegt. Dazu werden verschiedene Klassen gebildet, die je nach Immissionsstärke unterschiedlich große Abstände zwischen der gewerblichen und der Wohnnutzung festlegen.
Die im Gebiet identifizierten gewerblichen Nutzungen lassen sich in die Abstandsklassen IV bis VII einordnen, welche einen Abstand von 500m bis 100m zwischen den Nutzungen vorsehen.

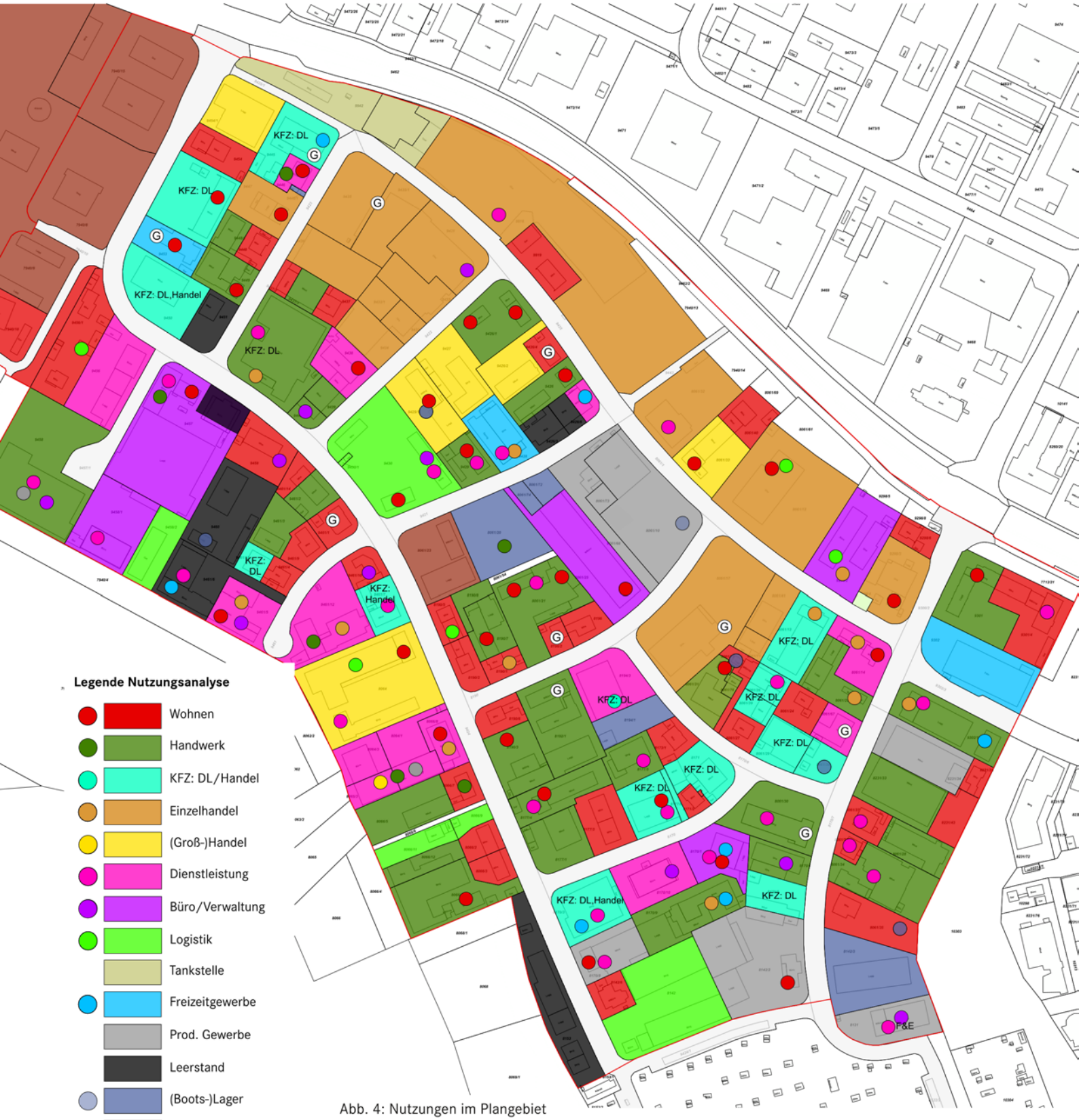


Abb. 4: Nutzungen im Plangebiet

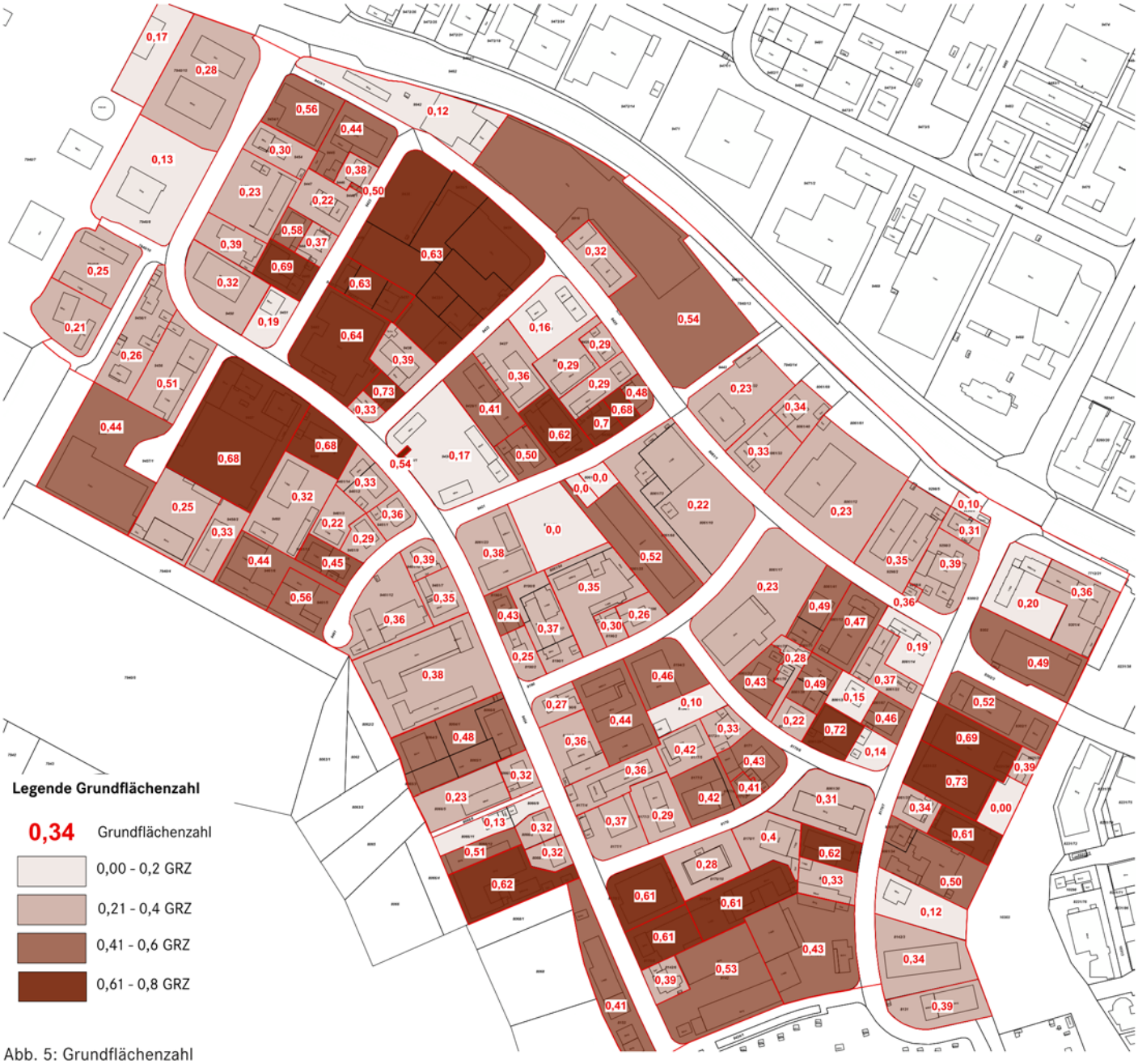


Abb. 5: Grundflächenzahl

Als potenziell besonders emittierende Betriebe können die Betonverarbeitungsanlage an der Carl-Benz-Straße und die Entsorgungs- und technischen Betriebe der Stadt Konstanz, westlich an das Plangebiet grenzend, identifiziert werden. Zahlreiche weitere Handwerksbetriebe, Autowerkstätten und -lackierereien bilden weitere potenzielle Emissionsorte.

Nutzungskonflikte

Bei Überlagerung der potenziell störenden gewerblichen Nutzungen und der Wohnnutzung wird deutlich, dass das Gewerbe durch die in vielen Fällen benachbarte Wohnnutzung beeinträchtigt ist. Durch die Nachbarschaft zwischen den Nutzungen ist von Lärm- und Luftschutzauflagen für die Gewerbebetriebe auszugehen. Für eine weitere Einschätzung und eine abschließende Beurteilung der Nutzungskonflikte innerhalb ist die genauere Prüfung durch Gutachten, welche Geruchs- und Lärmemissionen und -immissionen aufnehmen, erforderlich.

2.3 GRUNDSTÜCKSAUSNUTZUNG

Die Analyse der Grundstückausnutzung mittels Ermittlung der überbauten Grundstücksflächen und Geschossigkeiten ermöglicht eine Beurteilung der Nachverdichtungspotenziale des Gebietes sowohl in der Fläche als auch in der Höhe.

Grundflächenzahl

Als Indikator für den Versiegelungsgrad und baulichen Dichten kann die sogenannte Grundflächenzahl herangezogen werden. Die Grundstücksausnutzung wird als Verhältnis von überbauter Fläche zu

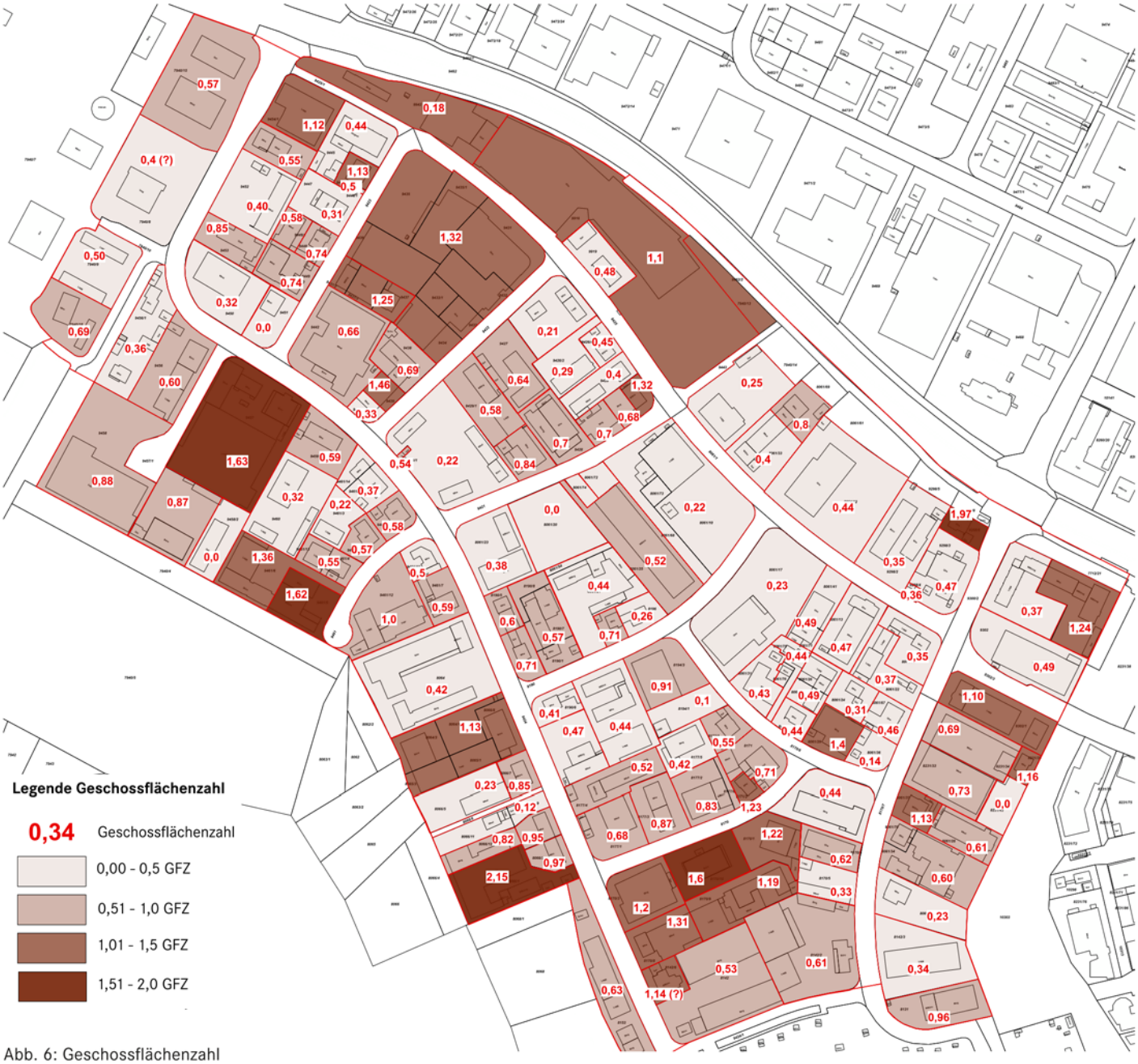


Abb. 6: Geschossflächenzahl

Grundstücksfläche ermittelt (Grundflächenzahl, kurz: GRZ).
Überschreitungen der zulässigen GRZ gemäß §17 BauNVO und Mindernutzungen der Grundstücke werden so erfasst.
In Gewerbegebieten ist eine maximale GRZ von 0,8 nach §17 Abs. 1 BauNVO möglich. Im Bebauungsplan Unterlohn ist die Obergrenze ebenfalls bei 0,8 festgesetzt. Der Großteil der überbauten Grundstücke im Unterlohn weist eine verhältnismäßig geringe GRZ von 0,21 bis 0,4 auf. Vereinzelt finden sich Grundstücke mit einer GRZ von 0,41-0,6.
Der Maximalwert liegt bei 0,73. Die festgesetzte Grundflächenzahl wird in keinem Bereich des Gebietes erreicht oder überschritten. Damit besteht ein hohes Verdichtungspotenzial in der Fläche.

Geschossflächenzahl

Analog zur Grundflächenzahl erfolgt die Darstellung der Geschossflächenzahl (GFZ). Sie stellt das Verhältnis von Bruttogeschossfläche zur Grundstücksfläche dar. Der Maximalwert der GFZ ist bei Gewerbegebieten nach §17 Abs.1 BauNVO bei 2,4 festgesetzt. Im Bebauungsplan Unterlohn liegt die festgesetzte Obergrenze bei 2,0.
Ein Großteil der Grundstücke im Untersuchungsraum weist eine GFZ unter 1,0 auf. Selten findet eine Annäherung an den Höchstwert statt, in nur einem Fall im südlichen Bereich der Fritz-Arnold-Straße wird das zulässige Höchsmaß erreicht
Die in der Analyse identifizierte geringe Grundstücksausnutzung verdeutlicht ein hohes vertikales Verdichtungspotenzial im Plangebiet.

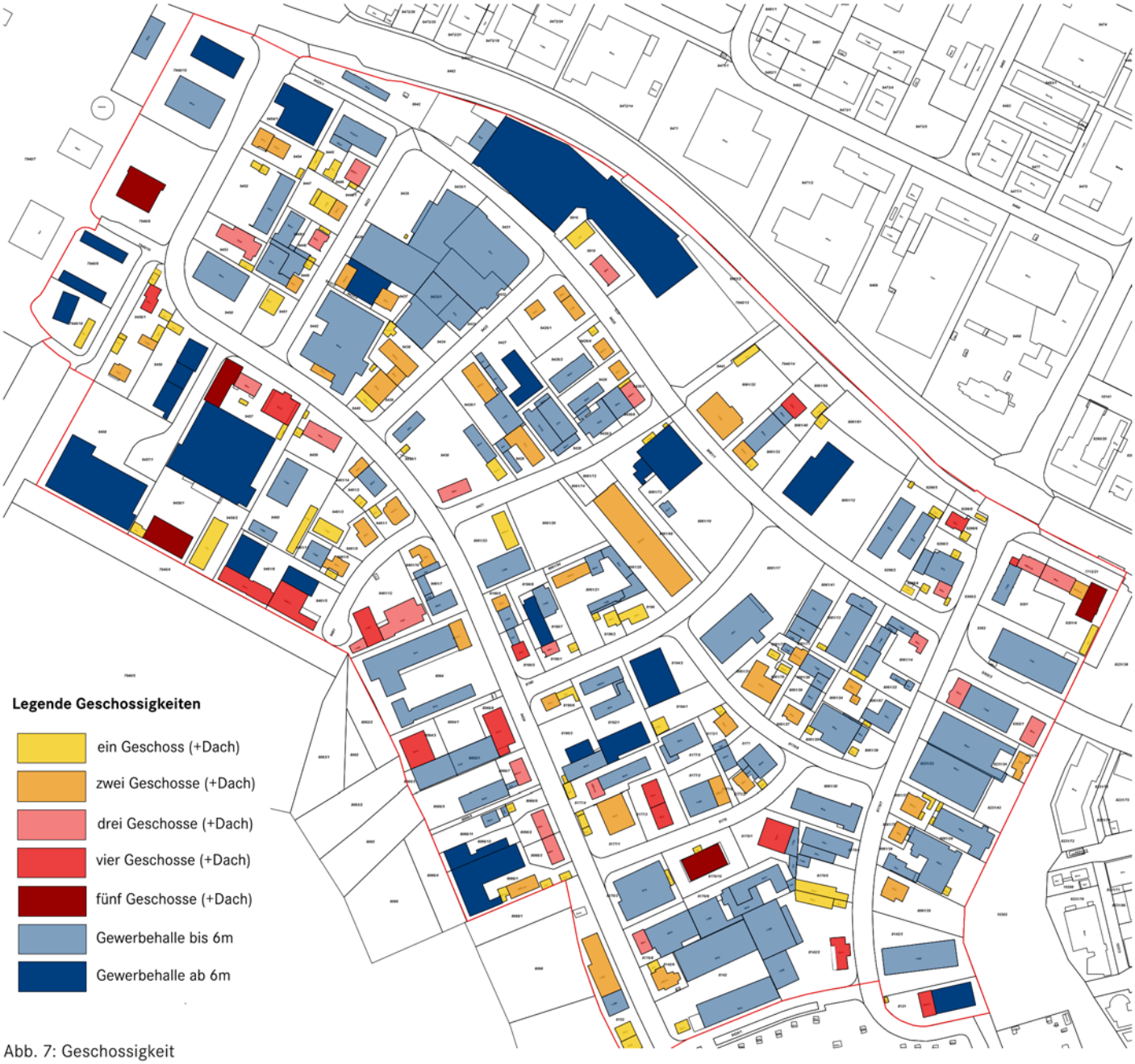


Abb. 7: Geschossigkeit

Höhen und Geschossigkeiten

Die Analyse der Geschossigkeiten der Baustrukturen gibt weiteren Aufschluss über die Ausnutzung der Grundstücke.

Im Bebauungsplan Unterlohn ist die Geschosshöhe auf maximal IV Geschosse festgesetzt. Die Gebäudehöhe darf 14 m nicht überschreiten.

Bei der Analyse der Geschossigkeit wird zwischen Gebäuden mit Regelgeschossen, wie Wohn- und Bürogebäuden und Gewerbegeschossen mit Geschosshöhen von über 3m unterschieden. Der Großteil der Gebäudestruktur des Gebietes besteht aus eingeschossigen Gewerbehallen und zweigeschossigen Gebäuden mit Dachaufbau.

Nur wenige Gewerbehallen reichen über 6m bzw. sind mehrgeschossig angelegt. Die festgesetzte Maximalhöhe wird nur selten ausgenutzt. Hier besteht ein hohes Aufstockungspotenzial sowie Entwicklungschancen für flächeneffiziente Gewerbebauten.

Entlang der Fritz-Arnold-Straße und im Bereich der Einzelhändler sind gehäuft höhere Hallenstrukturen und eine höhere Bebauung durch Bürogebäude festzustellen. Punktuell liegen in diesem Bereich Gebäude mit mehr als fünf Geschossen.

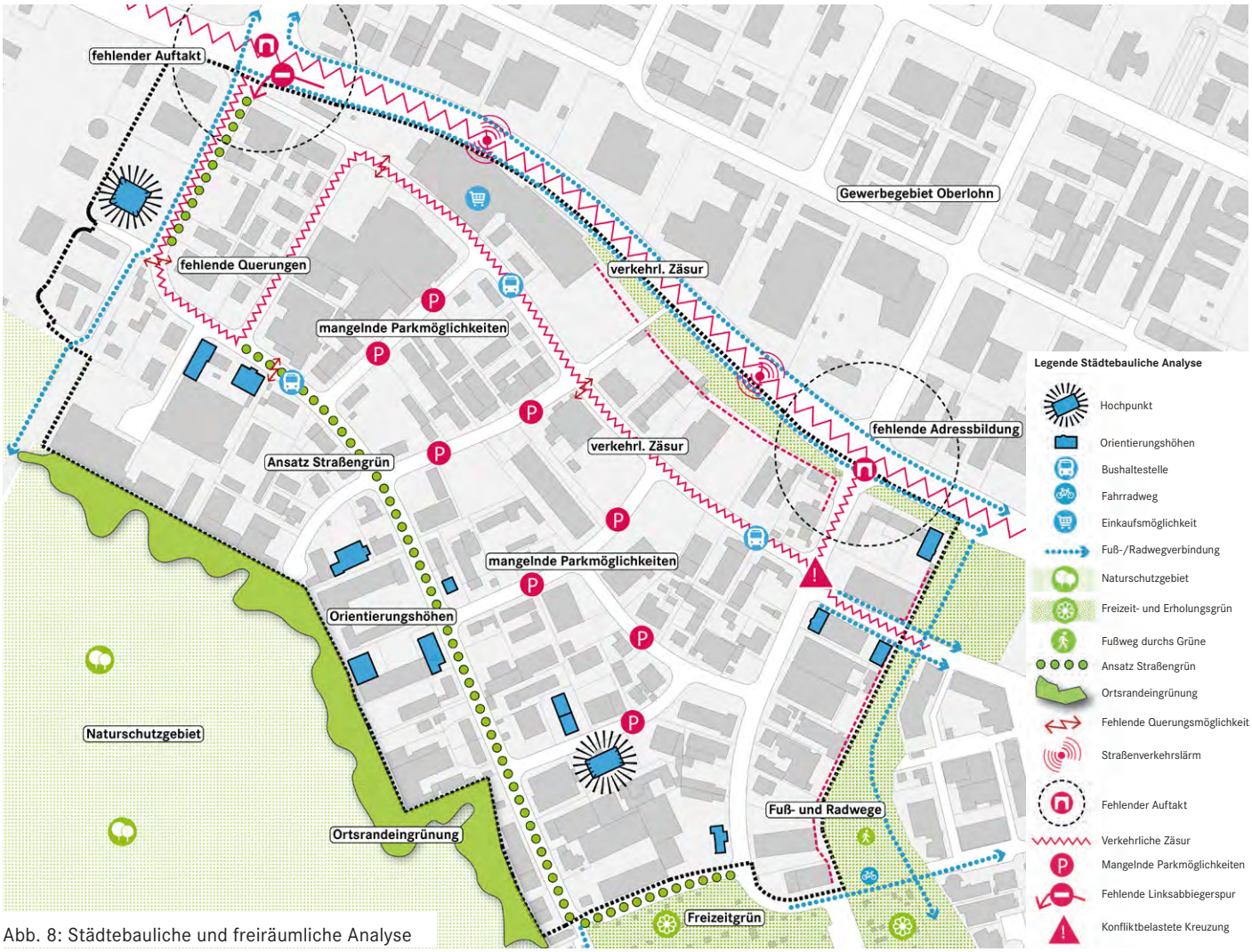


Abb. 8: Städtebauliche und freiräumliche Analyse

2.4 STÄDTEBAULICHE UND FREIRÄUMLICHE ANALYSE

Ergänzend zur Erfassung der Art und des Maßes der baulichen Nutzung wird im Folgenden eine Analyse der städtebaulichen und freiräumlichen Qualitäten und Defizite durchgeführt, um Vorschläge zur qualitativen Aufwertung des Gebietes machen zu können.

Städtebauliche Struktur

Die Bebauungsstruktur im Plangebiet erweist sich als sehr heterogen und reicht von eingeschossigen Hallenstrukturen über zwei- bis dreigeschossige Wohngebäude bis zu vier bis fünfgeschossigen Bürogebäuden. Im mittleren Bereich befinden sich überwiegend kleinflächige Gewerbeeinheiten mit versiegelten Höfen. Über das gesamte Gebiet verteilt sind hauptsächlich entlang der Erschließungsadressen kleinteiligere Wohngebäudestrukturen eingestreut. Die nördlichen Gewerbeflächen sowie der Bereich um die Fachmärkte sind durch großflächige Bebauung geprägt.

Klare Raumkanten sind an den wenigsten Stellen im Gebiet vorzufinden. Mit Ausnahme von Teilstücken der Bebauung entlang der Fritz-Arnold-Straße prägen vor allem zurückversetzte Gebäude mit vorgelagerten Parkplätzen auf dem privaten Grundstück das Raumbild im Gebiet.

Die Eingangssituationen von der Reichenaustraße in das Gebiet sind wenig attraktiv gestaltet und baulich nicht gefasst, sodass keine adäquate Adressbildung und Eingangssituation entsteht. Vereinzelte Solitäre wie das Verwaltungsgebäude der Stadtwerke oder das mehrgeschossige Bürogebäude in der Gottlieb-Daimler-Straße bilden Landmarken und können Orientierungshöhen für eine mögliche vertikale Nachverdichtung aufzeigen.

Freiraum

Das Gebiet wird von Süden und Osten durch Freiräume mit unterschiedlichen Funktionen und Qualitäten eingefasst.

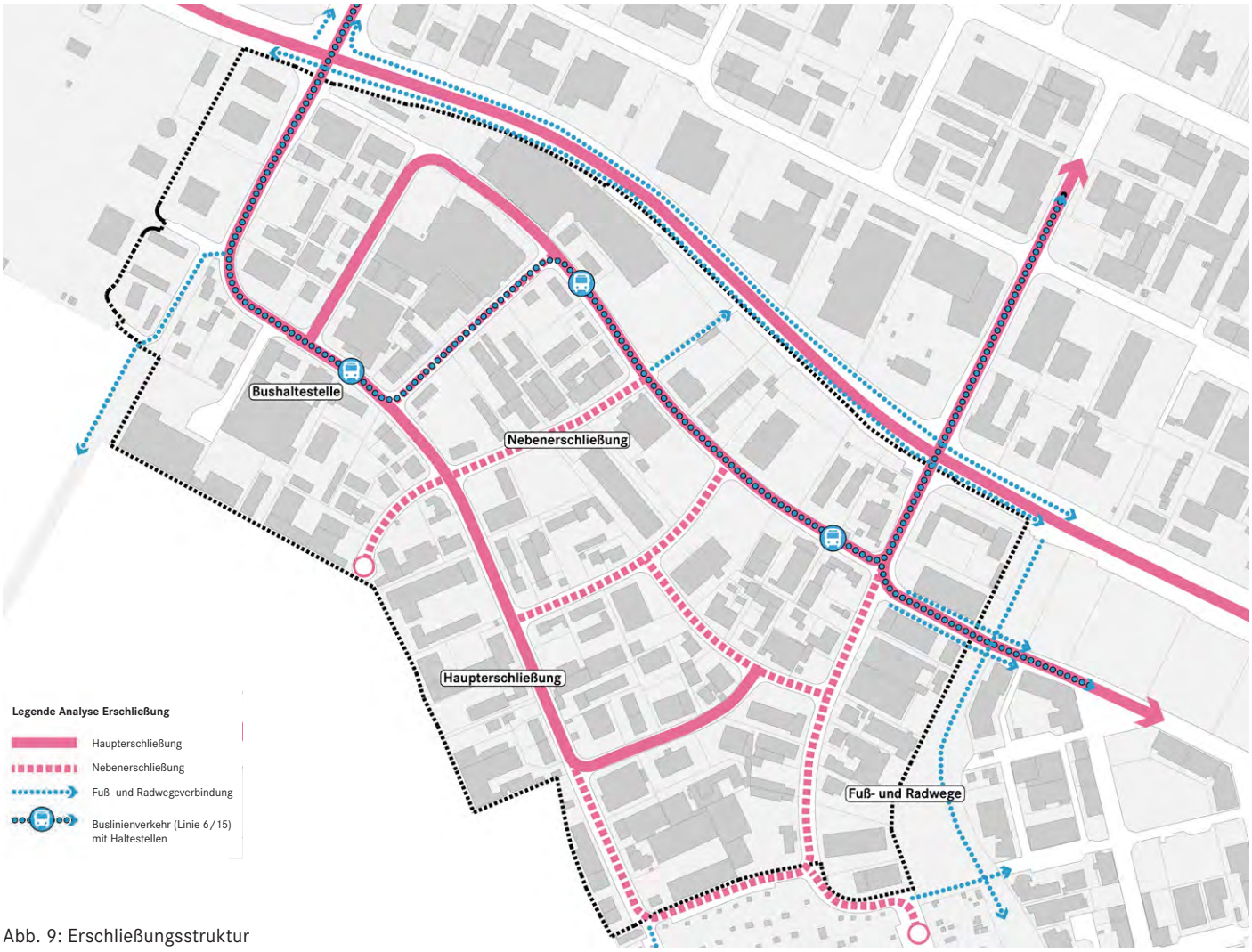


Abb. 9: Erschließungsstruktur

Das Naturschutzgebiet Wollmatinger Ried bildet den südwestlichen Abschluss des Unterlohns und besitzt als Naturschutzgebiet einen hohen Schutzstatus, den es zu berücksichtigen gilt. Über eine Wegeverbindung für Fußgänger und Radfahrer ist das Rheinufer erreichbar. Zum Plangebiet hin bildet ein Gehölzsteifen den Abschluss des Naturschutzgebietes.

Im südlichen Bereich schließt eine Kleingartenanlage mit halböffentlichem Charakter an das Gebiet an.

Südlich der Reichenaustraße, entlang der Rückseiten der Gewerbehallen, verläuft ein Grünstreifen in einer Breite von etwa 15m ohne Freiraumqualität.
Die östlich an das Untersuchungsgebiet angrenzende Freiraumfuge wird als öffentliche Grünanlage genutzt und verbindet die Bereiche um die Reichenaustraße mit der Kleingartensiedlung am südlichen Gebietsrand.
Die Gestaltung des Freiraums ist extensiv gehalten und dient als Aufenthaltsgrün für die umliegenden Gewerbebereiche. Durch die angrenzenden Rückseiten der Gewerbehallen ist jedoch ein Mangel an sozialer Kontrolle festzustellen.
Entlang der Fritz-Arnold-Straße sind Ansätze von straßenbegleitendem Grün zu erkennen, welches im weiteren Verlauf aufgegriffen wird.
Grundsätzlich befinden sich im Untersuchungsgebiet jedoch wenig bis keine öffentlichen Plätze oder Treffpunkte.

2.5 ERSCHLIESSUNGSSTRUKTUR

Motorisierter Individualverkehr

Die verkehrliche Haupterschließung des Untersuchungsraumes erfolgt über die Reichenaustraße (B33), welche das Gebiet über zwei Kreuzungspunkte an das übergeordnete Straßennetz anbindet. Nach Westen über die B33 an die A 98 und A81 in Richtung Stuttgart und nach Osten in Richtung Innenstadt und Schweiz. Des weiteren bindet im Osten die Line-Eid-Straße den Unterlohn an das Gewerbegebiet Stromeyersdorf an.

Innerhalb des Gebietes bilden die Carl-Benz-Straße, die Rudolf-Diesel-Straße und die Fritz-Arnold-Straße die Haupterschließungsstraßen. Die quer verlaufenden

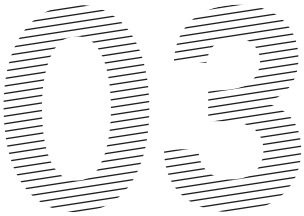
Straßen bilden die Nebenerschließungen. Die Reichenau- und Carl-Benz-Straße stellen dabei eine verkehrliche Zäsur dar, die den Unterlohn vom Industriegebiet Oberlohn trennen. Der Kreuzungsbereich der Rudolf-Diesel- und Carl-Benz-Straße ist durch seine räumliche Organisation konfliktbelastet und birgt vor allem für den Fuß- und Radverkehr ein großes Gefahrenpotenzial.
Die Organisation des öffentlichen Parkraums ist vor allem entlang der Carl-Benz-, und Fritz-Arnold-Straße und in Teilabschnitten der Nebenerschließungen in Form von straßenbegleitenden Parkstreifen geregelt. Grundsätzlich besteht jedoch ein Defizit an einer durchgängigen Parkraumorganisation im Gebiet.

Öffentlicher Verkehr

Das Untersuchungsgebiet wird durch verschiedene Buslinien erschlossen, welche die drei Haltestellen Fritz-Arnold-Straße, Carl-Benz-Straße und Rudolf-Diesel-Straße innerhalb des Gebietes bedienen. Diese Verbindungen weisen eine Taktung von 15 min auf. Vom Hauptbahnhof über das Industriegebiet Richtung Wollmatingen besteht die Busverbindung der Linie 6. Neben dem Hbf. wird durch die Linie auch der nahegelegene Bahnhaltepunkt Wollmatingen erschlossen. Die Linie 15 beginnt ebenfalls dort und schafft zudem vom Plangebiet ausgehend einen Anschluss zur Autofähre nach Meersburg. Der Unterlohn ist somit mittels ÖPNV nahezu flächendeckend erschlossen und weist eine gute nahverkehrliche Verknüpfung in die angrenzenden Stadtteile und mittelbar über den Bahnhaltepunkt Wollmatingen in die angrenzenden Nachbarkommunen auf.

Fuß- und Radverkehr

Entlang der Rudolf-Diesel- und Fritz-Arnold-Straße ist ein Radweg des Radwegnetztes der Städte Konstanz und Kreuzlingen ausgewiesen. Dieser wird auf der Fahrbahn geführt; ein seperat geführter Radweg oder Schutzstreifen ist nicht vorhanden. Entlang der Reichenaustraße besteht ein straßenbegleitender Radweg je Fahrtrichtung. Weiterhin sind im Gebiet selbst keine Radwege oder Schutzstreifen vorhanden. Das Untersuchungsgebiet weist flächendeckend wenige und defizitäre Straßenübergänge für den Fuß- und Radverkehr auf, sodass die Straßen eine deutliche Barrierewirkung für den nicht motorisierten Individualverkehr darstellen.



AUSWERTUNG DER BESTANDS-ANALYSE - SWOT

Die bestehenden Plangrundlagen, Analysen und Konzepte werden in Hinblick auf Aussagen zum Strukturkonzept ausgewertet. Die Auswertung vorhandener Bestandsaufnahmen und -analysen erfolgt aufbauend zu den übrigen Analyseschritten, um die Erkenntnisse direkt mit den einzelnen Arbeitsschritten zu verknüpfen.

Die Auswertung der Bestandsanalyse ist eine zusammenführende, qualitative Gesamtbewertung des Betrachtungsraums und zeigt neben den bestehenden Stärken und Mängeln auch die voraussichtlichen Chancen und Herausforderungen auf und bildet die Grundlage für die konzeptionelle Entwicklung der Leitbild- und Strukturvarianten.

3.1 STÄRKEN

Der Unterlohn stellt einen funktionierenden und in der Region nachgefragten Gewerbestandort mit einem hohen Anteil kleinerer und mittelständischer Betriebe dar. Das Gebiet weist eine sehr geringe Leerstandsquote auf und kann eine starke Durchmischung verschiedener Branchen vorweisen.
Das Untersuchungsgebiet ist gut an das überörtliche Verkehrsnetz angebunden. Die Anbindung durch den ÖPNV und das Radverkehrsnetz an die umliegenden Quartiere ist nahezu flächendeckend gegeben.
Darüberhinaus befinden sich attraktive Grünflächen im Umfeld des Gebietes.

3.2 SCHWÄCHEN

Durch die räumliche Nähe der gewerblichen Nutzungen und der Wohnnutzung treten einige Nutzungskonflikte im Gebiet auf. Einerseits wird das Gewerbe durch die benachbarten Wohnnutzungen beeinträchtigt und es kann von Lärm- und Luftschutzauflagen für die Gewerbebetriebe ausgegangen werden, andererseits werden die Wohnnutzungen durch Emissionen des Gewerbes beeinträchtigt. Eine städtebauliche Neuordnung des Gebietes muss diese Flächenkonkurrenz auflösen oder zumindest ausgleichen.

Vor dem Hintergrund der Flächenkonkurrenz von Wohnen und Gewerbe, welche sich durch die Flächenknappheit in der Gemarkung begründet, wird die in großen Teilen des Gebiets vorhandene geringe Flächeneffizienz den Anforderungen an einen verdichteten, zukunftsfähigen Standort nicht ausreichend gerecht. Ziel muss deshalb eine stärkere Verdichtung der vorhandenen Strukturen sein.

Die städtebauliche Struktur erweist sich an einigen Stellen als mangelhaft. Das Erscheindungsbild ist durch fehlende Raumkanten und zur Straße ausgerichtete Parksituationen geprägt. Zudem sind die Eingangssituationen von der Reichenaustraße in das Gebiet wenig attraktiv gestaltet und baulich nicht gefasst. Ziel muss eine adäquate Adressbildung des Gebietes sein, bei der die Eingangssituationen attraktiv gestaltet werden.

Trotz landschaftsräumlich attraktiver Lage, ist im Untersuchungsraum ein hohes Defizit an qualitätvollen Freiräumen zu konstatieren. Der Unterlohn weist als klassicher Gewerbestandort einen hohen Versiegelungsgrad mit geringem Anteil an Grünflächen auf und verfügt über keine gebietsinternen Plätze oder Grünstrukturen. Dieser geringen Aufenthaltsqualität als Arbeitsort mit integrierter Wohnnutzung muss durch gezielte Schaffung und Aufwertung des Grüns und der grünen Verbindungen im Gebiet entgegengewirkt werden.

Innerhalb des Gebietes sind die Fuß- und Radwegeverbindungen mangelhaft. Zu großen Teilen sind keine Radwege oder Schutzstreifen vorhanden, wodurch sich das Gebiet für Fahrradfahrer unattraktiv gestaltet. Zudem gibt es nur wenige und defizitäre Straßenübergänge für den Fuß- und Radverkehr. Um die Barrierewirkung der Straßen für den nicht motorisierten Individualverkehr abzubauen, sind Wegeverbindungen und Übergänge zu schaffen.

3.3 CHANCEN

Der Unterlohn weist als funktionierender Gewerbestandort eine hohe Dynamik auf. Der hohe Bedarf an Gewerbeflächen ermöglicht eine weitere Verdichtung des Gebietes sowie eine Neuordnung untergenutzter Flächen. Die bereits in Ansätzen vorhandenen Raum- und Freiraumqualitäten sowie gemischten Nutzungsstrukturen entlang der Fritz-Arnold-Straße können als Anknüpfungspunkt für eine stärkere Urbanisierung und Weiterentwicklung des südlichen Teilbereichs dienen.

Der Eintrag von Wohnnutzungen kann als Impuls für weitere gewerbliche Entwicklungen genutzt werden, um die Themen Arbeiten und Wohnen stärker zusammen zu denken und in neue städtebauliche Strukturen zu überführen. Dadurch kann der Standort als Arbeits- und Lebensort zukunftfähig gestaltet werden.

Die vorhandenen Verkehrsflächen bieten zudem ausreichend Platz für eine Neusortierung des öffentlichen Raums und eine Steigerung der Freiraumqualitäten.

3.4 HERAUSFORDERUNGEN

Durch den vorhandenen Eintrag an Wohnen verändert sich sukzessive der Charakter des Gebietes als Gewerbestandort. Die vorhandene Flächenknappheit schränkt die räumlichen Entwicklungsmöglichkeiten der vorhandenen Betriebe ein. Hier sind städtebauliche Lösungsansätze (Bspw. eine städtebauliche Neusortierung und Nachverdichtung) zu entwickeln und aufzuzeigen.

04

LEITBILD- UND STRUKTURVARIANTEN

Auf Grundlage der Bestandsaufnahme der bestehenden Nutzungen, Nutzungskonflikte und baulichen Ausnutzung wurde ein integriertes städtebauliches Gesamtkonzept als Grundlage für die bauleitplanerischen Festsetzungen angestrebt. Dazu prüfen die räumlichen Leitbildvarianten die Entwicklungsmöglichkeiten des Gebietes. Hierbei werden grundsätzliche Aussagen zu Nutzungsschwerpunkten und Dichtebereichen getroffen sowie Kernaussagen zu freiräumlichen Strukturen und Erschließungsstrukturen zu einem Bild zusammengefasst.

4.1 NUTZUNGSKONZEPTION IN VARIANTEN

In allen Nutzungsvarianten wird das planerische Ziel verfolgt, mittels räumlicher Gliederung und Dichteverteilung zukünftig eine Nutzungsintensivierung und Steigerung der Flächeneffizienz zu ermöglichen.
Die Gebietskategorien der BauNVO mit ihren Aussagen zur Zulässigkeit von Nutzungen und Dichten dienen deshalb als Orientierungsrahmen für die städtebauliche Konzeption.
In den bisherigen Bebauungsplänen wurden die Baugebiete „Gewerbegebiet“ (nach § 8 BauNVO) und „Sondergebiet Einzelhandel“ (nach § 11 BauNVO) festgesetzt. Das Sondergebiet Einzelhandel ist nicht Teil der Bebauungsplanänderung.Um gewerbliche Nutzungen zu sichern und weiterzuentwickeln, soll das Gewerbegebiet auch weiterhin in die planerischen Überlegungen für eine zukünftige Neustrukturierung des Gebiets miteinbezogen werden. Darüber hinaus werden auch Baugebiete mitgedacht, die eine Nutzungsmischung von gewerblichen Nutzungen und einem Wohnanteil, ergänzt durch weitere Einrichtungen ermöglichen.

Denkbar sind Baugebietstypen wie das Mischgebiet nach § 6 BauNVO oder das Urbane Gebiet nach § 6a BauNVO. Diese dienen dem Wohnen und der Unterbringung von Gewerbebetrieben, die das Wohnen nicht wesentlich stören (§ 6 Abs. 1 BauNVO). Diese Gebietskategorien ermöglichen – anders als Gewerbegebiete, welche nur in Ausnahmen und ausschließlich betriebszugehöriges Wohnen zulassen (siehe: § 8, Abs.3 Nr.1 BauNVO) – Platz für das „freie Wohnen“ (siehe: § 6/6a Abs. 2 Nr. 1 BauNVO), welches auch unabhängig von einer Betriebseinheit zulässig ist.

Die Bewältigung von Nutzungskonflikten unter Berücksichtigung der bestandsgeschützten Wohn- und Gewerbenutzungen, der Störgrade der bestehenden Betriebe und die gegenseitige Verträglichkeit stellt eine zentrale Zielsetzung der Nutzungskonzeption dar.

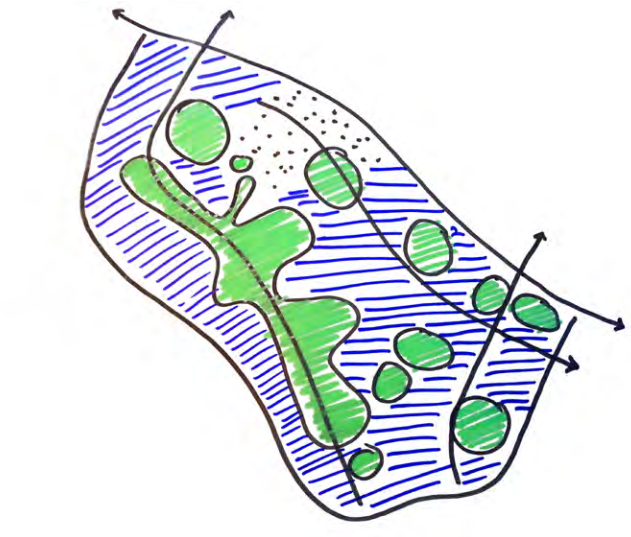


Abb. 10: Leitbild Variante 1

Variante 1 - Kleinteilige Bestandsorientierung

Leitbild

Als erste Variante wurde eine sehr kleinteilige, bestandsbezogene Nutzungskonzeption, bestehend aus rein gewerblich genutzten Bereichen und nutzungsgemischten und -verdichteten „Inseln“ entworfen.

Nutzungskonzeption

Diese Entwicklungsmöglichkeit orientiert sich stark an den vorhandenen Nutzungen. Mit Wohnnutzungen durchzogene Bereiche werden als nutzungsgemischte Standorte weiterentwickelt und zusammengefasst. Sie nehmen neben den gewerblichen Nutzungen, die im Gebiet weit verbreitete, punktuelle Wohnnutzung auf und bilden sie in Teilbereichen zu einem wesensbestimmenden Merkmal aus; insbesondere in den vorderen, straßenbegleitenden Grundstücksbereichen entlang der Fritz-Arnold-Straße.

Diese Bereiche mit gemischter Nutzung könnten als „Urbane Gebiete“ ausgebildet werden, um neben einer höheren Dichte auch die Sicherung eines gewerblichen Mindestanteils in faktisch nutzungsgemischten Bereichen mit Wohnanteil im Bestand zu ermöglichen.

In weiten Teilen des Unterlohns steht die gewerbliche Nutzung weiterhin im Vordergrund, indem dichte Gewerbezonen mit geringer Beeinträchtigung des Wohnens beibehalten werden. Diese Standorte sind im kompletten Gebiet zu finden, vor allem an Stellen, die einen geringen Anteil an Wohnen aufweisen.

Zur Berücksichtigung der im Gebiet vorhandenen Wohnnutzung kann das Gewerbegebiet gemäß § 1 Abs. 4 BauNVO nach der Art der Nutzung gegliedert werden (eingeschränktes Gewerbegebiet). Es könnte somit mischgebietsverträglich werden und „das Wohnen nicht wesentlich störende“ Betriebe könnten Platz finden.

Im Gebiet befindliche „das Wohnen wesentlich störende“ Betriebe, wie beispielsweise das Betonwerk, könnten durch eine Fremdkörperfestsetzung nach § 1 Abs. 10 BauNVO gesichert werden. Dadurch könnten Erweiterungen, Änderungen, Nutzungsänderungen und Erneuerungen dieser Anlage allgemein oder ausnahmsweise zugelassen werden.

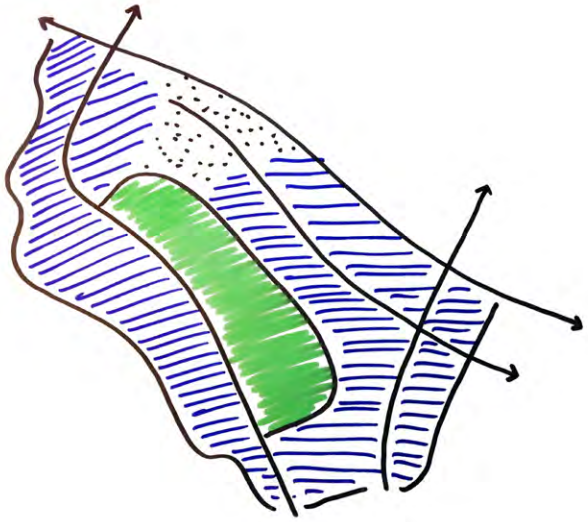


Abb. 11: Leitbild Variante 2

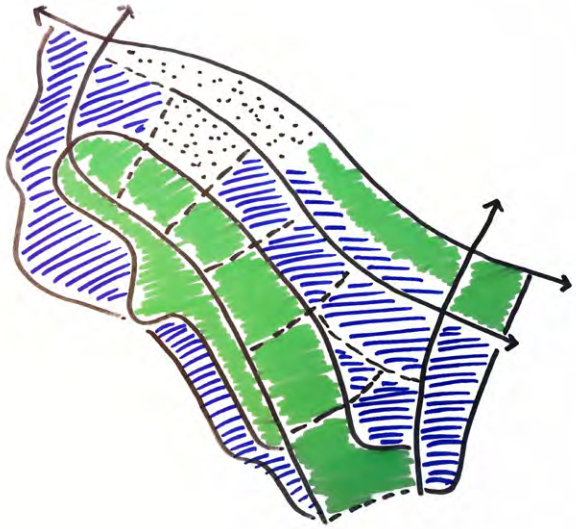


Abb. 12: Leitbild Variante 3A

Variante 2 - Maximaler Gewerbeanteil

Leitbild

Variante 2 war auf den Erhalt und die Entwicklung eines maximalen Anteils an Gewerbegebieten ausgelegt. Den Kern des Gebietes bildete ein verdichteter, nutzungsgemischter Mittelbereich entlang der Fritz-Arnold-Straße.

Nutzungskonzeption

Durch die in dieser Variante verfolgte Nutzungszonierung entsteht eine klare städtebauliche Zonierung.
Um den Unterlohn als gewerblichen Standort mit einem möglichst hohen Gewerbeanteil zu sichern und nachzuverdichten, sind in dieser Variante große Teile der gewerblichen Nutzung vorbehalten.

Diese Bereiche könnten als Gewerbegebiete festgesetzt werden. Die Durchsetzung mit Wohnnutzungen und angrenzende gemischtgenutzte Gebiete berücksichtigend kann das Gewerbegebiet nach der Art der Nutzung gegliedert werden (eingeschränktes Gewerbegebiet), sodass ausschließlich Betriebe zugelassen werden, die das Wohnen „nicht wesentlich stören".
Im Gewerbegebiet befindliche Wohnnutzungen, könnten durch eine Fremdkörperfestsetzung gesichert werden. Diese erlaubt es, Erweiterungen, Änderungen, Nutzungsänderungen und Erneuerungen bestimmter vorhandener baulicher oder sonstiger Anlagen für allgemein oder ausnahmsweise zulässig zu erklären, auch wenn sie nach § 8 BauNVO in einem Gewerbegebiet eigentlich unzulässig sind.
Der Kernbereich des Gebietes ist bereits im Bestand durch eine stärkere Nutzungsmischung geprägt. Dieser durch einen höheren Anteil an Wohnnutzungen als im restlichen Plangebiet geprägte Bereich könnte als gemischtgenutztes Baugebiet (bspw. im Sinne eines Urbanen Gebietes) bei Sicherung eines hohen Gewerbeflächenanteils weiterentwickelt werden.

Variante 3A - Bestandsorientierte Nutzungsentwicklung

Leitbild

Variante 3A entstand aus der bestehenden Realnutzungsverteilung von Gewerbebetrieben und Wohneinheiten heraus und strebte eine differenzierte, bestandorientierte Nutzungsentwicklung an. Dabei entstehen entlang der Hauptstraßen verdichtete, gemischtgenutzte Bereiche, die von gewerblichen Nutzungen eingesäumt sind.

Nutzungskonzeption

Die Nutzungskonzeption dieser Variante verfolgt das Ziel einer klaren städtebaulichen Zonierung.
Es wurde ein gemischtgenutzter Teilbereich mit hoher Dichte entlang der Fritz-Arnold-Straße entwickelt. Dieser erstreckt sich östlich der Fritz-Arnold-Straße im Norden bis zum Sondergebiet Einzelhandel und zieht sich in dieser Breite bis zur Ernst-Sachs-Straße im Süden des Gebietes.
Durch die Festsetzung als Mischgebietbesteht die Möglichkeit der Sicherung von Gewerbeentwicklungen in faktisch gemischten Bereichen. Die ohnehin bestehende Prägung durch Wohnnutzungen würde berücksichtigt werden, wodurch die Realisierung von Wohnen in begrenztem Umfang möglich wäre. Durch eine Differenzierung des gemischtgenutzten Bereiches könnte eine Feingliederung in höherverdichtete beidseitig zur Straße gewandte Bereiche erfolgen.

In dieser Variante steht ebenfalls die Sicherung von Gewerbezonen im Vordergrund. Diese Zonen befinden sich am östlichen, südlichen und westlichen Gebietsrand und im Mittelbereich anschließend an den gemischt genutzten Bereich, entlang der Carl-Benz-Straße. Auswirkungen dieser gewerblichen Bereiche auf die angrenzenden Mischbereiche könnten durch eine Feingliederung nach § 1 Abs. 4 BauNVO gesteuert werden, wodurch sie nach der Art ihrer Nutzung gegliedert werden (eingeschränktes Gewerbegebiet). Um Nutzungskonflikten zwischen gewerblichen

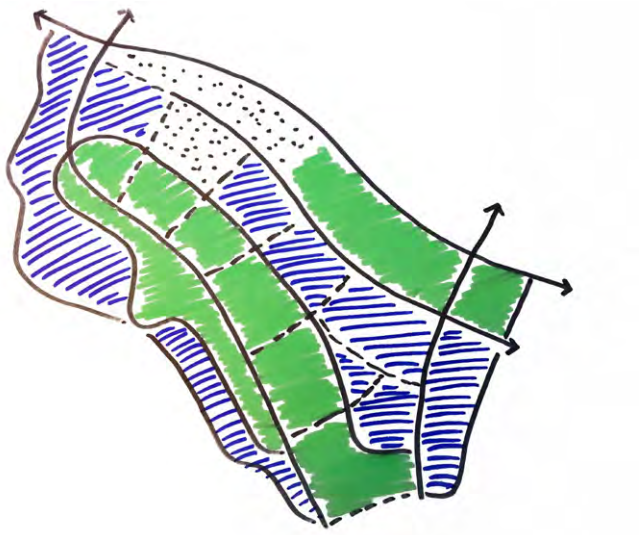


Abb. 13: Leitbild Variante 3B

Nutzungen und den angrenzenden Mischbereichen abwenden zu können, sollten ausschließlich Betriebe die das Wohnen „nicht wesentlich stören“ zugelassen werden.

Variante 3B - Bestandsorientierte Nutzungsentwicklung

Leitbild

Variante 3B entspricht in weiten Teilen der räumlichen Konzeption und Nutzungsaufteilung der Variante 3A. Sie nimmt ebenfalls die bestehenden Grobverteilung von Gewerbebetrieben und Wohneinheiten auf und entwickelt eine dichte, nutzungsgemischte Schiene entlang der Reichenaustraße und der Fritz-Arnold-Straße. Für den überwiegenden Teil des Plangebietes wird weiterhin eine Entwicklung als verdichtetes Gewerbegebiet angestrebt.

Nutzungskonzeption

Wie auch in Variante 3A, wird das Gebiet in verschieden geartete Nutzungsbereiche aufgeteilt. in dieser Variante soll ebenfalls ein hoher Anteil als Gewerbezonen festgesetzt werden. Dieser befindet sich entlang der Rudolf-Diesel-Straße, südlich der Carl-Benz-Straße und in der zur Straße abgewandten rückwärtigen Zone der Fritz-Arnold-Straße.

Die gemischtgenutzten Bereiche, sind vergleichbar mit der Variante 3A. Hinzu kommt die gemischtgenutzte und verdichtete Schiene nördlich der Carl-Benz-Straße, entlang der Reichenaustraße. Anders als in Variante 3A wird für die verdichteten und gemischtgenutzten Bereiche die Baugebietskategorie des Urbanen Gebiets erörtert. Dies ermöglicht die Sicherung von Gewerbeentwicklungen in Bereichen mit Mischnutzung. Durch eine geschossweise
oder grundstücksbezogene Quotierung ist in den Mischbereichen eine Sicherung und Entwicklung des Gewerbes möglich.
Durch eine ähnlich geartete Quotierung kann auch das Wohnen in begrenztem Umfang realisiert werden. Mittels der Möglichkeiten der Feinsteuerung im Urbanen Gebiet kann eine Differenzierung der Gewerbe- bzw. Wohnanteile und baulichen Dichten vorgenommen werden. Dichtere Bereiche können entlang der Haupterschließungsstraßen entwickelt werden.

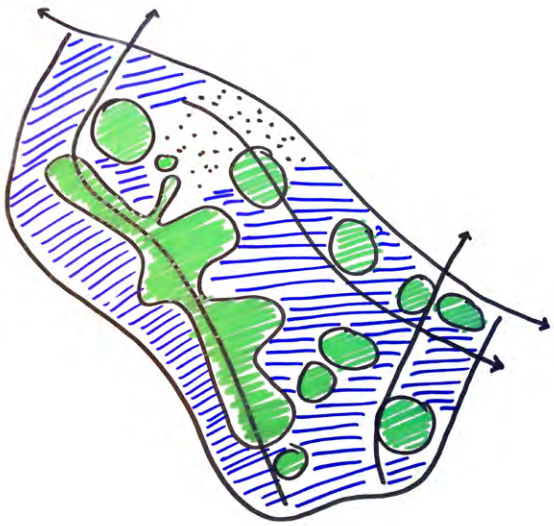


Abb. 14: Leitbild Variante 1

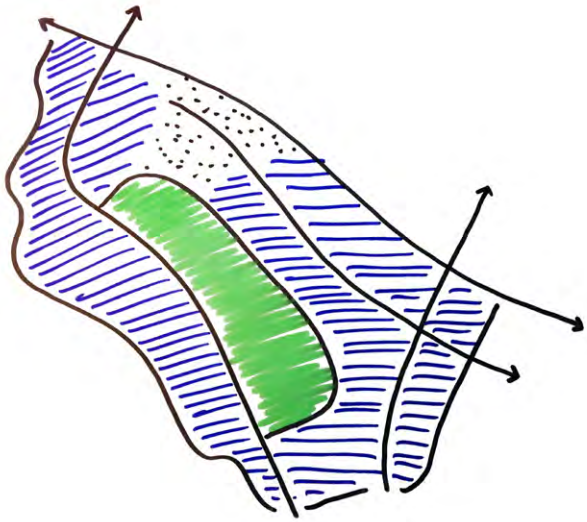


Abb. 15: Leitbild Variante 2

4.2 VERGLEICHENDE GEGENÜBERSTELLUNG DER VARIANTEN

In den folgenden Ausführungen werden die Leitbild- und Strukturvarianten miteinander verglichen und in Bezug auf die Zielsetzung der Nutzungsintensivierung durch die Anpassung der baulichen Dichte und der Bewältigung von Nutzungskonflikten bewertet.

Variante 1 - Kleinteilige Bestandsorientierung
Zielsetzung der Variante 1 ist auf Grundlage einer starken Bestandsorientierung die vorhandenen Nutzungen weitestgehend zu erhalten und in ein Konzept einzubetten, welches einen möglichst hohen Anteil an Gewerbeflächen sichert.
Durch die Verwendung der Mischgebietskategorie des Urbanen Gebietes kann zum einen ein Mindestanteil Gewerbe festgesetzt, zum anderen eine hohe Dichte ermöglicht werden.
Durch die Verteilung von Bestandswohnnutzungen über das gesamte Plangebiet entsteht jedoch eine fragmentarische Zonierung. Aus städtebaulicher Perspektive ergibt sich keine konsistente Sortierung. Zudem sind aufgrund der hohen Kleinteiligkeit der Gebietszuschnitte weitere Nutzungskonflikte zu erwarten.

Variante 2 - Maximaler Gewerbeanteil
Im Gegensatz zur ersten Variante wird in Variante 2 mittels klarer Nutzungszonierung ein prägnantes städtebauliches Leitbild verfolgt. Diese Variante entspricht der Zielsetzung einen möglichst hohen Gewerbeanteil zu sichern. Im gemischt genutzten Bereich, in dem bereits im Bestand ein hoher Anteil Wohnnutzung besteht, wäre die Sicherung eines Mindestanteils Gewerbe möglich.

Die Vorteile eines Urbanen Gebietes gegenüber eines Mischgebietes liegen sowohl in den höheren Dichtegrenzwerten, einer besseren Steuerungsmöglichkeit der Nutzungsanteile als auch den höheren Grenzwerten bezüglich Lärmimmissionen.

Nachteilig an dieser Variante sind die mit Bestandswohnnutzungen durchzogenen Gewerbezonen, welche die bestehenden Gewerbebetriebe beeinträchtigen können. Die Resilienz eines Gewerbegebietes als Baugebietskategorie ist in diesen Teilbereichen fraglich.

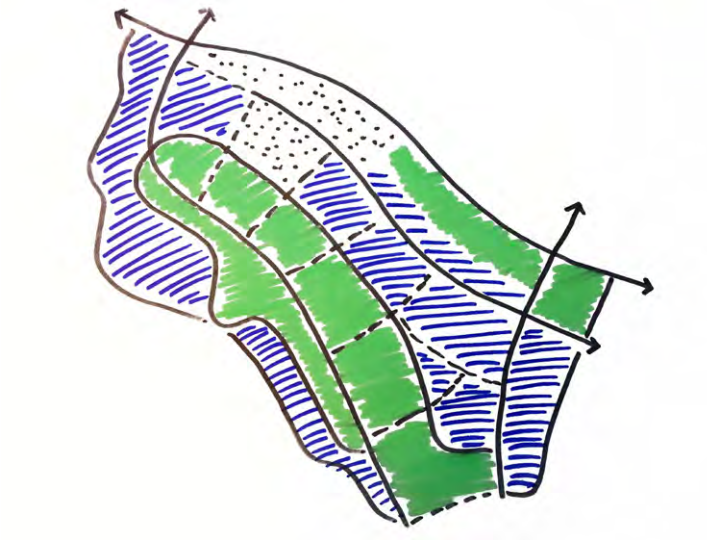


Abb. 16: Leitbild Variante 3A

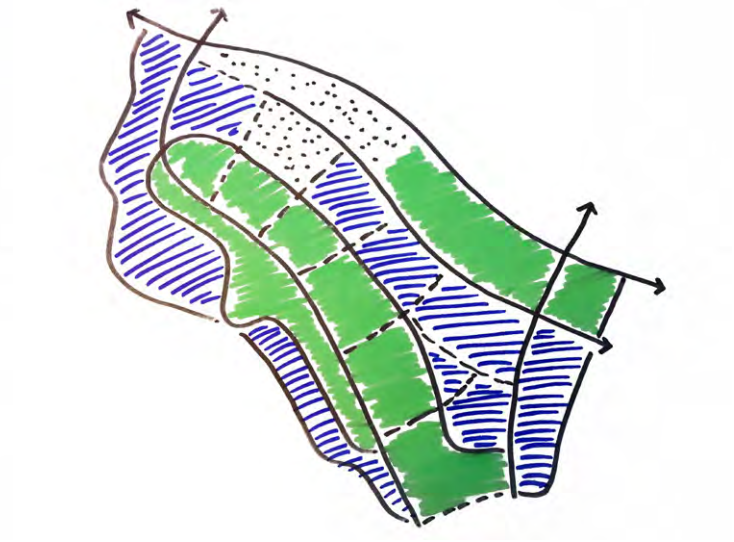


Abb. 17: Leitbild Variante 3B

Variante 3A - Bestandsorientierte Nutzungsentwicklung
Im Gegensatz zu den vorherigen Varianten bietet diese Variante neben einer möglichen hohen Dichte und eines klaren städtebaulichen Leitbildes, den Vorteil einer Differenzierung gemischter, dichter Teilbereiche, wodurch ein hoher Gewerbeanteil gesichert werden kann. Durch die Bereiche, in denen das Urbane Gebiet festgesetzt wird, ist einerseits eine hohe Dichte möglich, andererseits kann so aber auch ein Mindestanteil an Gewerbe auf dem Grundstück festgesetzt werden. Durch diese Quotierung können Nutzungsschwerpunkte herausgebildet werden.

Durch die Festsetzung eines Mischgebietes, wären im Gegensatz zu den vorherigen Varianten geringere Bebauungsdichten möglich. Zudem sind die Vorgaben zu den Lärmwerten im Mischgebiet strikter, sodass niedrigere Grenzwerte gelten und benachbarte gewerbliche Nutzungen stärker eingeschränkt würden. Die im Mischgebiet zu berücksichtigende Nutzungszusammensetzung hat zur Folge, dass die Höhe des Gewerbeanteils auf ein Höchstmaß begrenzt und eine differenzierte Feinsteuerung nur eingeschränkt möglich ist.

Variante 3B - Bestandsorientierte Nutzungsentwicklung
Variante 3B ist eine Abwandlung von Variante 3A und zu großen Teilen ähnlich zoniert. Auch hier ergibt sich ein klares städtebauliche Leitbild mit einer klar strukturierten Nutzungszonierung. Im Gegensatz zur vorherigen Variante ermöglicht die Entwicklung des gemischt genutzten Teilbereichs als Urbanes Gebiet die Möglichkeit einer höheren baulichen Dichte bei geringeren Lärmbeschränkungen für das Gewerbe. Aus baulicher Sicht ermöglicht eine höhere Dichte entlang der Haupterschließungsstraßen Fritz-Arnold-Straße und Reichenaustraße eine klare Adressbildung.

Durch eine Differenzierung der Nutzungszusammensetzung und Dichten der gemischtgenutzten Bereiche ist neben der Sicherung eines Mindestanteils Gewerbe auch die Bildung verschiedener Nutzungsschwerpunkte möglich.

05

ZONIERUNGSPLAN

Das Strukturkonzept bildet den konzeptionellen Baustein, in dem gestalterische und konzeptionelle Ideen zusammengefasst werden und der als städtebauliche Grundlage für den weiteren Planungsprozess dient.
Auf der Grundlage der Leitbild- und Strukturvarianten und derer Bewertung wurden die Varianten 2 und 3b zusammengeführt, um eine Nutzungskonzeption für eine trag- und zukunftsfähige Weiterentwicklung des Gebietes zu ermöglichen.
Im vorliegenden Zonierungsplan werden die Vorschläge zur Neuordnung aufgezeigt.

5.1 HINWEISE ZUR NUTZUNG

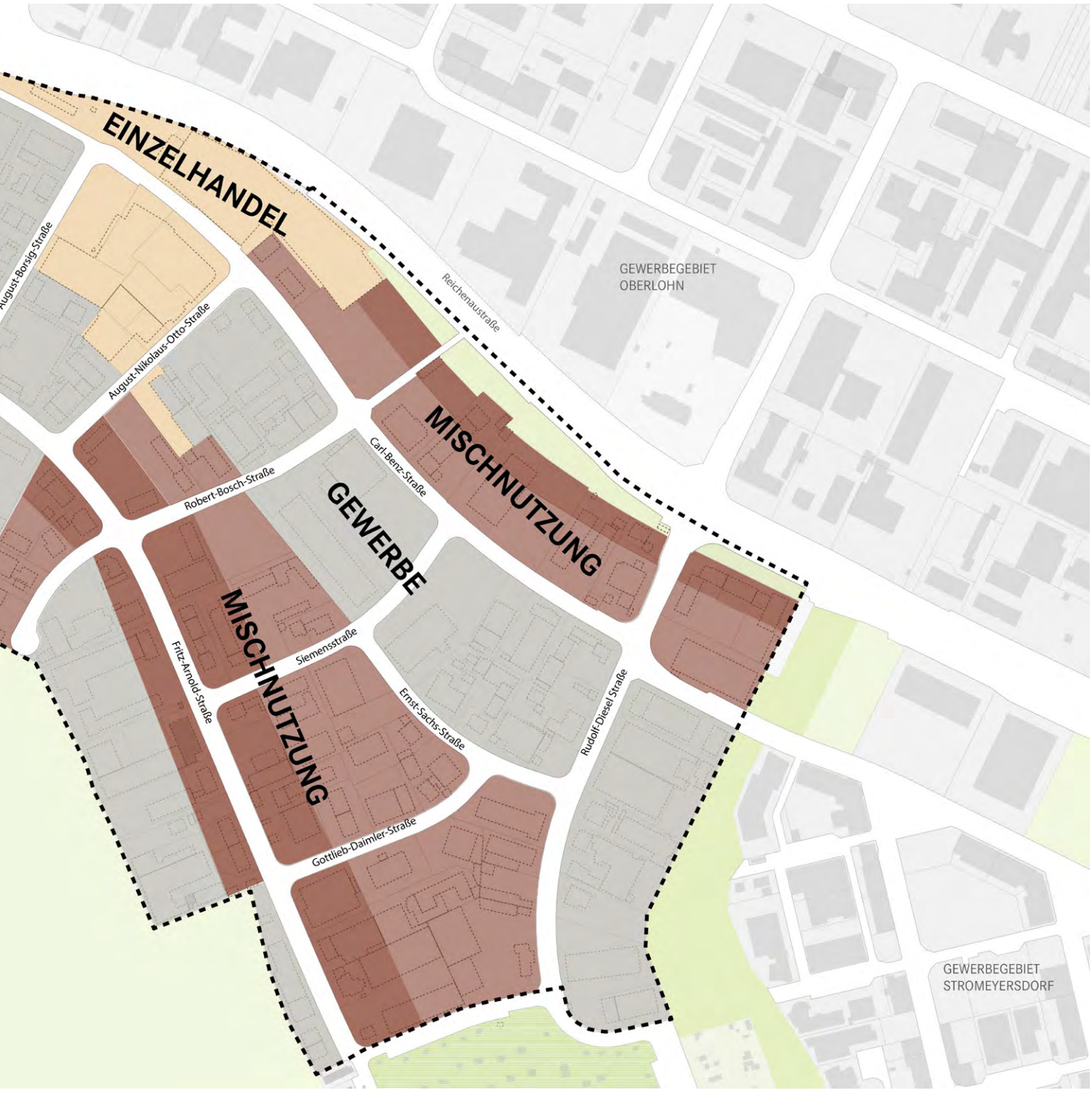
Das sondergenutzte Baugebiet für Einzelhandel beidseitig der nördlichen Carl-Benz-Straße wird beibehalten.
Gemischtgenutzte Schwerpunkte sollen zwischen der Carl-Benz-Straße und der Reichenaustraße und entlang der Fritz-Arnold-Straße entwickelt werden.
Dieser gemischtgenutzte Bereich erstreckt sich östlich der Fritz-Arnold-Straße im Norden bis zum Sondergebiet Einzelhandel und zieht sich in dieser Breite bis an die Ernst-Sachs-Straße im Süden des Gebietes.
Ein gemischtgenutztes Baugebiet ermöglicht die weitere gewerbliche Entwicklung in faktisch gemischten Bereichen, unter Berücksichtigung der vorhandenen Wohnnutzungen. Eine gesteuerte Entwicklung von ergänzender Wohnnutzung in begrenztem Maße wäre denkbar. Die Sicherung von Gewerbezonen mit geringer Beeinträchtigung des Wohnens ist am östlichen, südlichen und westlichen Gebietsrand und im Mittelbereich anschließend an den gemischt genutzten Bereich, entlang der Carl-Benz-Straße möglich.

5.2 HINWEISE ZUR BAULICHEN DICHTE

Für das gesamte Plangebiet ist eine weitere Verdichtung anzustreben. In den Bereichen, die weiterhin als Gewerbegebiet gesichert werden können, ist bereits im Bestand ein höheres Verdichtungspotenzial vorhanden. In Bereichen, in denen eine Nutzungsmischung angestrebt wird, ist eine hohe bauliche Dichte anzustreben. Die Gebietskategorie des Urbanen Gebietes ermöglicht dabei eine weitere bauliche Verdichtung, als auch eine Feingliederung in höherverdichtete beidseitig zur Straße gewandte Zonen.



Abb. 18: Zonierungsplan


EINZELHANDEL
MISCHNUTZUNG
GEWERBE
MISCHNUTZUNG
GEWERBEGEBIET
OBERLOHN
GEWERBEGEBIET
STROMEYERSDORF
August-Borsig-Straße
August-Nikolaus-Otto-Straße
Reichenaustraße
Robert-Bosch-Straße
Carl-Benz-Straße
Siemensstraße
Fritz-Arnold-Straße
Ernst-Sachs-Straße
Rudolf-Diesel Straße
Gottlieb-Daimler-Straße

06

STRUKTURKONZEPT

Das Strukturkonzept bildet das räumliche Grundgerüst der weiteren städtebaulichen Entwicklung für das Gewerbegebiet Unterlohn.
Der Standort soll als Gewerbestandort erhalten und gestärkt sowie in Teilbereichen als zukunftsfähiger Standort für innovative Konzepte weiterentwickelt werden, der unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen Nutzungsmischung neue Formen des Arbeitens und Lebens ermöglicht. Das Strukturkonzept trifft dabei Aussagen zu Nutzungsschwerpunkten und baulicher Dichteverteilung, städtebaulichen Typologien und Freiraumstrukturen.



Abb. 19: Räumliches Leitbild

6.1 RÄUMLICHES LEITBILD

Das städtebauliche Leitbild skizziert eine Vision der künftigen Gebietsentwicklung und verankert grundsätzliche räumliche Entwicklungsziele.

Die Struktur verdeutlicht den Gedanken einer nachhaltigen Gebietsentwicklung, welche nutzungsgemischte, flächeneffizient verdichtete Bereiche für die Funktionen Arbeiten und Wohnen bereithält, aber auch weiterhin den Standort für gewerbliche Nutzungen erhalten und stärken soll.
Die nutzungsgemischten, verdichteten Bereiche sind entlang der Reichenaustraße und entlang der Fritz-Arnold-Straße des Gebietes ausgebildet und weisen neben gewerblichen Nutzungen auch einen Wohnanteil auf.
Identitätsstiftende Eingangssituationen sollen das Gebiet des Unterlohns als Adresse der Stadt Konstanz sichtbar machen. Durch eine Verbesserung der Freiraumverbindungen soll das Gebiet stärker mit der Umgebung vernetzt und die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum verbessert werden.

6.2 STRUKTURPLAN

6.2.1 Städtebau

Neben einer Nutzungsverdichtung sieht das Strukturkonzept eine allgemeine bauliche Verdichtung vor, sodass insbesondere Konzepte mit verdichteten Strukturen ermöglicht und befördert werden und Betriebe weiterhin Raum zur Erweiterung und Neuansiedlung finden. Hierdurch soll die Flächeneffizienz des Unterlohns erhöht werden. Zudem soll eine räumliche Ordnung durch verschiedene Bebauungsdichten ablesbare Einheiten, Teilquartiere und Adressen schaffen. Bezüglich der Grundstücksausnutzung und Höhenentwicklung orientieren sich die Mindestzielwerte an den derzeit möglichen Bestandsdichten (Geschossigkeit, überbaubare Grundstücksfläche etc.), ermöglichen aber auch eine zukünftig effizientere Flächenausnutzung in Form von höheren Grund- und Geschossflächenzahlen sowie einer höheren Zielgeschossigkeit. So sollen die aktuell festgesetzten, maximal zulässigen vier Geschosse und 14 m maximale Gebäudehöhe auf zukünftig fünf und sechs Geschosse entlang der Straßen erhöht werden. Ziel ist neben einer Erhöhung der Dichte die Schaffung von klar ablesbaren Vorder- und Rückseiten.

Der Kern des Gebietes entlang der Fritz-Arnold-Straße soll als stärker verdichteter Bereich ausgebildet werden, mit höherer Grundstücksausnutzung und durchschnittlich zwei Geschosse mehr im Vergleich zum bestehenden Baurecht.
Auch der gemischtgenutzte Streifen entlang der Reichenaustraße ist durch eine höhere Zielgeschossigkeit baulich verdichtet und stellt eine Fortführung der dichteren Strukturen entlang der östlichen Reichenaustraße dar. Dadurch soll



Abb. 20: Nutzungsverteilung

die Sichtbarkeit des Quartiers erhöht und eine urbane Adresse zur Stadteinfahrt geschaffen werden.
Bauliche Hochpunkte, mit sieben und acht Geschossen (max. 21 - 24 m Gebäudehöhe) markieren zudem die zwei städtebaulichen Eingangssituationen an der Ecke Reichenaustraße/Rudolf-Diesel- und Fritz-Arnold-Straße. Diese Hochpunkte sorgen für eine bessere Orientierung und eine bessere Wahrnehmung des Unterlohns als hochwertiger Arbeits- und Lebensort. Die Höhenentwicklung der Eingangssituationen orientiert sich an den bestehenden Hochpunkten im Gebiet, wie beispielsweise der Hauptverwaltung der Technischen Betriebe Konstanz und der im Einzugsbereich des naheliegenden Landeplatzes zulässigen Gebäudehöhen.

Die Bebauung entlang der Haupterschließungsstraßen (Carl-Benz- und Fritz-Arnold-Straße) soll grundsätzlich so ergänzt und weiterentwickelt werden, dass klare Raumkanten und eine Einfassung des Straßenraums gegeben sind.

6.2.2 Nutzungen

Wie im Bestand soll im Unterlohn auch zukünftig der Nutzungsschwerpunkt auf einer gewerblichen Nutzung liegen. Durch unterschiedliche Typologien, welche teilweise Strukturen der Bestandsbebauung aufgreifen und weiterentwickeln, wird eine heterogene Nutzungsstruktur im Gebiet möglich (siehe auch Kapitel 6.3).
Diese setzt sich aus einer Mischung von Gewerbe-, Wohn-, Dienstleistungs-, Büro- und Versorgungsnutzungen zusammen. Innerhalb des Unterlohns sollen so mehrere Gebietscharaktere mit unterschiedlichen Nutzungsschwerpunkten und Zusammensetzungen entstehen. Wohnnutzungen können und sollen aufgrund der Gebietsprägung je nach Teilraum dem Gewerbe untergeordnet, in begrenztem Maße ermöglicht werden. Aus dem Bestand heraus sollen zukunftsfähige Stadtbausteine entstehen, welche neue Arbeits- und Wohnformenformen ermöglichen. Eine vertikale Gliederung sieht für die unteren Geschosse eine gewerbliche Nutzung vor. In den oberen Geschossen ist ein geringer Anteil an Wohnnutzung möglich. Dies differiert je nach Teilraum (siehe Abbildung 31 - 34). Stärker gemischtgenutzte Gebiete sollen sich entlang der Fritz-Arnold-Straße (Typ 1, Typ 2) finden. Hier wird die bereits vorhandene Mischung planerisch durch Gewerbehöfe mit Wohnen beidseitig der Straße aufgegriffen und weiterentwickelt. In den zur Straße ausgerichteten Erdgeschosszonen sind Dienstleistungen, Büronutzungen und gewerbliche Nutzungen vorgesehen, in den Obergeschossen primär Dienstleistungen und Büros angedacht, welche in begrenztem Maße durch Wohnen ergänzt werden sollen. In den rückwärtigen Bereichen mit großflächigeren Strukturen finden sich eher klassische Gewerbenutzungen, ergänzt um Dienstleistungs- und Büronutzungen. Diese sind ebenfalls Richtung Fritz-Arnold-Straße ausgerichtet, sodass eine Lichtimmissionseinwirkung bei Dunkelheit auf das westlich angrenzende Naturschutzgebiet „Wollmatinger Ried“ geringgehalten werden kann.
Diese Struktur zieht sich vom Kreuzungsbereich Fritz-Arnold-/August-Nikolaus-Otto-Straße bis zum südlichsten Punkt der Fritz-Arnold-Straße. Durch die Nutzungsmischung entsteht ein urbaner Stadtraum mit attraktiver Adresse, dichteren Strukturen und stärker frequentierten öffentlichen Räumen.
Vor allem zukunftsfähige Arbeits- und Wohnmodelle werden in diesem gemischtgenutzten Bereich, welcher im Süden bis zur Ernst-Sachs-Straße reicht, berücksichtigt.

Ähnlich zum Gebietscharakter beidseitig der Fritz-Arnold-Straße, sollen die Flächen entlang der Reichenaustraße dahingehend neu strukturiert und gegliedert werden, dass ein urbaner Streifen (Typ 4) entlang der Reichenaustraße ausgebildet wird. Dadurch sollen sowohl zur Reichenau- als auch zur Carl-Benz-Straße unterschiedliche Adressen entstehen. Die Nutzungsverteilung sieht entlang dieser Schiene eine vertikale und kleinteilige Durchmischung von Gewerbe, Dienstleistungen, Büro- und Wohnnutzung vor. In

dem der Reichenaustraße zugewandten Bereich sollen überwiegend Dienstleistungs- und Büronutzungen Platz finden. In dem Gebiet zugewandten Bereich werden darüber hinaus klassische gewerbliche Nutzungen aufgenommen.

Um den Unterlohn als Gewerbestandort weiter zu stärken sind im Gebiet größtmögliche Teilbereiche für eine rein gewerbliche Nutzung zu sichern (Typ 3). Diese Bereiche befinden sich an den Gebietsrändern, insbesondere östlich der Rudolf-Diesel-Straße und westlich der August-Borsig-Straße.
Auch die Baufelder nördlich des nutzungsgemischten Kernbereiches zwischen der Carl-Benz- und Ernst-Sachs-Straße dienen als gewerblicher Standort. Orientiert am Bestand sind die baulichen Strukturen in diesem Bereich kleinteilig zu strukturieren, sodass bestehende Betriebe weiterhin Platz finden und sukzessive ergänzt werden können. Neben klassischen gewerblichen Nutzungen können zur straßenseitigen Bebauung auch Büro- und Dienstleistungsnutzungen aufgenommen werden. Entlang der Carl-Benz-Straße ergänzt nicht innenstadtrelevanter Handel das Nutzungsspektrum. Dieses Nutzungsspektrum wird nach Vorlage des Immissionsgutachten feinjustiert. Eine Anpassung der Nutzungsverteilung ist nach Abschluss der Immissionsgutachten gegebenenfalls erforderlich.

6.2.3 Freiraum

Zur Aufwertung und Strukturierung des öffentlichen Straßenraums werden Freiraumverbindungen etabliert. Diese besitzen sowohl stadtgestalterische als auch stadtökologische Funktionen und dienen als Transferstrecken für im Gebiet identifizierte Fledermausarten im Sinne des Artenschutzes. Durch diese freiräumlichen Strukturen soll zudem das im Südwesten angrenzende Naturschutzgebiet „Wollmatinger Ried“, bestehend aus großzügigen Grünflächen, weiten Wiesenflächen und vereinzelten Baumstrukturen an den Stadtraum angebunden werden.
Um die Aufenthaltsqualität im Unterlohn zu steigern, sollen grüne Vorzonen auf den privaten Grundstücken und lineare Freiraumstrukturen in Form von Straßenbegleitgrün weiter ausgebildet werden, besonders entlang der nutzungsgemischten Bereiche. Durch die Aufwertung des öffentlichen Raums erfährt das gesamte Quartier eine höhere Lebensqualität. Der zwischen der Reichenaustraße und der Bebauung entlang der Carl-Benz-Straße befindliche Grünstreifen wird aufgewertet, sodass er die Adressbildung zur Reichenaustraße begünstigt. Der an Stromeyersdorf angrenzende Grünraum, welcher als Erholungs- und Freizeitraum genutzt wird, besitzt darüber hinaus die Funktion eines Transfer- und Jagdraums für Fledermäuse und bleibt unberührt.

6.2.4 Erschließung

In einer langfristigen Perspektive soll auch die Erschließung des Gebietes Unterlohn optimiert und der Straßenraum aufgewertet werden. Das Erschließungssystem zeigt eine klare, abgestufte Hierarchisierung auf, welche die Durchwegung und Adressbildung im Gebiet erleichtert. Die Fritz-Arnold-, Carl-Benz- und Rudolf-Diesel-Straße werden als Haupterschließungen qualifiziert. Dies zeigt sich in unterschiedlich dimensionierten uns ausgestalteten Straßenräumen.
Die Kreuzungssituation Rudolf-Diesel-Straße / Carl-Benz-Straße / Line-Eid-Straße soll für den Fuß- und Radverkehr durch Straßenübergänge und eine klare Wegeführung neu organisiert und dadurch entschärft werden.
Damit der Unterlohn für Radfahrer und Fußgänger attraktiver wird und die Haupterschließungsstraßen keine Barriere im Stadtraum darstellen, sollen Querungsmöglichkeiten entlang der Fritz-Arnold-Straße, der Carl-Benz-Straße und der Rudolf-Diesel-Straße errichtet werden. Eine engere Abfolge, insbesondere an den

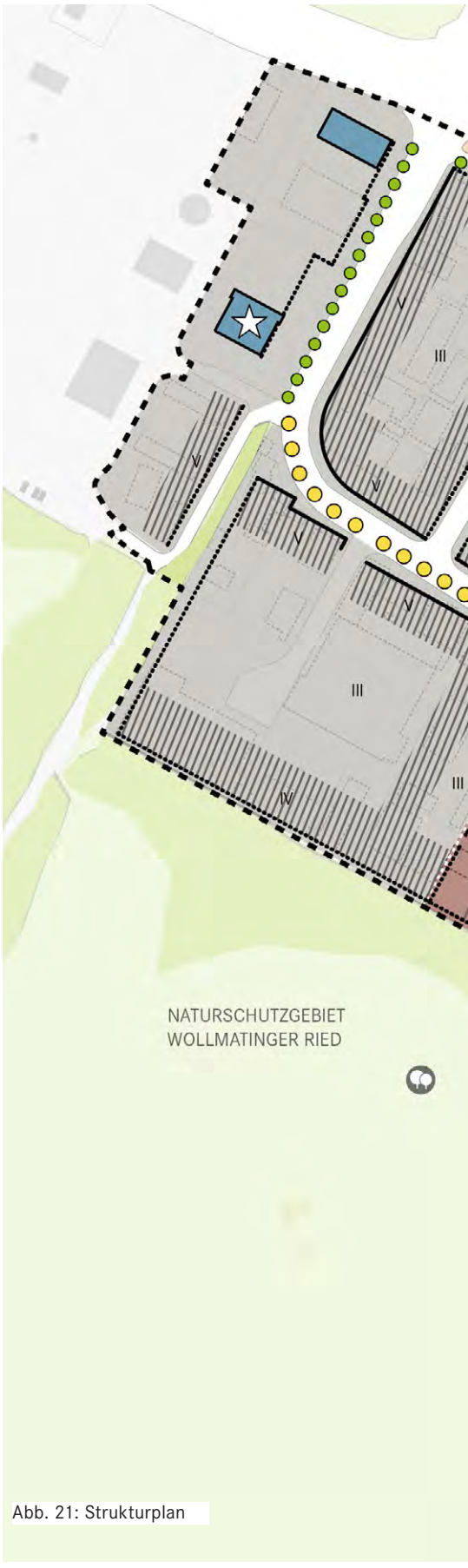


Abb. 21: Strukturplan


STRUKTURKONZEPT - UNTERLOHN KONSTANZ
Abgrenzung Plangebiet
BESTAND
Kleingartenanlage
Grünfläche
Naturschutzgebiet
Gebäudebestand
Bauliches Highlight
Bauliche Orientierungshöhe
PLANUNG
Nutzungsschwerpunkte
Nutzungsmischung mit Wohnanteil
Nutzungmischung mit geringem Wohnanteil
Gewerbliche Nutzung
Einzelhandelsnutzung
wichtige Raumkante
untergeordnete Raumkante
Freiraumverbindung
Freiräuml. Aufwertung
Verdichtete Bebauung
Zielwert Geschossigkeit
Impulsgeber /baulicher Auftakt
Baumstrukturen auf priv. Flächen
Baumstrukturen im öfftl. Raum
TYP1 Gewerbehof mit Wohnen on Top/in den Obergeschossen
TYP2 Hybridnutzung im Übergang Wohnen-Gewerbe
TYP3 Kleinteiliges Gewerbe + DL/Büro
TYP4 Gewerbestreifen mit Wohnen on Top/in den Obergeschossen
RHA REICHER HAASE ASSOZIIERTE
M 1:2.000 auf DIN A2
STAND: 25.03.2019
August-Borsig-Straße
August-Nikolaus-Otto-Straße
Reichenaustraße
Robert-Bosch-Straße
Carl-Benz-Straße
Siemensstraße
Fritz-Arnold-Straße
Ernst-Sachs-Straße
Rudolf-Diesel Straße
Gottlieb-Daimler-Straße
TYP1
TYP2
TYP3
TYP4
KLEINGARTENANLAGE

Bushaltestellen Carl-Benz-, Rudolf-Diesel- und Fritz-Arnold-Straße, sollen ein sicheres Passieren des Verkehrsraumes ermöglichen und die Barrierewirkung reduzieren.

Um die Fuß- und Radwegeverbindung innerhalb des Gebietes und zum Naturschutzgebiet Wollmatinger Ried verbessern zu können, ist eine neue Straßenraumaufteilung und die Erweiterung der Fuß- und Radwege nötig. Vor allem die Anbindung zum gut ausgebauten Rad- und Fußweg entlang der Reichenaustraße über die Fritz-Arnold-, Rudolf-Diesel- und Carl-Benz-Straße soll für den Radverkehr optimiert werden.

Eine Verbesserung der ÖPNV-Erschließung kann durch eine weitere Haltestelle, welche auch den südlichen Teil des Gebietes abdeckt, erreicht werden.

Den mangelnden öffentlichen Parkmöglichkeiten im Gebiet soll durch eine Neuordnung der Parkplätze im öffentlichen Raum begegnet werden. Private Stellplätze sollen, sofern möglich, überbaut und in Gebäude oder Parkdecks integriert werden.

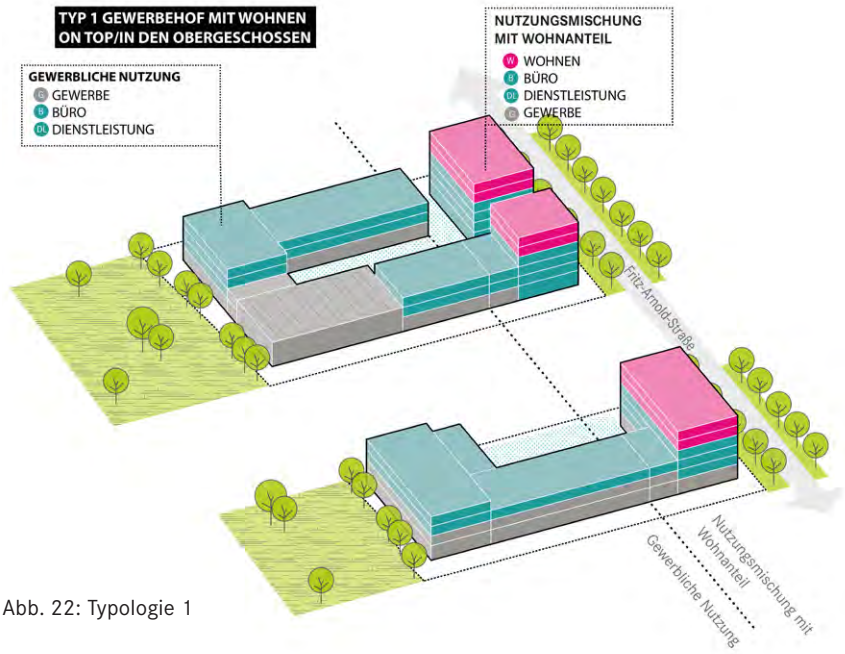


Abb. 22: Typologie 1

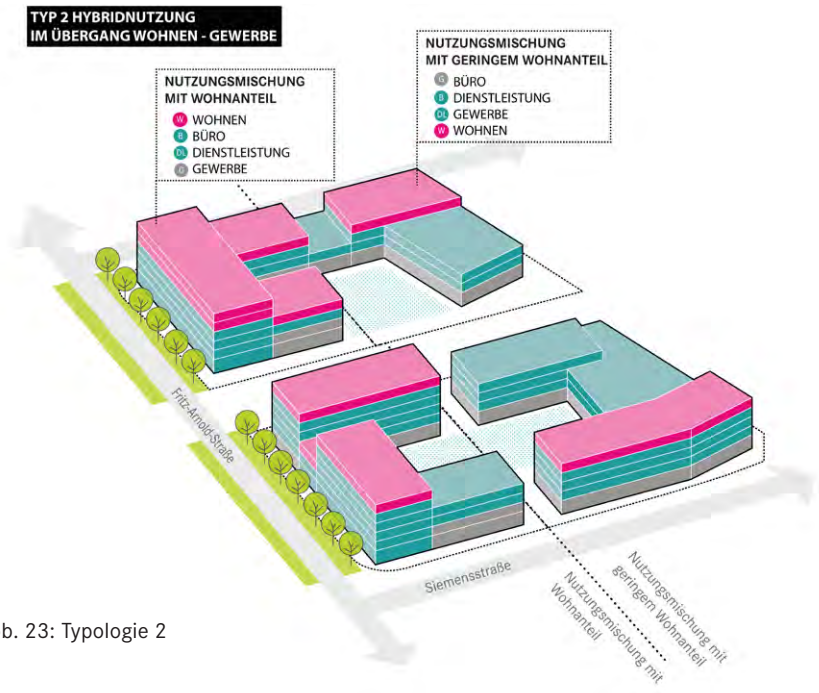


Abb. 23: Typologie 2

6.3 TYPOLOGISCHE BAUSTEINE

Im folgenden werden städtebauliche Lösungsansätze zur Bewältigung von kleinräumigen Nutzungskonflikten aufgezeigt. Die städtebaulichen Figuren nehmen in Teilbereichen bestehende Strukturen auf (Typ 1, 3 und 4) oder zeigen eine neue Grundsortierung und Nutzungszusammensetzung auf, welche auf bestehende und zukünftige Konflikte reagiert. Durch die Darstellung von baulichen Typologien werden dabei die Möglichkeiten zur Ausbildung unterschiedlicher Gebietscharaktere innerhalb des Unterlohns veranschaulicht.

Typ 1 Gewerbehof mit Wohnen on top

Typ 1 ist westlich der Fritz-Arnold-Straße zu verorten. Die bereits vorhandene Mischung wird planerisch durch Gewerbehöfe mit integriertem Wohnen weiterentwickelt. Die Nutzung gliedert sich dabei vertikal: In den zur Straße ausgerichteten Bereichen wird eine stärkere Nutzungsmischung mit Wohnanteil forciert, bei der in den Erdgeschosszonen Dienstleistungen, Büronutzungen und gewerbliche Nutzungen, in den Obergeschossen primär Dienstleistungen und Büros ergänzt durch einen begrenzten Wohnanteil vorgesehen sind. In den rückwärtigen Bereichen mit großflächigeren Strukturen finden sich eher klassische, großflächigere Gewerbenutzungen, ergänzt um Dienstleistungs- und Büronutzungen.

Typ 2 Hybridnutzung im Übergang Wohnen - Gewerbe

Eine ähnliche Zonierung wie bei Typ 1 findet sich bei Typ 2 wieder. Dieser zeigt eine mögliche städtebauliche Figuration für den Bereich östlich der Fritz-Arnold-Straße im Übergangsbereich zur angrenzenden Gewerbezone. Gegliedert ist er in einen zur Straße gewandten Bereich, der durch eine stärkere Nutzungsmischung aus Büro- und Dienstleistungsnutzungen im Erdgeschoss und den darüberliegenden Geschossen und einen Wohnanteil in den oberen Geschossen geprägt ist sowie einen rückwärtigen Bereich, welcher sich baulich ähnlich gliedert, aber einen geringeren Wohnanteil aufnimmt um somit einen Übergang in den rein nordöstlichen, gewerblich genutzen Teilbereich zu schaffen.

Typ 3 Kleinteiliges Gewerbe + DL/Büro

Verortbar ist dieser Typ in der gewerblichen Zone westlich der Carl-Benz-Straße. Zur Sicherung und Entwicklung des Unterlohns als Gewerbestandort orientieren sich die baulichen Strukturen in diesem Bereich stark am Bestand und werden kleinteilig zusammengestellt. Bestehende Betriebe finden dadurch weiterhin Platz und können sukzessive ergänzt werden. Neben klassischen gewerblichen Nutzungen sind zur straßenseitigen Bebauung auch Büro- und Dienstleistungsnutzungen angedacht, die mit einer höheren Geschossigkeit den Straßenraum fassen und eine Adresse ausbilden. Die Grundstücksausnutzung kann durch mehrgeschossige Hallenstrukturen im rückwärtigen Bereich effizienter gestaltet werden.

Typ 4 Gewerbestreifen mit Wohnen on top

Durch diesen Typ wird ein mischgenutzter Bebauungsstreifen zwischen der Reichenaustraße und der Carl-Benz-Straße geschaffen, welcher beidseitig unterschiedliche Adressen ausbildet. Die Nutzungsverteilung sieht entlang dieser

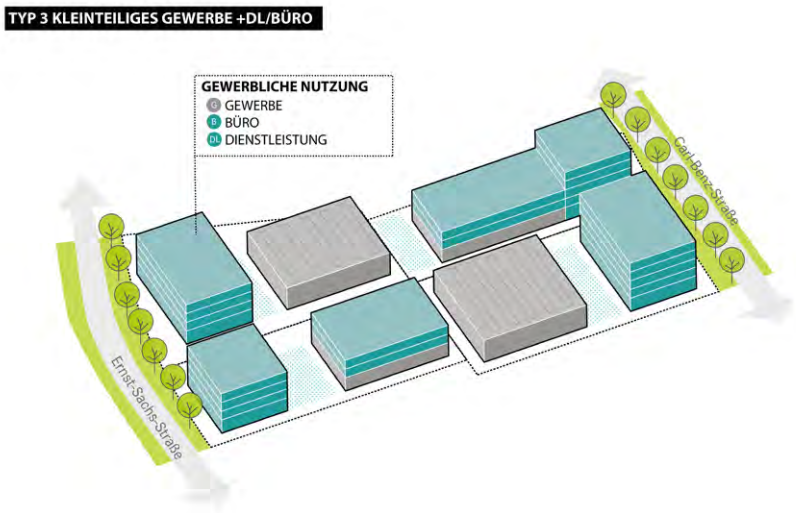


Abb. 24: Typologie 3

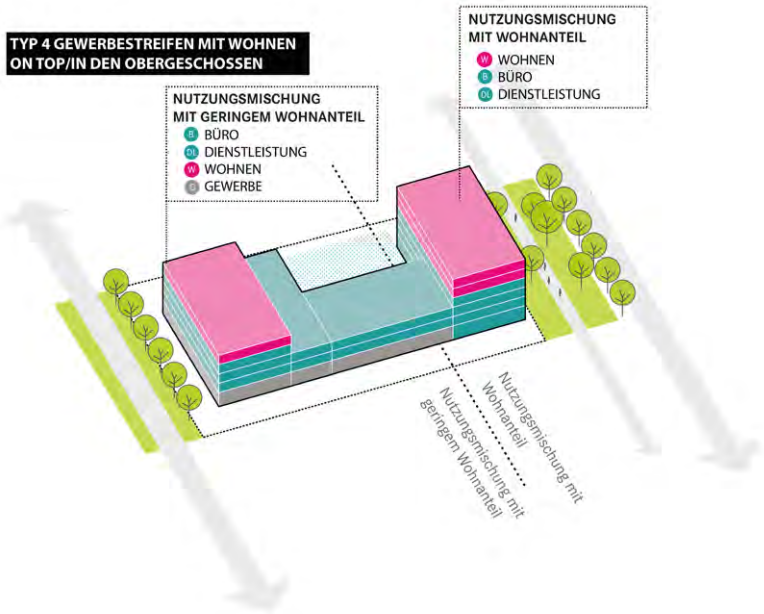


Abb. 25: Typologie 4

Schiene eine vertikale und kleinteilige Durchmischung von Gewerbe, Dienstleistungen, Büro- und Wohnnutzung vor. In dem der Reichenaustraße zugewandten Bereich sollen überwiegend Dienstleistungs- und Büronutzungen Platz finden, ergänzt durch einen Wohnanteil in den oberen Geschossen.

In dem dem Gewerbe zugewandten Bereich werden darüber hinaus klassische gewerbliche Nutzungen aufgenommen. Die Wohnnutzung wird hier sehr zurückhaltend im obersten Geschoss ermöglicht.

Mehrgeschossige Hallenstrukturen gliedern den inneren Bereich der Gewerbezone, sodass auch hier ein Hofbereich entsteht. Dort ist die Etablierung klasische Gewerbeeinheiten mit Dienstleistungsnutzungen in den oberen Geschossen angedacht.

07

AUSBLICK UND HINWEISE ZUR WEITEREN ENTWICKLUNG

Das vorliegende Strukturkonzept dient als Leitlinie zukünftiger Entwicklung und der bauleitplanerischen Neuordnung. In der Umsetzungsphase wird es als Grundlage für das formale Bauleitplanverfahren der Bebauungsplanaufstellung herangezogen.

Für das Lärmgutachten liegt zurzeit ein erster Entwurf vor, welcher sich auf dem Stand vom 11.02.2019 befindet. Einige Betriebe sind hierin noch nicht erfasst, sodass von weiteren Immissionsorten ausgegangen werden kann, welche Auswirkungen auf die Konzeption nehmen können.
Ein Gutachten, welches die Geruchsemissionen bzw. -Immissionen analysiert, liegt ebenfalls vor. Es befindet sich auf dem Stand des 14.02.2019. In diesem werden vornehmlich die Geruchsemissionen der Kläranlage Konstanz ermittelt. Weitere, durch andere Betriebe ausgelöste Geruchsemissionen können sich ebenfalls auf die Konzeption des Strukturkonzeptes auswirken. Eine weitere Qualifizierung des Konzeptes kann nach Abschluss der fachlichen Gutachten vollzogen werden.

Die städtebauliche Gestaltung der Gebietsstruktur kann durch vertiefende Testentwürfe qualifiziert werden, welche die Anordnung der einzelnen Baukörper und Höhenentwicklungen im Gebiet detaillierter darstellen.

ANLAGE: PLAN ANTEIL WOHNNUTZUNG / GEBÄUDE





Strukturkonzept Unterlohn, Konstanz

Wohnanteil

Maßstab:	Format:	Datum:
ohne Maßstab	DIN A2	14.05.2020

Auftraggeber:

Stadt Konstanz
Amt für Stadtplanung und Umwelt
Untere Laube 24
78459 Konstanz am Bodensee

RHA REICHER HAASE ASSOZIIERTE
REICHER HAASE ASSOZIIERTE GmbH
Am Knappenberg 32
44139 Dortmund



Legende Berechnungsplan

- Abgrenzung Strukturkonzept
- MU — Baugebiet (max. VI)
- MU — Baugebiet (max. V)

Gebäudestrukturen (Planung)

- I 1 Geschoss
- II 2 Geschosse
- III 3 Geschosse
- IV 4 Geschosse
- V 5 Geschosse
- VI 6 Geschosse
- Gebäudestrukturen außerhalb Betrachtungsraum

Strukturkonzept Unterlohn, Konstanz
Volumenstudie, Berechnungsplan Zielgeschossigkeiten

Maßstab:	Format:	Datum:
1:2.000	DIN A2	08.04.2020

Auftraggeber:
Stadt Konstanz
Amt für Stadtplanung und Umwelt
Untere Laube 24
78459 Konstanz am Bodensee

RHA REICHER HAASE ASSOZIIERTE
REICHER HAASE ASSOZIIERTE GmbH
Am Knappenberg 32
44139 Dortmund

Strukturkonzept Unterlohn, Volumenstudie (Berechnung maximale GFZ)

max. 6 Vollgeschosse	aggregierte Baugebiete
max. 5 Vollgeschosse	

Baugebietsnummer	Grundstücksfläche (qm)	GRZ	Geschossfläche (qm)	GFZ
			gesamt	
MU0a	2.144	0,57	5.123	**2,39**
MU0b	4.343	0,59	11.717	**2,70**
MU 0ab	6.487		16.840	**2,60**
MU0c	7.443	0,54	19.992	**2,69**
MU0d	10.367	0,45	18.754	**1,81**
MU 0cd	17.810		38.746	**2,18**
MU1a	4.029	0,48	9.899	**2,46**
MU1b	4.078	0,49	6.774	**1,66**
MU 1ab	8.107		16.674	**2,06**
MU2	860	0,44	1.901	**2,21**
MU3a	1.828	0,61	5.620	**3,07**
MU3b	927	0,00	1.649	**1,78**
MU 3ab	2.755		7.269	**2,64**
MU3c	3.314	0,46	6.117	**1,85**
MU4a	3.156	0,60	9.988	**3,17**
MU4b	2.881	0,49	5.119	**1,78**
MU 4ab	6.036		15.108	**2,50**
MU4c	11.506	0,46	20.332	**1,77**
MU5a	3.266	0,60	9.678	**2,96**
MU5b	4.107	0,42	5.556	**1,35**
MU 5ab	7.372		15.233	**2,07**
MU5c	11.473	0,45	17.357	**1,51**
MU 6a	3.382	0,48	7.991	**2,36**
MU 6b	5.858	0,41	8.584	**1,47**
MU 6ab	9.240		16.576	**1,79**
MU6c	16.011	0,45	26.458	**1,65**
MU7a	2.812	0,57	7.476	**2,66**
MU7b	801	0,08	313	**0,39**
MU 7ab	3.612		7.789	**2,16**
MU7c	1.224	0,48	2.954	**2,41**
MU 8a	5.233	0,58	15.255	**2,92**
MU 8b	2.101	0,60	3.755	**1,79**
MU 8ab	7.334		19.010	**2,59**

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Unterlohn, 7. Änderung
in Konstanz

Projekt:
2452/1 - 20. April 2020

Auftraggeber:
Stadt Konstanz
Amt für Stadtplanung und Umwelt
Untere Laube 24
78462 Konstanz

Bearbeitung:
Dipl.-Ing. Tobias Gassner

INGENIEURBÜRO
FÜR
UMWELTAKUSTIK

BÜRO STUTTGART
Schloßstraße 56
70176 Stuttgart
Tel: 0711 / 218 42 63-0
Fax: 0711 / 218 42 63-9
Messstelle nach
§29 BImSchG für Geräusche

BÜRO FREIBURG
Engelbergerstraße 19
79106 Freiburg i. Br.
Tel: 0761 / 154 290 00
Fax: 0761 / 154 290 99

BÜRO DORTMUND
Ruhrallee 9
44139 Dortmund
Tel: 0231 / 177 408 20
Fax: 0231 / 177 408 29

Email: info@heine-jud.de

THOMAS HEINE · Dipl.-Ing.(FH)
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionsschutz

AXEL JUD · Dipl.-Geograph
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionen und
Schallschutz im Städtebau

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14639-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Standorte und Prüfverfahren.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Unterlohn, 7. Änderung in Konstanz

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 1

2 Unterlagen 3
2.1 Projektbezogene Unterlagen 3
2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke 3

3 Beurteilungsgrundlagen 5
3.1 Anforderungen der DIN 18005 6
3.2 Immissionsrichtwerte der TA Lärm 7
3.3 Beschreibung des Umgriffs und Gebietseinstufung 8

4 Bildung der Beurteilungspegel 10
4.1 Gewerbebetriebe: Verfahren – TA Lärm 10
4.2 Straßenverkehr: Verfahren – RLS-90 13
4.3 Ausbreitungsberechnung 15
4.4 Qualität der Prognose 16

5 Ergebnisse und Beurteilung 17
5.1 Schallimmissionen - Gewerbe 17
5.2 Schallimmissionen - Verkehr 21

6 Diskussion der Ergebnisse und Schallschutzmaßnahmen 22
6.1 Diskussion der Ergebnisse – Gewerbe 22
6.2 Schallschutzmaßnahmen – Gewerbe 23
6.3 Diskussion der Ergebnisse - Straßenverkehrslärm 25
6.4 Schallschutzmaßnahmen - Straßenverkehrslärm 26

7 Zusammenfassung 29

8 Anhang 31

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Unterlohn, 7. Änderung in Konstanz

Die Untersuchung enthält 31 Seiten, 254 Seiten Anlagen und 7 Karten.

Stuttgart, den 20. April 2020

Fachlich Verantwortlicher

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Heine

Projektbearbeiter/in

Dipl.-Ing. Tobias Gassner



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Unterlohn, 7. Änderung in Konstanz

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Aufstellung bzw. der Änderung des „Bebauungsplan Unterlohn, 7. Änderung“ in Konstanz[1] ist eine schalltechnische Untersuchung zu erstellen. Die bisher als Gewerbegebiet (GE) festgesetzten Flächen sollen infolge eines Urteils des Verwaltungsgerichts Freiburg[2] überplant werden und künftig als Gewerbegebiet (GE) und urbanes Gebiet (MU) ausgewiesen werden.

Die bestehenden Gewerbebetriebe innerhalb des Plangebiets wurden detailliert erhoben, für die Schallabstrahlung aus den umliegenden Flächen wurde ein pauschaler Ansatz gewählt. Die Schallimmissionen im Plangebiet wurden anhand eines Rechenmodells nach dem Verfahren „detaillierte Prognose“ (TA Lärm) bestimmt.

Des Weiteren werden die Schallimmissionen durch den Verkehr auf der Reichenaustraße (B 33) ermittelt und beurteilt.

Beurteilungsgrundlage ist die DIN 18005[3,4] sowie die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)[5] mit den darin genannten Regelwerken und Richtlinien.

Bei Überschreiten der zulässigen Orientierungs- bzw. Richtwerte im Plangebiet durch die Betriebe bzw. den Straßenverkehr werden geeignete Schallschutzmaßnahmen vorgeschlagen, um Nutzungskonflikten zu lösen.

[1] Bebauungsplan „Unterlohn, 7. Änderung“ (Vorabzug), Aktenplanzeichen u.8.7, Stadt Konstanz, Amt für Stadtplanung und Umwelt, Fachbereich Stadtplanung, digital, Planstand: 25.02.2020.

[2] Verwaltungsgericht Freiburg, Urteil in der Verwaltungsrechtsache AZ.: 6 K 1583/17 vom 27.09.2017.

[3] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

[4] DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

[5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutz-gesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

- Erarbeiten eines Rechenmodells anhand von eigenen Messungen, Betreiber- und Literaturangaben sowie anhand von Erfahrungswerten von vergleichbaren Anlagen,
- Bestimmung der Schallabstrahlung aller relevanten Schallquellen durch die Betriebe im Bestand sowie der Schallabstrahlung durch den Straßenverkehr auf der Reichenaustraße,
- Ermittlung der Beurteilungspegel im Plangebiet mit dem künftigen Nutzungskonzept[1],
- Konzeption von Minderungsmaßnahmen bei Überschreitung der zulässigen Orientierungswerte[2] und Richtwerte[3],
- Darstellung der Situation in Form von Lärmkarten,
- Textfassung und Beschreibung der Ergebnisse.

[1] Bebauungsplan „Unterlohn, 7. Änderung“ (Vorabzug), Aktenplanzeichen u.8.7, Stadt Konstanz, Amt für Stadtplanung und Umwelt, Fachbereich Stadtplanung, digital, Planstand: 25.02.2020.

[2] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

[3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutz-gesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

2 Unterlagen

2.1 Projektbezogene Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden zur Erstellung dieses Berichts herangezogen:

- Bebauungsplan „Unterlohn, 7. Änderung“ (Vorabzug), Aktenplanzeichen u.8.7, Stadt Konstanz, Amt für Stadtplanung und Umwelt, Fachbereich Stadtplanung, digital, Planstand: 25.02.2020.
- Regierungspräsidium Tübingen, Abt. 9, Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg, Zählstellen-Nr. 84739, SVZ-Zählstellen-Nr.: 83201100, Ergebnis des Jahres 2018.
- Verwaltungsgericht Freiburg, Urteil in der Verwaltungsrechtsache AZ.: 6 K 1583/17 vom 27.09.2017.
- Angaben und Randbedingungen der Betriebe seitens der Betreiber.

2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke

- Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.
- DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. 1987.
- DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002.
- DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.
- DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006.
- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). 1999.
- Krämer, Erich; Leiker, Herbert; Wilms, Ulrich (2004): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen. Wiesbaden: HLUG.
- Kuschnerus, Ulrich (2010): Der sachgerechte Bebauungsplan: Handreichungen für die kommunale Praxis. Bonn: vhw-Verlag Dienstleistung.

- Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (1999): Auslegungshinweise zur Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm - (für Baden-Württemberg).
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.
- VDI 3770 - Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen. 2012.

3 Beurteilungsgrundlagen

Zur Beurteilung der Situation werden folgende Regelwerke angewendet:

- Die DIN 18005[1,2] wird in der Regel im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens angewendet, die darin genannten Orientierungswerte gelten für alle Lärmarten.
- Für Gewerbebetriebe mit allen dazugehörenden Schallimmissionen ist die TA Lärm heranzuziehen. Die TA Lärm[3] gilt für Anlagen im Sinne des BImSchG. Die TA Lärm ist im Bebauungsplanverfahren zwar nicht bindend, es sollte jedoch im Rahmen der Abwägung geprüft werden, ob deren Anforderungen eingehalten werden können.

Bei beiden Regelwerken stimmen die Richt- bzw. Orientierungswerte weitestgehend überein. Abweichungen gibt es im Beurteilungsverfahren, so kennt die DIN 18005 z.B. keine Ruhezeiten. Eine Betrachtung nach der TA Lärm führt im vorliegenden Fall zu einer strengeren Beurteilung. In der vorliegenden Untersuchung wird die Beurteilung durch die gewerblichen Schallimmissionen anhand dem Verfahren der TA Lärm durchgeführt.

[1] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

[2] DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

[3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutz-gesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

3.1 Anforderungen der DIN 18005

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 enthält schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.

Tabelle 1 – Orientierungswerte der DIN 18005[1]

Gebietsnutzung	Orientierungswert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
Kern-/Gewerbegebiet (MK / GE)	65	55 / 50
Dorf-/Mischgebiete (MD / MI)	60	50 / 45
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 / 40
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45 / 40
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 / 35

Der jeweils niedrigere Nachtwert gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm, der höhere für Verkehrslärm.

Nach der DIN 18005[2] sollen die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehrs-, Sport-, Gewerbe- und Freizeitlärm, etc.) jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und beurteilt werden. Diese Betrachtungsweise lässt sich mit der verschiedenartigen Geräuschzusammensetzung und der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zur jeweiligen Lärmquelle begründen.

[1] DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

[2] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

3.2 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Zur Beurteilung der Schallimmissionen werden die Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)[1] herangezogen. Folgende Immissionsrichtwerte sollen während des regulären Betriebes nicht überschritten werden:

Tabelle 2 – Immissionsrichtwerte der TA Lärm, außerhalb von Gebäuden

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	lauteste Nachtstunde
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Misch-, Dorfgebiete	60	45
e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) Reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Es soll vermieden werden, dass kurzzeitige Geräuschspitzen den Tagrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten. Innerhalb von Ruhezeiten (werktags 6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr, sonntags 6 bis 9 Uhr, 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr) ist für die Gebietskategorien e) bis g) ein Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel in der entsprechenden Teilzeit anzusetzen. Für die Nachtzeit ist die lauteste Stunde zwischen 22 und 6 Uhr maßgeblich.

Gemäß den Auslegungshinweisen der TA Lärm[2] sind zur Beurteilung von Büroräumen auch im Nachtzeitraum die Immissionsrichtwerte für den Tagzeitraum heranzuziehen.

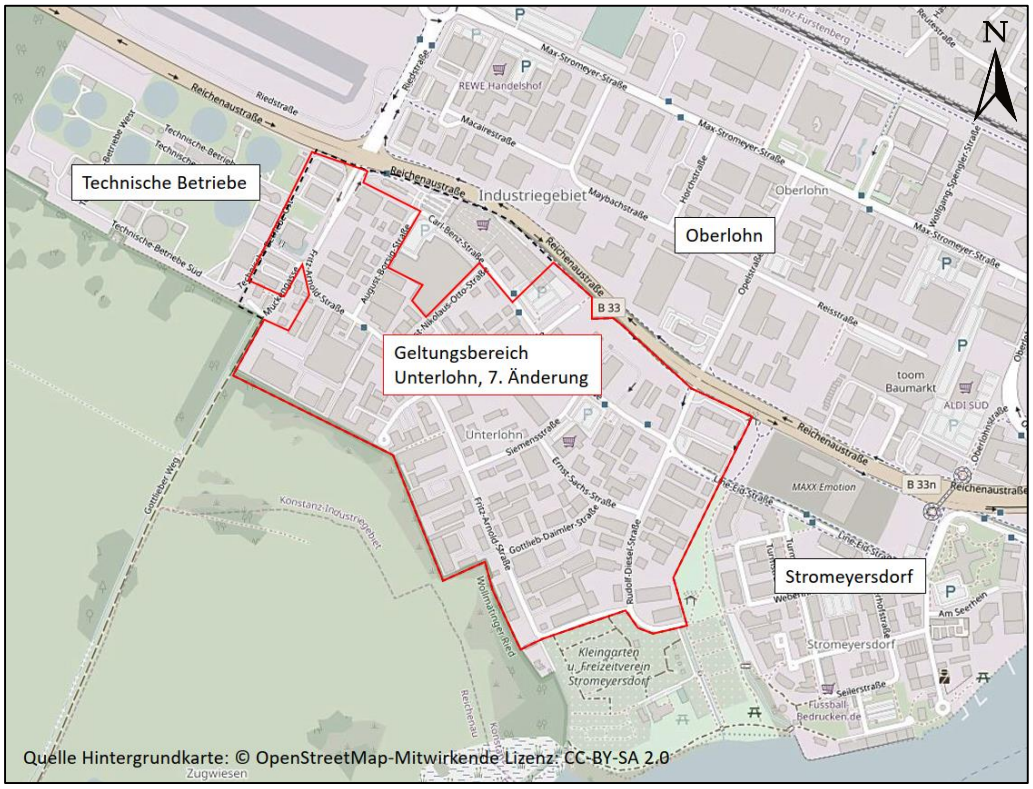
[1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutz-gesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

[2] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (1999): Auslegungshinweise zur Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm - (für Baden-Württemberg).

3.3 Beschreibung des Umgriffs und Gebietseinstufung

Das Bebauungsplangebiet befindet sich im südwestlichen Bereich des Konstanzer Industrie- und Gewerbegebiets (südlich der Reichenausstraße). Nördlich und östlich grenzen weitere industriell und gewerblich genutzte Flächen an das Plangebiet an. Die Grundstücke sind bereits nahezu vollständig bebaut. Eine Übersicht über die örtlichen Gegebenheiten ist nachfolgend dargestellt.

Abbildung 1 – Örtliche Gegebenheiten



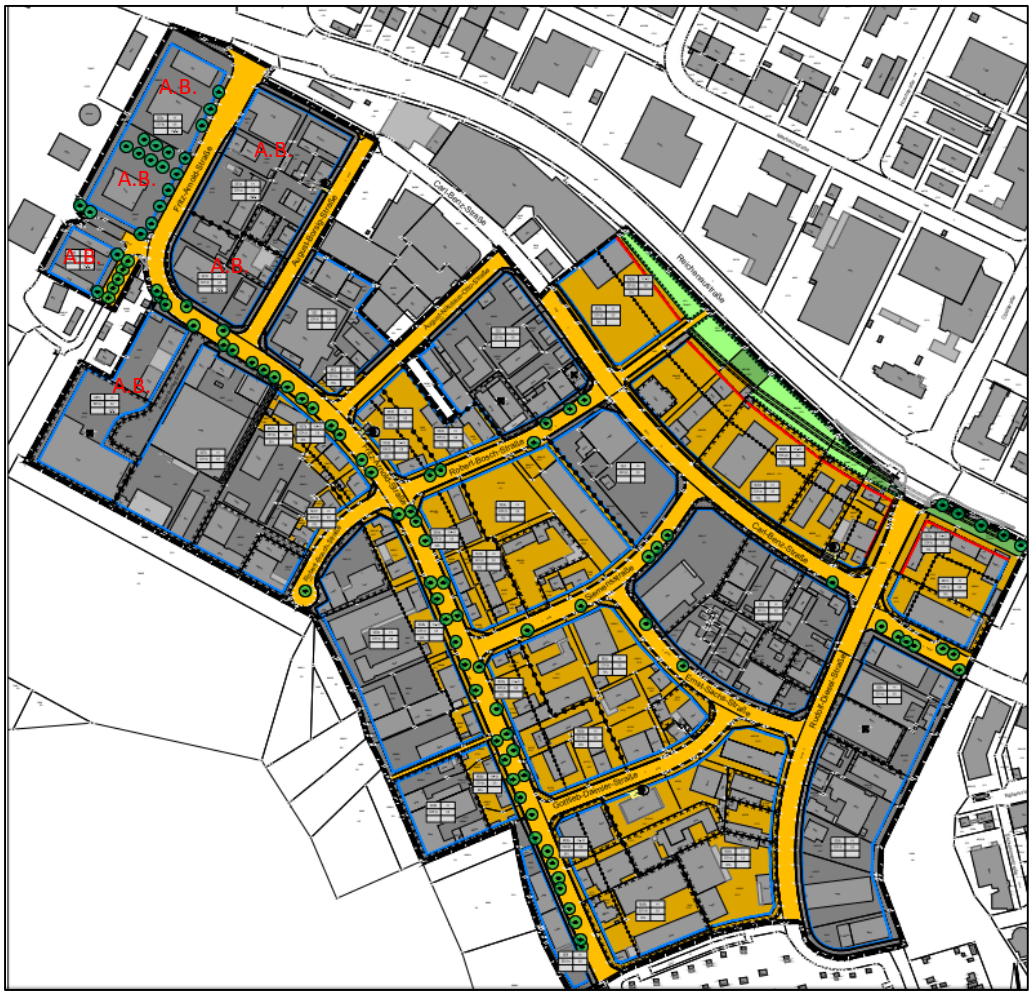
Maßgebliche Schallimmissionen im Bebauungsplangebiet werden durch den Straßenverkehr auf der Reichenaustraße (B 33) sowie die Gewerbebetriebe im Plangebiet und von den umliegenden Gewerbeflächen in das Bebauungsplangebiet verursacht.

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Bisher war das Plangebiet als Gewerbegebiet (GE) ausgewiesen. Das Verwaltungsgericht Freiburg hat in einem Urteil die Funktionslosigkeit der Festsetzung festgestellt und den Bebauungsplan außer Kraft gesetzt[1]. Bei einer rechtlichen Prüfung des Urteils wurde ermittelt, dass das Plangebiet faktisch als Mischgebiet (MI) einzustufen ist.

[1] Verwaltungsgericht Freiburg, Urteil in der Verwaltungsrechtsache AZ.: 6 K 1583/17 vom 27.09.2017.

Durch die Aufstellung des Bebauungsplans[1] zur Wiederherstellung der städtebaulichen Ordnung und zur Vermeidung von künftigen Nutzungskonflikten ist vorgesehen das bisherige Gewerbegebiet in Teilflächen mit Gewerbegebieten (GE) und urbanen Gebieten (MU) zu gliedern. Dabei sollen in den westlichen Gewerbegebietsflächen GE0a, GE0b, GE1a, GE1b und GE7a (im Plan mit A.B. gekennzeichnet) Betriebsleiterwohnungen ausgeschlossen werden. Die strengeren Immissionsrichtwerte für den Nachtzeitraum kommen hier für künftig nicht zur Anwendung (vgl. Kap. 3.2). Der Auszug aus dem Bebauungsplan mit den vorgesehenen Gebietsausweisungen ist in Abbildung 2 dargestellt.

Abbildung 2 – „Bebauungsplan Unterlohn, 7. Änderung“[1]



[1] Bebauungsplan „Unterlohn, 7. Änderung“ (Vorabzug), Aktenplanzeichen u.8.7, Stadt Konstanz, Amt für Stadtplanung und Umwelt, Fachbereich Stadtplanung, digital, Planstand: 25.02.2020.

4 Bildung der Beurteilungspegel

4.1 Gewerbebetriebe: Verfahren – TA Lärm

Die Beurteilungspegel durch die gewerblichen Anlagen wurden nach dem in der TA Lärm[1] beschriebenen Verfahren „detaillierte Prognose“ ermittelt. Zur Bestimmung der künftigen Situation wurde ein Rechenmodell auf der Basis von Messungen, Betreiber- und Literaturangaben sowie anhand von Erfahrungswerten von vergleichbaren Anlagen erstellt.

Entsprechend den einschlägigen Regelwerken und Verordnungen werden nur die Tätigkeiten auf dem Betriebsgelände betrachtet und den Richtwerten gegenübergestellt. Sobald sich ein Fahrzeug im öffentlichen Straßenraum befindet, unterliegt es einer gesonderten Betrachtung und Beurteilung.

Die Immissionspegel der einzelnen Geräusche werden unter Berücksichtigung der Einwirkdauer sowie besonderer Geräuschmerkmale (Ton- und Impulshaltigkeit) zum Beurteilungspegel zusammengefasst. Die Beurteilungspegel werden nach dem Verfahren der TA Lärm nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^{N} T_j \cdot 10^{0,1\left(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j}\right)} \right] \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

T_r	Beurteilungszeitraum, 16 Stunden tags und 1 Stunde nachts
T_j	Teilzeit j
N	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit j
C_{met}	meteorologische Korrektur
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

[1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutz-gesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Emissionen der maßgeblichen Schallquellen

Die Ermittlung der Schallemissionen durch Betriebe im Gewerbegebiet Unterlohn erfolgte im Zeitraum zwischen November 2018 und April 2019 bei insgesamt rund 20 Ortsterminen zur Erhebung der schalltechnischen Randbedingungen sowie der örtlichen Gegebenheiten.

Die Berechnungsgrundlagen wurden bei Betrieben mit erfahrungsgemäß hohen Schallemissionen (z.B.: produzierendes Gewerbe, „laute“ Handwerksbetriebe bspw. Metall- und Holzverarbeitung) mittels detaillierten Betriebserhebungen und Messungen sowie anhand von Fragebögen und telefonischen Auskünften erhoben. Bei Betrieben mit erfahrungsgemäß geringeren Schallemissionen (z.B.: Büros, „leise“ Handwerksbetriebe (z.B.: Kfz-Werkstätten)) wurden pauschale Literaturangaben zur Beurteilung herangezogen. Insgesamt wurden 16 Betriebe mit einer detaillierten Betriebserhebung erfasst, für 81 Betriebe wurden die Randbedingungen mittels Fragebogen und telefonischen Auskünften ermittelt. Für die weiteren Betriebe wurden pauschale Literatur- und Erfahrungswerte in Ansatz gebracht.

Die Schallemissionen wurden in der Regel anhand der Emissionskennwerte einschlägiger Literatur (z.B.: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, 2004[1]; Bayerische Parkplatzlärmstudie, 2007[2], VDI 3770[3]) berechnet. In Einzelfällen wurden ergänzende Schallpegelmessungen durchgeführt.

Die Randbedingungen, Angaben zur Schallabstrahlung sowie die Quellen der Ansätze aller Betriebe A1 bis A239 ist in anonymisierter Form in den Anlagen unter den entsprechenden Bezeichnungen aufgeführt.

Die Liste der Schallquellen die den Berechnungen zugrunde liegt, ist in den Anlagen B1 bis B15 enthalten.

[1] Krämer, Erich; Leiker, Herbert; Wilms, Ulrich (2004): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen. Wiesbaden: HLUG.

[2] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

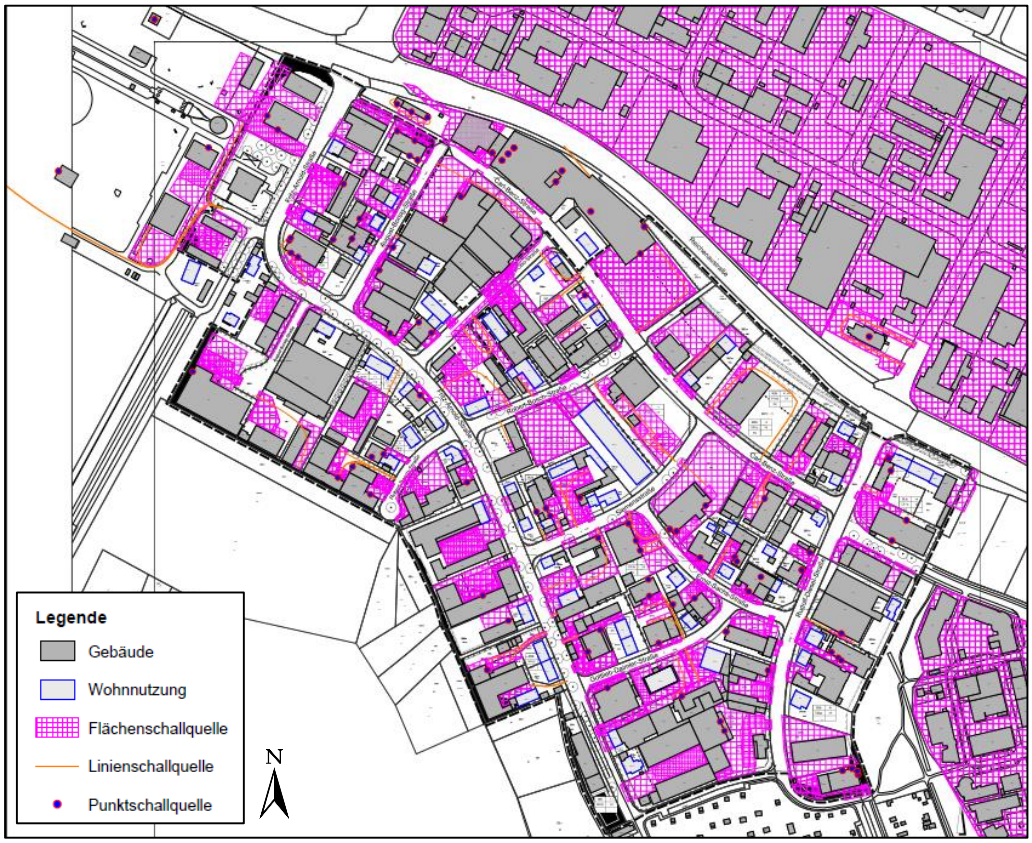
[3] VDI 3770 - Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen. September 2012.

Für die umliegenden Gewerbegebiete und Flächen (Stromeyersdorf, Oberlohn) wurden pauschale Ansätze verwendet. Gemäß DIN 18005[1] kann als Anhaltswert (uneingeschränkte Nutzbarkeit) für Gewerbegebiete tags 60 dB(A)/m² angesetzt werden. Aufgrund der Immissionsbeschränkungen durch Wohnnutzung auf den Flächen wurde nachts ein um 15 dB reduzierter Pegel angesetzt. Die umliegenden Gewerbeflächen wurden mit flächenbezogene Schallleistungspegel von 60 dB(A)/m² tags und 45 dB(A)/m² nachts berücksichtigt.

Die Schallquellen wurden anschließend in einem dreidimensionalen Rechenmodell modelliert. Die Pegelverteilung im gesamten Plangebiet wurde berechnet und gemäß TA Lärm[2] beurteilt.

Die Ergebnisse wurden in Form von Rasterlärmkarten ausgegeben. Die Lage der Schallquelle ist in Abbildung 3 dargestellt.

Abbildung 3 – Lage der Schallquellen - Gewerbe



[1] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

[2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutz-gesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

4.2 Straßenverkehr: Verfahren – RLS-90

Nördlich des Bebauungsplangebiets verläuft die Reichenaustraße (Bundesstraße 33). Die Berechnung des Straßenverkehrslärms erfolgt anhand der RLS-90[1]. Die Verkehrszahlen sind dem Verkehrsmonitoring 2018[2] entnommen. Der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) wurde mit einer jährlichen Steigerung von 1 % auf das Prognosejahr 2030, bei gleichbleibendem Schwerverkehrsanteil, übertragen[3]. Den Berechnungen liegen folgende Kennwerte zugrunde:

Tabelle 3 – Verkehrskennwerte

Straße	DTV *	SV-Anteil** tags /nachts[4]	Geschwindigkeit Pkw / Lkw
	Kfz/24 h	%	km/h
Reichenaustraße (Analysejahr 2018)	23.802	4,8	60 / 60
Reichenaustraße (Prognosejahr 2030[1])	26.800***	4,8	60 / 60

*Durchschnittlicher täglicher Verkehr, ** Schwerverkehrsanteil, *** Werte gerundet.

Fahrbahnbelag

Die Straßenoberfläche geht mit einem Korrekturwert von ± 0 dB(A) in die Berechnungen ein.

Steigungen und Gefälle

Es treten keine Steigungen ≥ 5% auf, so dass gemäß RLS-90[5] keine Zuschläge zu vergeben sind.

[1] Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.

[2] Regierungspräsidium Tübingen, Abt. 9, Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg, Zählstellen-Nr. 84739, SVZ-Zählstellen-Nr.: 83201100, Ergebnis des Jahres 2018.

[3] Durch den derzeitigen Ausbau des Autobahnanschlusses B 33 in Richtung Radolfzell konnten dem Gutachten keine verlässliche Prognose für das künftige Verkehrsaufkommen zugrunde gelegt werden. Es kann hinsichtlich der tatsächlichen künftigen Verkehrsstärke zu Abweichungen kommen.

[4] Der Schwerverkehr wurde entsprechend den Anhaltswerten der Tabelle 3 der RLS-90 für Bundesstraßen auf den Tag- und Nachtzeitraum verteilt.

[5] Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.

Mehrfachreflexionen

Ein Zuschlag für Mehrfachreflexionen gemäß RLS-90 wurde nicht vergeben.

Signalanlagen

In den relevanten Abschnitten sind an zwei Kreuzungen Signalanlagen vorhanden. Die Kreuzung Reichenaustraße und Fritz-Arnold-Straße ist durchgängig in Betrieb. Die Ampelanlage an der Kreuzung Reichenaustraße und Rudolf-Diesel-Straße ist nur tags in Betrieb.

Es wurden die entsprechenden Zuschläge gemäß RLS-90 für Signalanlagen vergeben.

Emissionsberechnung

Der maßgebende Wert für den Schall am Immissionsort ist der Beurteilungspegel. Die Beurteilungspegel wurden für den Tag (von 6^{00} bis 22^{00} Uhr) und die Nacht (22^{00} bis 6^{00} Uhr) berechnet. Zur Berechnung der Schallemissionen nach den RLS-90[1] werden bei einer mehrstreifigen Straße Linienschallquellen in 0,5 m über den Mitten der beiden äußersten Fahrstreifen angenommen. Der Emissionspegel wird in einer Entfernung von 25 m von der Fahrbahnachse angegeben.

In die Berechnung des Emissionspegels beim Straßenverkehrslärm gehen ein:

- die maßgebende Verkehrsstärke für den Tag und die Nacht, ermittelt aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV),
- die Lkw-Anteile (> 2,8 t) für Tag und Nacht,
- die zulässigen Geschwindigkeiten für Pkw und Lkw,
- die Steigung und das Gefälle der Straße,
- ein Korrekturwert für die Bauweise der Straßenoberfläche.

Tabelle 4 – Emissionsberechnung

Straße	Emissionspegel L_{m25}* in dB(A)	
	tags	nachts
Reichenaustraße (Prognosejahr 2030)	70,8	63,4

*ohne Korrekturwerte (z.B. Geschwindigkeitskorrektur und Steigungszuschlag)

[1] Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.

4.3 Ausbreitungsberechnung

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan in der Version 8.1 auf der Basis der RLS-90 (Verkehr)[1] bzw. der DIN ISO 9613-2[2] (Gewerbe).

Das Modell berücksichtigt:

- die Anteile aus Reflexionen der Schallquellen an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen-Modell),
- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption,
- Pegeländerungen aufgrund der Boden- und Meteorologiedämpfung, entsprechend der örtlichen Gegebenheiten wird für den gesamten Untersuchungsraum ein Bodenfaktor von 0,2 (0,0 = schallhart; 1,0 = schallweich) berücksichtigt,
- Pegeländerungen durch topographische und bauliche Gegebenheiten (Mehrfachreflexionen und Abschirmungen),
- einen leichten Wind, etwa 3 m/s, zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern,
- Die Minderung durch die meteorologische Korrektur C_{met} wurde im Sinne einer „Worst Case-Betrachtung“ mit 0 dB(A) angesetzt.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Lärmkarten im Anhang dargestellt. In einem Rasterabstand von 5 m und in einer Höhe von 4 m über Gelände wurden die Beurteilungspegel für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnet und die Isophonen mittels einer mathematischen Funktion (Bezier) bestimmt.

[1] Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.

[2] DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). Oktober 1999.

4.4 Qualität der Prognose

Folgende Einflussfaktoren haben Auswirkungen auf die Qualität der Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung:

- Die schalltechnisch relevanten Randbedingungen basieren auf Betreiberangaben, Angaben in einschlägiger Literatur (z.B.: Bayerische Parkplatzlärmstudie) sowie Erfahrungswerten von vergleichbaren Betrieben. Die Randbedingungen wurden jeweils zur „sicheren Seite“ hin ausgelegt.
- Die bestehende Gebäudestruktur im und um das Plangebiet wurde bei den Berechnungen berücksichtigt. Dadurch kommt es teilweise zu einer Pegelminderung aufgrund von Abschirmeffekten und teilweise zu einer Pegelerhöhung aufgrund von Reflexionen an den Gebäuden. Bei Veränderungen der Bebauungssituation (Abriss, oder Neubau), kann sich die Pegelverteilung im Plangebiet verändern.
- Es wurden ausschließlich Gewerbebetriebe erhoben, die zum Zeitpunkt der Betriebserhebungen tätig waren. Stillgelegte Betriebe oder Gewerbe, das den Betrieb noch nicht aufgenommen hatten, wurden nicht berücksichtigt.
- Die Emissionsansätze, die den Berechnungen zugrunde liegen, wurden weitgehend einschlägiger Literatur entnommen. Darin werden nur bedingt Angaben zur Qualität der Pegel gemacht. Die Angaben liegen erfahrungsgemäß auf der „sicheren Seite“.
- Durch den derzeitigen Ausbau des Autobahnanschlusses B 33 in Richtung Radolfzell konnten dem Gutachten seitens des Auftraggebers keine Prognose für das künftige Verkehrsaufkommen zur Verfügung gestellt werden. Es kann hinsichtlich der tatsächlichen künftigen Verkehrsstärke zu Abweichungen kommen.
- Die Berechnungen der Schallimmissionen wurden mit dem EDV-Programm SoundPlan in der Version 8.1 durchgeführt. Das Programm erfüllt die Qualitätsanforderungen der DIN 45687[1].

[1] DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. Mai 2006.

5 Ergebnisse und Beurteilung

5.1 Schallimmissionen - Gewerbe

Die Beurteilungspegel wurden nach dem Verfahren der TA Lärm in Form von Rasterlärmkarten für das gesamte Plangebiet ermittelt. Die Schallabstrahlung der einzelnen Schallquellen ist in den Anlagen A1 bis A239 aufgeführt.

Da es sich bei Nutzung derzeit um ein faktisches Mischgebiet handelt, sind durch die Betriebe (es wird ein rechtstreues Verhalten unterstellt) derzeit auch die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) einzuhalten. Der Bebauungsplan[1] sieht die Ausweisung von Gewerbegebietsflächen (GE) mit Immissionsrichtwerte von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts sowie Urbane Gebiete (MU) mit Immissionsrichtwerten von 63 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts vor. Die Immissionsrichtwerte der geplanten Gebietsausweisung liegen damit allesamt gleich oder höher, als die momentan zulässigen Immissionsrichtwerte. Damit ist unter Berücksichtigung eines rechtstreuen Verhaltens der Betriebe eine Einhaltung der künftig zulässigen Immissionsrichtwerte an der bestehenden Bebauung im Geltungsbereich des Bebauungsplans gegeben[2].

Die Beurteilungspegel im Plangebiet sind in den Abbildung 4 und 5 dargestellt. Die Farbabstufung wurde so gewählt, dass ab den gelben Farbtönen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Urbane Gebiete (MU) und ab den roten Farbtönen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Gewerbegebiete (GE) überschritten werden. Dabei ist zu beachten, dass die Immissionsrichtwerte nicht für die Beurteilung auf dem eigenen Gelände des Betriebes heranzuziehen sind, sondern an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung. Die Pegelverteilung ist auch in den Rasterlärmkarten 1 und 2 in den Anlagen enthalten.

[1] Bebauungsplan „Unterlohn, 7. Änderung“ (Vorabzug), Aktenplanzeichen u.8.7, Stadt Konstanz, Amt für Stadtplanung und Umwelt, Fachbereich Stadtplanung, digital, Planstand: 25.02.2020.

[2] Bei den Berechnungen der Pegelverteilung im Plangebiet wurden Maßnahmen (vgl. Kap. 6), die zur Einhaltung der Betreiberpflichten an den derzeit vorhandenen Immissionsorten erforderlich sind, bereits berücksichtigt.

Abbildung 4 – Beurteilungspegel – Gewerbebetriebe (unter Berücksichtigung der Einhaltung der Betreiberpflichten für die künftig geplante Gebietsausweisung) – Zeitraum tags, Rechenhöhe 4 m über Gelände, Rasterweite 5 m

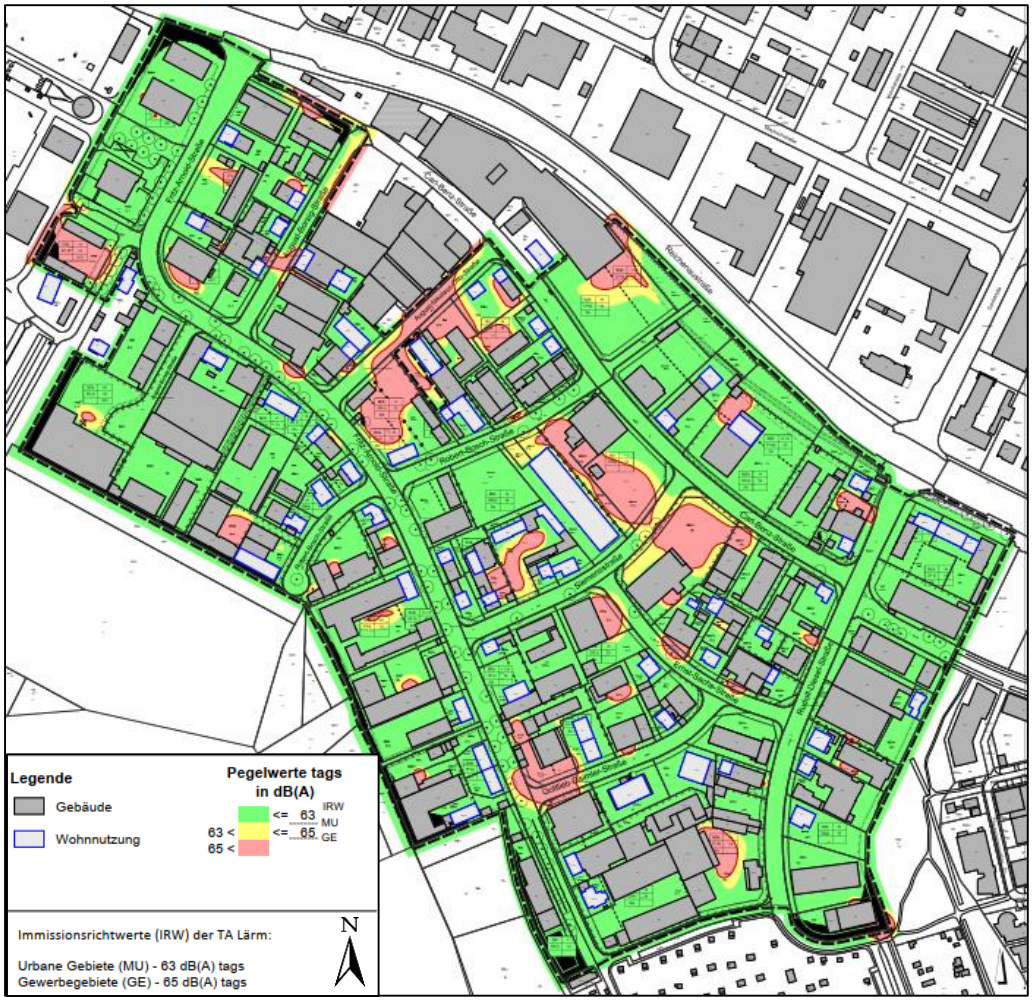
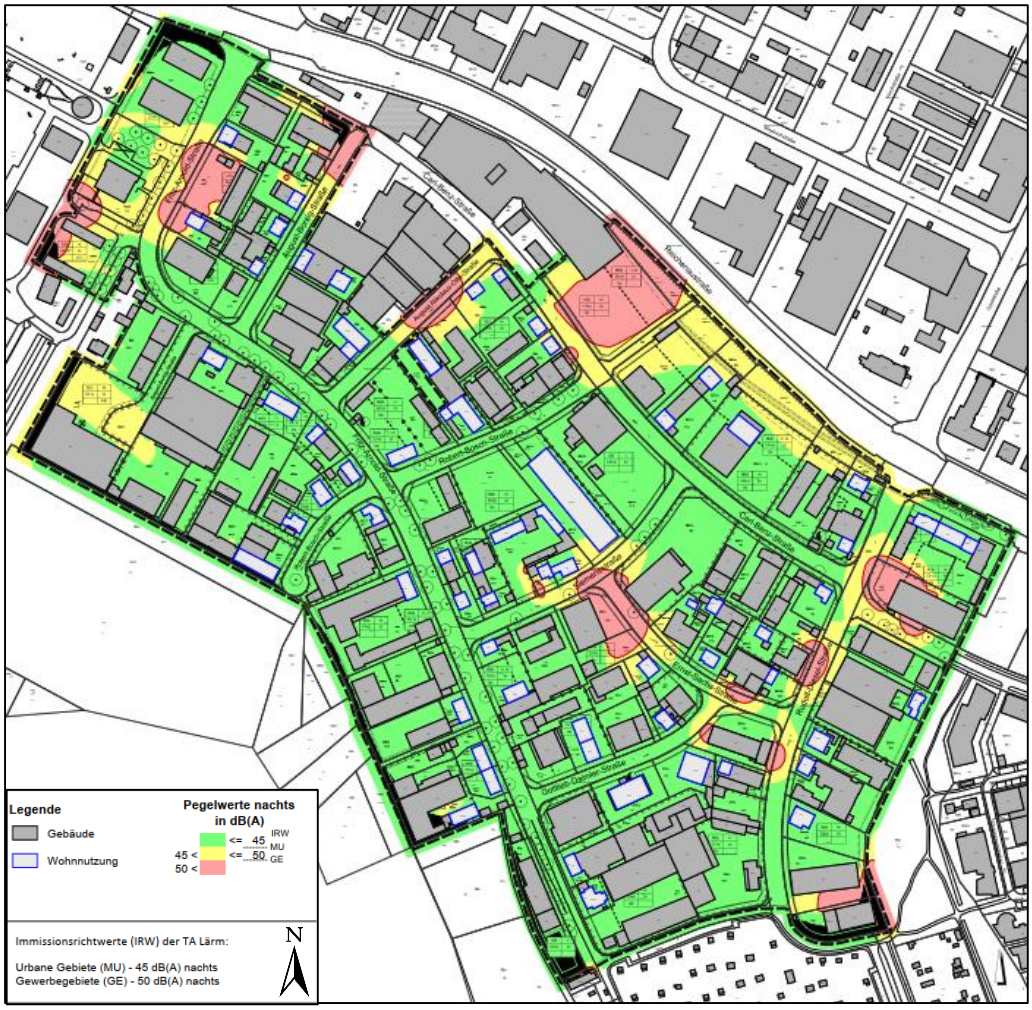


Abbildung 5 – Beurteilungspegel Gewerbebetriebe (unter Berücksichtigung der Einhaltung der Betreiberpflichten für die künftig geplante Gebietsausweisung) – Zeitraum nachts, Rechenhöhe 4 m über Gelände, Rasterweite 5 m



An der bestehenden Bebauung im Plangebiet werden die Immissionsrichtwerte eingehalten.

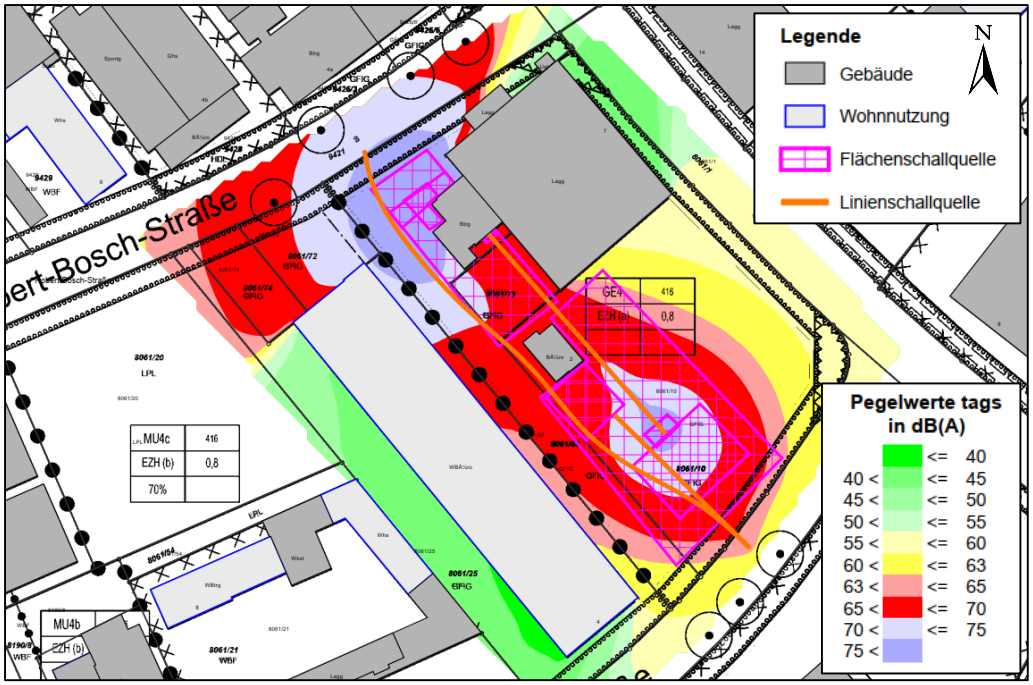
In einzelnen Bereichen der Baufenster (derzeit ohne schutzbedürftige Nutzungen) werden die künftig zulässigen Immissionsrichtwerte für Gewerbegebiete (GE) und Urbane Gebiete (MU) überschritten. Bei der Planung und dem Bau von künftigen schutzbedürftigen Nutzungen, bzw. Umnutzungen auf den betroffenen Teilflächen sind Maßnahmen zu ergreifen. Die Teilbereiche auf denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte auftreten, sind in den Rasterlärmkarten 3 und 4 detailliert dargestellt.

Aufgrund der Überschreitungen sind Schallschutzmaßnahmen gegenüber den gewerblichen Schallimmissionen erforderlich. Die Ergebnisse und mögliche Maßnahmen werden in Kapitel 6 diskutiert.

Sonderfall Gewerbegebietsfläche GE4 – Betonwerk

Auf der Gewerbegebietsfläche GE4 befindet sich das Betriebsgelände der „Betonwerk Konstanz GmbH & Co. KG. Unmittelbar angrenzend auf der Teilfläche MU4c (Flurstück 8061/25) befindet sich ein Wohngebäude. Aufgrund der räumlichen Nähe des Wohngebäudes zum Betriebsgelände liegt in der heutigen Situation ein immissionsschutzrechtlicher Konfliktfall vor. Ohne Schallschutzmaßnahmen treten durch den Betrieb des Betonwerks an Teilen der Nordfassade des Wohngebäudes Beurteilungspegel bis ca. 75 dB(A) auf. Die Pegelverteilung für die Bestandssituation ist in Abbildung 6 dargestellt.

Abbildung 6 – Pegelverteilung Bestandssituation ohne Lärmschutzmaßnahmen durch den Betrieb des Betonwerks auf der Gewerbegebietsfläche GE 4 – Rechenhöhe 4 m ü. Gel. – Zeitbereich tags



Zur Einhaltung der Betreiberpflichten (Einhaltung der Immissionsrichtwerte entsprechend einem Mischgebiet am Wohngebäude) sind umfangreiche Schallschutzmaßnahmen am Betrieb umzusetzen. Durch die geplante Ausweisung der als urbanes Gebiet sind tags 3 dB(A) höhere Beurteilungspegel zulässig, so dass der Umfang der Maßnahmen verringert wird. Um jedoch mittelfristig dem Nutzungskonflikt zu begegnen und planerisch eine dauerhafte Lösung desselben sicherzustellen, sollen über Festsetzungen im Bebauungsplan auch Schallschutzmaßnahmen an der Wohnbebauung im urbanen Gebiet MU4c getroffen werden. Entsprechende Maßnahmen sind im Kapitel 6.2 beschrieben.

5.2 Schallimmissionen - Verkehr

Die Beurteilung erfolgt mit den Orientierungswerten der DIN 18005[1]. Die Norm führt für die Gebietsausweisung „Urbane Gebiete (MU)“ keine Orientierungswerte auf. Daher wurde die Beurteilung der urbanen Gebietsflächen in Anlehnung an die Orientierungswerte für Mischgebiete (MI) durchgeführt.

Am straßenseitigen Randbereich der nördlichen Baugrenzen der urbanen Gebietsflächen (MU) im Norden des Plangebiets treten Beurteilungspegel bis 68 dB(A) tags und 61 dB(A) nachts auf. Am straßenseitigen Randbereich der nördlichen Baugrenzen der Gewerbegebietsflächen (GE) im Norden des Plangebiets treten Beurteilungspegel bis 69 dB(A) tags und 62 dB(A) nachts auf.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete (60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts) werden bis 8 dB(A) tags und 11 dB(A) nachts überschritten. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete (65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts) werden bis 4 dB(A) tags und bis 7 dB(A) nachts überschritten.

Als weiteres Abwägungskriterium können die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV[2] herangezogen werden. Die Grenzwerte für Mischgebiete (64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts) werden bis 4 dB(A) tags und bis 7 dB(A) nachts überschritten. Die Grenzwerte für Gewerbegebiete (69 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts) werden tags eingehalten und nachts bis 3 dB(A) überschritten.

Die Pegelverteilung ist in den Rasterlärmkarten 5 und 6 in den Anlagen dargestellt. Aufgrund der Überschreitungen sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich[3]. Diese sind in Kapitel 6 aufgeführt.

[1] DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

[2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

[3] Im Wesentlichen ist das Plangebiet bereits heute vollständig bebaut. Diese Bestandsbebauung genießt sog. „Bestandsschutz“. Maßnahmen und Festsetzungen des Bebauungsplans gelten daher nur für Neu- und Umbauten von Gebäuden und Außenwohnbereichen.

6 Diskussion der Ergebnisse und Schallschutzmaßnahmen

In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse und deren Auswirkungen diskutiert. Wir empfehlen eine rechtliche Prüfung der im folgenden aufgeführten Ausführungen und der Auswirkungen der Schallimmissionen sowie der vorgeschlagenen Maßnahmen durchführen zu lassen.

6.1 Diskussion der Ergebnisse – Gewerbe

Bestehende Immissionsorte im Plangebiet

Derzeit handelt es sich bei der Nutzung im Geltungsbereich des Bebauungsplans faktisch um ein Mischgebiet (MI). Entsprechend einschlägiger Gerichtsurteile kann allen Betrieben ein „rechtstreues Verhalten“ unterstellt werden. Im vorliegenden Fall bedeutet dies, dass die Betriebe entsprechend ihrer Betreiberpflichten die derzeit zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts an den umliegenden Immissionsorten einhalten[1].

Zur Erreichung dieses Ziels wären bei einigen Betrieben teilweise umfangreiche Maßnahmen erforderlich. Mit der künftigen Gebietsausweisung als Gewerbegebiet (GE) bzw. urbanes Gebiet (MU) gelten höhere Immissionsrichtwerte (GE: 65 dB(A) tags / 50 dB(A) nachts, MU: 63 dB(A) tags / 45 dB(A) nachts). Auch hier sind zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte im Vergleich zum „Ist“-Zustand Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Allerdings betreffen diese (aufgrund der künftig höheren Immissionsrichtwerte) nur eine geringere Anzahl an Betrieben und die Maßnahmen haben einen deutlich geringeren Umfang.

Vorschläge und Möglichkeiten zu den Schallschutzmaßnahmen sind in Kapitel 6.2 sowie Anlagen A1 – A239) aufgeführt. Aus Datenschutzgründen können die Namen der Betriebe nicht offengelegt werden. Bei den Berechnungen der Pegelverteilung im Plangebiet wurden die Maßnahmen, die zur Einhaltung der Betreiberpflichten an den derzeit vorhandenen Immissionsorten erforderlich sind, bereits berücksichtigt.

Bei Einhaltung der Betreiberpflichten (rechtstreuen Verhaltens der Betriebe) ist eine Einhaltung der künftig zulässigen Immissionsrichtwerte an der bestehenden Bebauung im Geltungsbereich des Bebauungsplans gegeben.

[1] Schutzbedürftige Räume und Wohnungen auf dem eigenen Betriebsgelände wurden nicht berücksichtigt.

Künftige Immissionsorte im Plangebiet

Im Plangebiet sind Teilflächen vorhanden, an denen die Beurteilungspegel für Gewerbegebiete (GE)[1] und urbane Gebiete (MU) überschritten werden. Aus immissionsschutzrechtlicher Sicht sind die Immissionsrichtwerte (gemäß TA Lärm) unmittelbar vor der schutzbedürftigen Bebauung zu ermitteln. Dementsprechend sind die Überschreitungen im Plangebiet unkritisch solange sich hier keine (betriebsfremden) schutzbedürftigen Räume befinden[2].

Werden auf den Teilflächen, auf denen die jeweils zulässigen Immissionsrichtwerte überschritten sind, schutzbedürftige Nutzungsformen geplant oder gebaut, sind Vorkehrungen gegenüber den Schallimmissionen zu treffen. Im Gegensatz zu gewerblichen Schallimmissionen auf die bestehenden Immissionsorte, kann eine vorgesehene schutzbedürftige Nutzung nicht zulasten der Betriebe errichtet werden. Im Baugenehmigungsverfahren ist jeweils der Nachweis zu erbringen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden.

Hier sind Maßnahmen und Vorkehrungen zum Schutz gegenüber den gewerblichen Schallimmissionen an der geplanten Nutzung vorzusehen. Mögliche Maßnahmen sind in Kapitel 6.2 aufgeführt.

6.2 Schallschutzmaßnahmen – Gewerbe

Gegenüber den gewerblichen Schallimmissionen sind Schallschutzmaßnahmen zur Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte zu ergreifen. Die Maßnahmen sind entweder an den Betrieben und/oder an der schutzbedürftigen Bebauung zu ergreifen. Hier ist für den jeweiligen Einzelfall ein geeignetes Maßnahmenkonzept zu erstellen.

Aktive Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet:

Ein aktiver Schallschutz in Form einer Schallschutzwand oder eines Schallschutzwalls stellen grundsätzlich ein geeignetes Mittel zur Pegelminderung dar. Zum vollständigen Schutz der Immissionsorte müsste durch einen aktiven Schallschutz zumindest die Sichtverbindung zwischen dem jeweiligen betroffenen Gebäude und den maßgeblichen Schallquellen unterbrochen werden.

[1] Anmerkung: In den Gewerbegebietsflächen GE0a, GE0b, GE1a, GE1b und GE7a wurde eine Wohnnutzung ausgeschlossen. Gemäß der Auslegungshinweise der TA Lärm sind für Büronutzungen auch im Nachzeitraum die Richtwerte für den Tagzeitraum anzuwenden (vgl. Kap. 3.2). Dieser Umstand wurde bei der Ausweisung der von Überschreitungen betroffenen Gewerbeflächen berücksichtigt.

[2] Es gilt die Definition der DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau (Absatz 3.16).

Geeignete Maßnahmen an den Betrieben sind:

- Organisatorische Maßnahmen: Darunter fällt z.B.: Die Reduktion von schallintensiven Tätigkeiten im Freien, das Schließen von Fenstern und Türen oder sonstigen Öffnungsflächen während des Betriebs, die Verlegung von schallintensiven Tätigkeiten ins Gebäudeinnere oder an besser geeignete Standorte auf dem Gelände (zum Beispiel aufgrund von Gebäudeabschirmung) sowie die Vermeidung von nicht unbedingt notwendigen Schallemissionen.
- Verwendung von lärmarmen Geräten und Verfahren: Austausch von „alten“ Maschinen und Anlagen und Ersatz durch moderne, geräuschreduzierten Anlagen.
- Bauliche Maßnahmen: Z.B.: (Teil-)Einhausungen einzelner Anlagen oder Tätigkeiten die bisher im Freien stattgefunden haben sowie die Errichtung von Überdachungen, Wänden um einzelne Bereiche mit hoher Schallabstrahlung. Denkbar ist auch die Ertüchtigung von Betriebsgebäuden (wie dem Austausch von Fenstern).

Geeignete Maßnahmen an der schutzbedürftigen Bebauung sind:

- Grundrissgestaltung: Nach Möglichkeit sollen an den betroffenen Fassaden nicht-schutzbedürftige Räume (z.B.: Abstellräume, reine Küchen, Bäder, Toiletten, etc.) oder Büroräume untergebracht werden.
- Festverglasung oder Prallscheiben: Ist eine geeignete Grundrissgestaltung aus architektonischen Gesichtspunkten nicht möglich, sind Festverglasungen bzw. vorgehängte Glasfassade vorzusehen, jedoch nur in dem Umfang, dass gesunde Wohnverhältnisse gewahrt sind. Ergänzend sind an Schlafräumen oder zum Schlafen geeigneten Räumen Lüftungseinrichtungen vorzusehen.
- Alternativ können vor schutzbedürftigen Räumen vorgelagerte Loggien, oder verglaste Laubengänge errichtet werden. Denkbar ist auch die Errichtung von geeigneten Fassadenelementen zur Reduzierung der Schallimmissionen (Gebäuderücksprünge, „Schallschutz“-Erker).
- Passive Maßnahmen (Schallschutzfenster) stellen kein zulässiges Mittel gegenüber gewerblichen Schallimmissionen dar.

Die von Überschreitungen betroffenen Bereiche sind im Bebauungsplan zu kennzeichnen.

6.3 Diskussion der Ergebnisse - Straßenverkehrslärm

Die Schallimmissionen durch den Straßenverkehr auf der Reichenaustraße (B 33) überschreiten die Orientierungswerte der DIN 18005[1] für Mischgebiete (MI) an der bestehenden Wohnbebauung im urbanen Gebiet. Zudem treten in den Randbereichen den nördlichen Teilflächen (GE0a, GE1a, MU0a, MU0b, MU0c, MU0d, MU1a und MU1b) im Bebauungsplangebiet teilweise Überschreitungen der Orientierungswerte für Gewerbegebiete und Mischgebiete auf. Als weiteres Abwägungskriterium hinsichtlich der Schallimmissionen durch den Straßenverkehr können die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV[2] herangezogen werden. Diese Grenzwerte stellen die Schwelle der Zumutbarkeit dar. Die Grenzwerte werden im vorliegenden Fall ebenfalls überschritten. Die sogenannte „Schwelle der Gesundheitsgefahr“[3] bei der verfassungsrechtliche Schutzanforderungen greifen, wird bei Dauerschallpegeln von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts angesetzt. Die Beurteilungspegel durch den Straßenverkehr liegen im urbanen Gebiet tags unterhalb der Schwelle der Gesundheitsgefahr. Im Nachtzeitbereich werden die Schwellenwerte um 1 dB(A) auf der Teilfläche MU0a überschritten. Auf den übrigen urbanen Gebietsflächen werden die Schwellenwerte der Gesundheitsgefahr auch im Nachtzeitbereich nicht überschritten. Auf den Gewerbegebietsflächen werden die Schwellenwerte tags eingehalten und nachts bis 2 dB(A) überschritten.

Aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 und der Grenzwerte der 16. BImSchV durch die Schallimmissionen des Straßenverkehrs auf der Reichenaustraße werden auf den nördlichen Baufenstern (GE0a, GE1a, MU0a, MU0b, MU0c, MU0d, MU1a und MU1b) Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Auf den übrigen Flächen des Bebauungsplangebiets werden die Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten, so dass hier keine Schallschutzmaßnahmen gegenüber der Reichenaustraße umzusetzen sind. Maßnahmen sind in Kapitel 6.4 beschrieben.

[1] DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

[2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

[3] Kuschnerus, Ulrich (2010): Der sachgerechte Bebauungsplan: Handreichungen für die kommunale Praxis. Bonn: vhw-Verlag Dienstleistung.

6.4 Schallschutzmaßnahmen - Straßenverkehrslärm

Grundsätzlich ist auch gegenüber Straßenverkehrslärm ein aktiver Schutz (Wände, Wälle) passiven Maßnahmen (Schallschutzfenster, etc.) vorzuziehen. Zum vollständigen Schutz aller Geschosse müsste durch einen aktiven Schallschutz in Form von Wänden oder Wällen zumindest die Sichtverbindung zwischen dem jeweiligen betroffenen Gebäude und der Schallquelle unterbrochen werden. Im vorliegenden Fall wäre aufgrund der zulässigen Gebäudehöhen ein relativ hohes Schallschutzbauwerk entlang der Reichenaustraße notwendig. Die Umsetzung eines durchgängigen Bauwerks wird jedoch durch die beiden Zufahrten zum Plangebiet erschwert.

Sind Lärmschutzwände aus städtebaulichen oder finanziellen Gründen nicht umsetzbar, ist ein passiver Schallschutz an den Gebäuden vorzusehen.

Als passiver Schallschutz sind bauliche Maßnahmen wie Schallschutzfenster und Lüftungseinrichtungen sowie eine geeignete Grundrissgestaltung zu nennen. Dabei gilt, dass:

- weniger schutzbedürftige Räume, wie Abstellräume, Küche und Badezimmer, sich an den lärmbelasteten Seiten befinden sollten,
- schutzbedürftige Räume (Schlaf- und Aufenthaltsräume) zur lärmabgewandten Seite hin orientiert werden sollten.

Als Schallschutzmaßnahmen kommen ebenfalls verglaste Laubengänge, verglaste Balkone, eine vorgehängte Glasfassade o.Ä. sowie Schallschutzfenster in Betracht.

In den nördlichen Bereichen des Gewerbegebiets (Teilfläche GE0a) und des urbanen Gebietes (MU0a) werden die Schwellenwerte der Gesundheitsgefahr nachts überschritten. Es sollten nach Möglichkeit keine schutzbedürftigen Nutzungen im Norden der Baufenster vorgesehen werden. Gegebenenfalls sind durch eine geeignete Grundrissorientierung und ergänzende Maßnahmen (z.B.: Festverglasung, Laubengänge) gesunde Wohnverhältnisse sicherzustellen. Der Nachweis der erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile erfolgt im Baugenehmigungsverfahren nach der jeweils gültigen DIN 4109.
Nachfolgend werden die maßgeblichen Außenlärmpegel und die Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 in der Fassung vom Januar 2018[1] für die nördlichen Baufenster beschrieben.
Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ wird nach DIN 4109 anhand des Gesamtpegels aller Schallimmissionen bestimmt. In den nördlichen Baufenstern stellen die Schallimmissionen durch den Straßenverkehr die maßgebliche Schallquelle dar.

[1] DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

Die DIN 4109 vom Januar 2018 berücksichtigt bei der Ermittlung der Lärmpegelbereiche den Tagwert (6^{00} – 22^{00} Uhr) und den Nachtwert (22^{00} – 6^{00} Uhr). Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel und einem Zuschlag von 3 dB(A) sowie für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel, einem Zuschlag von 3 dB(A) und einem Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung von 10 dB(A). Gemäß DIN 4109 (2018) sind die Außenbauteile auf den entsprechend höheren Wert auszulegen.

Die Anforderung an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{W,ges}$ der Außenbauteile[1] von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Formel[2]:

$$R'_{W,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Mit:

L_a	Maßgeblicher Außenlärmpegel, gemäß DIN 4109-2: 2018, 4.4.5
$K_{Raumart}$ = 25 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart}$ = 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches
$K_{Raumart}$ = 35 dB	für Büroräume und Ähnliches

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{W,ges}$ = 35 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$R'_{W,ges}$ = 30 dB	für Aufenthaltsräume, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

[1] Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{W,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_S zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01 Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

[2] DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

Tabelle 5 – Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel gemäß DIN 4109[1] Tabelle 7

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80*

* Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die Lärmpegelbereiche wurden für die nördlichen Baufenster (unter Berücksichtigung der bestehenden Bebauung) in Form von Isophonenlinien ausgegeben (vgl. Karte 7). Im vorliegenden Fall wird maximal der Lärmpegelbereich V erreicht.

[1] DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

7 Zusammenfassung

Im Rahmen der Aufstellung des „Bebauungsplan Unterlohn, 7. Änderung“ in Konstanz[1] ist eine schalltechnische Untersuchung zu erstellen. Diese kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Die bisher als Gewerbegebiet (GE) festgesetzten Flächen sollen infolge eines Urteils des Verwaltungsgerichts Freiburg[2] überplant werden und künftig, als Gewerbegebiet (GE) und urbanes Gebiet (MU) ausgewiesen werden. Die Schallimmissionen durch die gewerblichen Schallimmissionen und den Straßenverkehr wurden anhand eines Rechenmodells bestimmt. Beurteilungsgrundlage ist die DIN 18005[3,4] sowie die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)[5] mit den darin genannten Regelwerken und Richtlinien.

Schallimmissionen Gewerbe:

- Die Betriebe wurden in einem unterschiedlichen Detaillierungsgrad erhoben. Die Schallemissionen wurden anhand von Messungen, Betreiber- und Literaturangaben sowie Erfahrungswerten von vergleichbaren Betrieben erhoben.
- Da es sich bei der Nutzung derzeit um ein faktisches Mischgebiet handelt, sind durch die Betriebe (es wird ein „rechtstreues“ Verhalten unterstellt) derzeit auch die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete einzuhalten. Die Immissionsrichtwerte der geplanten Gebietsausweisung (Gewerbebiet und urbanes Gebiet) liegen allesamt gleich oder höher, als die momentan zulässigen Immissionsrichtwerte. Damit ist die Einhaltung der künftig zulässigen Immissionsrichtwerte an der bestehenden Bebauung im Geltungsbereich des Bebauungsplans gegeben[6].

---

[1] Bebauungsplan „Unterlohn, 7. Änderung“ (Vorabzug), Aktenplanzeichen u.8.7, Stadt Konstanz, Amt für Stadtplanung und Umwelt, digital, Planstand: 25.02.2020.

[2] Verwaltungsgericht Freiburg, Urteil in der Verwaltungsrechtsache AZ.: 6 K 1583/17 vom 27.09.2017.

[3] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

[4] DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

[5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutz-gesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

[6] Bei den Berechnungen der Pegelverteilung im Plangebiet wurden Maßnahmen (vgl. Kap. 6), die zur Einhaltung der Betreiberpflichten an den derzeit vorhandenen Immissionsorten erforderlich sind, bereits berücksichtigt.

- In einzelnen Bereichen der Baufenster (derzeit ohne schutzbedürftige Nutzungen) werden die künftig zulässigen Immissionsrichtwerte für Gewerbegebiete (GE) von 65 dB(A) tags bzw. 50 dB(A) nachts und für Urbane Gebiete (MU) von 63 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts überschritten. Bei der Planung und dem Bau von künftigen schutzbedürftigen Nutzungen, bzw. Umnutzungen auf den betroffenen Teilflächen sind Maßnahmen zu ergreifen (vgl. Kap. 6.2). Die Teilbereiche auf denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte auftreten, sind in den Rasterlärmkarten 3 und 4detailliert dargestellt.
- Die Ergebnisse und Schallschutzmaßnahmen wurden in Kapitel 6 diskutiert und beschrieben.

Schallimmissionen Straßenverkehr:

- Die Beurteilung erfolgt mit den Orientierungswerten der DIN 18005. Diese führt für die Gebietsausweisung „Urbane Gebiete (MU)“ keine Orientierungswerte auf. Daher wurde die Beurteilung der urbanen Gebietsflächen in Anlehnung an die Orientierungswerte für Mischgebiete (MI) durchgeführt.
- Am straßenseitigen Randbereich der nördlichen Baugrenzen der urbanen Gebietsflächen (MU) im Norden des Plangebiets treten Beurteilungspegel bis 68 dB(A) tags und 61 dB(A) nachts auf. Am straßenseitigen Randbereich der nördlichen Baugrenzen der Gewerbegebietsflächen (GE) im Norden des Plangebiets treten Beurteilungspegel bis 69 dB(A) tags und 62 dB(A) nachts auf.
- Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete (60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts) werden bis 8 dB(A) tags und 11 dB(A) nachts überschritten. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete (65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts) werden bis 4 dB(A) tags und bis 7 dB(A) nachts überschritten.
- Auf den nördlichen Baufenstern (GE0a, GE1a, MU0a, MU0b, MU0c, MU0d, MU1a und MU1b) werden Schallschutzmaßnahmen gegenüber dem Straßenverkehr auf der Reichenaustraße erforderlich[1]. Diese sind in Kapitel 6 aufgeführt.

[1] Im Wesentlichen sind die Grundstücke im Plangebiet bereits heute vollständig bebaut. Diese Bestandsbebauung genießt sog. „Bestandsschutz“. Maßnahmen und Festsetzungen des Bebauungsplans gelten daher nur für Neu- und Umbauten von Gebäuden und Außenwohnbereichen.

8 Anhang

Ergebnistabellen Gewerbe

Randbedingungen und Berechnungsgrundlagen	Anlage A1 – A239
Liste der Schallquellen	Anlage B1 – B15

Lärmkarten

Pegelverteilung Gewerbe (unter Berücksichtigung der Einhaltung der Betreiberpflichten für die künftig geplante Gebietsausweisung)

- Beurteilungspegel tags — Karte 1
- Beurteilungspegel nachts — Karte 2

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte auf den Teilflächen des Bebauungsplangebietes (unter Berücksichtigung der Einhaltung der Betreiberpflichten für die künftig geplante Gebietsausweisung)

- Urbane Gebiete tags bzw. nachts — Karte 3
- Gewerbegebiete tags bzw. nachts — Karte 4

Pegelverteilung Straßenverkehr:

- Beurteilungspegel tags — Karte 5
- Beurteilungspegel nachts — Karte 6
- Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 (2018) — Karte 7

Int. Nummer	001	
Tätigkeit	Handwerk	
Betriebszeiten	7:00	17:00
Mitarbeiterzahl	12	
Parkplatz (Pflaster)	3	
Fahrten durch		
5 Lkw	4 Fahrten	
2 Lieferwagen	4 Fahrten	
Gabelstapler		
Typ: Dieselstapler	1 Stunde tags	

Schallquellen

Q001A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	3		
$L_{WA,\ 16\ h}$	66,8		dB(A)

Q001B	Fahrweg Lkw			
Rechengrundlage	[2]			
Fahrten tags: 5 Lkw je 4 Fahrten:	20			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lkw	63,0	1,0	64,0	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			64,0	dB(A)/m

Q001C	Fahrweg Lieferwagen			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Fahrten tags: 2 Lieferwagen je 4 Fahrten:	8			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	-3,0	50,0	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			50,0	dB(A)/m

Q001D	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[4]			
Dieselgabelstapler tags, Betriebstunden:	1			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	103,0	-12,0	91,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			91,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart .

Int. Nummer	002
Tätigkeit	Fachhandel/Handwerk/Vertrieb
Betriebszeiten	7:30 17:30
Mitarbeiterzahl	26
Stellplätze	weitgehend in A003 enthalten
Lieferverkehr	
8 Lieferwagen tags	je 1 Rangiervorgang und je 1 Fahrweg
1 Lkw tags	2 Rangiervorgänge
1 Lkw tags	1 Fahrweg
Verladung	
10 Verladevorgänge Hubwagen an Rampe	
Gabelstapler	
Teilw. Verladung von Hand	
Gabelstapler	
Typ: Diesel, Betriebsdauer: Insg. 1 Stunde tags, aufgeteilt auf 2 Flächen:	
Gabeltapler - Teilfläche 1	0,5 Stunden
Gabeltapler - Teilfläche 2	0,5 Stunden

Schallquellen

Q002A	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[1] [2]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl insg.:			8	
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-17,8	71,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-28,6	71,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			75,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q002B	Fahrweg Lieferwagen			
Rechengrundlage	[1] [2]			
Fahrweg Lieferwagen, Anzahl:	8			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	-3,0	50,0	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			50,0	dB(A)/m

Q002C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[1]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		2		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-23,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-26,8	77,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-37,6	70,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			80,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q002D	Fahrweg Lkw			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Lkw tags, Anzahl:	1			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lkw	63,0	-12,0	51,0	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			51,0	dB(A)/m

Q002E	Verladung Hubwagen			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung von Hubwagen + Paletten, Anzahl:		10		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Rampe	85,0	-2,0	83,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-2,0	73,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			83,4	dB(A)

Q002F	Gabelstapler - Teilfläche 1			
Rechengrundlage	[4]			
Diesel-Gabelstapler		0,5		
	L_{WA} je Vorgang tags	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	103,0	-15,1	87,9	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			87,9	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Q002G	Gabelstapler - Teilfläche 2			
Rechengrundlage	[4]			
Diesel-Gabelstapler		0,5		
	L_{WA} je Vorgang tags	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	103,0	-15,1	87,9	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			87,9	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Literatur
[1] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[2] - Erfahungswert von vergleichbaren Anlagen.
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart.

Int. Nummer	003	
Tätigkeit	Einzelhandel	
Öffnungszeiten	8:00	20:00
Betriebszeiten	6:00	20:00
Mitarbeiterzahl	-	
Nettoverkaufsfläche	7.500 m²	
Kundenzahl	3.000 Kunden / Tag	
Parkplatz 1 (nördlich am Markt)	ca. 120 Stellplätze, Fahrgassen teilweise gepflastert	
Parkplatz 2 (östlich)	ca. 45 Stellplätze, Fahrgassen asphaltiert	

2,273 Bewegungen je Stellplatz und Stunde tags (insg. 6.000 Bewegungen tags)

Lieferverkehr - Anlieferung:
50 Lkw tags und 2 Lkw in der lauteste Nachtstunde

Lieferverkehr - Abholer:
30 Pkw tags (je eine Zu- und eine Abfahrt)

Lieferverkehr Container-Müllentsorgung
10 Lkw tags

Abfallcontainer (2 Abrollcontainer, 3 Absetzcontainer)
5 Anlieferungen und 5 Containerabholungen
Betrieb von Containerpressen für insgesamt 8 Stunden tags

Verladung und Warentransport
Elektrogabelstaplers mit Rückfahrwarner für 14 Stunden tags (6 - 20 Uhr)
Hubwagen/Ameisen für 14 Stunden tags (6 - 20 Uhr)
(teilweise klapperndes Transportgut)

Technik
Betrieb von 2 Kühlaggregaten für insg. 24 Stunden

Schallquellen

Q003A	Parkplatz 1		
Rechengrundlage	[1]		
Insg. 2.273 Bwegungen je Stellplatz tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA} *	4,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	5,1		dB(A)
Bew./SP/Std.	2,273		
Stellplätze SP	120		
$L_{WA,16h}$	100,5		dB(A)

* Anmerkung: Die Fahrgassen sind teilweise gepflastert und teilweise asphaltiert.
Daher wird im vorliegenden Fall der Zwischenwert für den Zuschlag K_{PA} gebildet.

Q003B	Parkplatz 2		
Rechengrundlage	[1]		
Insg. 2.727 Bwegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	3,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	3,9		dB(A)
Bew./SP/Std.	2,273		
Stellplätze SP	45		
$L_{WA,16h}$	94,0		dB(A)

Q003C	Lkw - Anlieferung tags			
Rechengrundlage	[2]			
Geräusche durch Lkw tags, Anzahl:		50		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangieren	99,0	-15,8	83,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-20,6	79,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-23,6	76,4	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-23,6	84,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			87,9	dB(A)

Dauer Rangieren bzw. Fahrweg, ca. 0,5 Minuten, keine Rückwärtsfahrten erforderlich.
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q003C	Lkw - Anlieferung nachts			
Rechengrundlage	[2]			
Geräusche durch Lkw nachts, Anzahl:		2		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Rangieren	99,0	-17,8	81,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-22,6	77,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-25,6	74,4	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-25,6	82,4	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			85,9	dB(A)

Dauer Rangieren bzw. Fahrweg, ca. 0,5 Minuten, keine Rückwärtsfahrten erforderlich.
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q003D	Pkw - Lieferverkehr Abholer		
Rechengrundlage	[1]		
Insg. 60 Bewegungen tags (1 Stellplatz)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	3,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,875		
Stellplätze SP	1		
$L_{WA,16h}$	72,7		dB(A)

Q003E	Lkw - Lieferverkehr Container Müllentsorgung			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	10			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-16,8	82,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-27,6	72,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-30,6	69,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-19,8	84,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-30,6	77,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			87,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q003F	Containerwechsel Abrollcontainer			
Rechengrundlage	[3]			
Containerwechsel (Abrollcontainer), Anzahl	2			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Container Absetzen*	116,0	-26,8	89,2	dB(A)
Container Aufnehmen*	113,0	-26,8	86,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			91,0	dB(A)

Dauer je Vorgang: 1 Minute
*einschließlich Impulshaltigkeit

Q003G	Containerwechsel Absetzcontainer			
Rechengrundlage	[3]			
Containerwechsel, Anzahl	3			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Container Absetzen*	102,0	-23,3	78,7	dB(A)
Container Aufnehmen*	105,0	-23,3	81,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			83,5	dB(A)

Dauer je Vorgang: 1,5 Minuten
*einschließlich Impulshaltigkeit

Q003H	Betrieb Containerpressen			
Rechengrundlage	[4]			
Betrieb Containerpressen, Dauer (gesamt) in Std.:	8			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Containerpressen*	90,0	-3,0	87,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			87,0	dB(A)

*Pegel einschlielich Impulshaltigkeit (KI = 3 dB) und Tonhaltigkeit (KT = 3 dB)

Q003I	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[5]			
Elektro-Gabelstapler, Betriebszeit tags		14,0		
	L_{WA} je Vorgang tags	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	97,0	-0,6	96,4	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			96,4	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB) und Tonhaltigkeit (Rückfahrwarner - KT = 3 dB)

Q003J	Hubwagen/Ameise			
Rechengrundlage	[2]			
Hubwagen über Asphalt in Std.:	14	je 50 % der Zeit mit Ladung		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen mit Ladung *	90,0	-3,6	86,4	dB(A)
Hubwagen ohne Ladung*	100,0	-3,6	96,4	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			96,8	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Q003K	Technische Anlagen tags			
Rechengrundlage	[6]			
Betrieb der technischen Anlage für eine Zeitdauer tags (Stunden):			16	
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technische Anlage	70,0	0,0	70,0	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			70,0	dB(A)

Q003K	Technische Anlagen nachts			
Rechengrundlage	[6]			
Betrieb der technischen Anlage durchgängig				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technische Anlage	70,0	0,0	70,0	dB(A)
$L_{WA, lauteste Nachtstunde}$			70,0	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Erfahungswert von vergleichbaren Anlagen.
[5] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart.
[6] - Herstellerangaben zur Schallabstrahlung.

Int. Nummer	004
Tätigkeit	Handwerk / Dienstleistung
Betriebszeiten	7:00 17:00
Mitarbeiterzahl	-
Kundenzahl	20 / Tag
Stellplatzzahl	4
Lieferverkehr	1 Lkw

Verladung von Paletten über Ladebordwand, 2 Verladevorgänge tags

Schallquellen

Q004A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
2 Bewegungen je Kunden-Pkw tags (insg. 40 Bwegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,625		
Stellplätze SP	4		
$L_{WA,16h}$	71,0		dB(A)

Q004B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	1			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q004C	Verladung			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung von Paletten, Anzahl:	2			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-9,0	79,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-9,0	66,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			79,2	dB(A)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	005
Tätigkeit	Handwerk / Dienstleistung
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Kundenzahl	30 / Tag
Stellplatzzahl	6
Lieferverkehr	1 Lkw, 1 Rangiervorgang

Verladung
Verladung von Paletten über Ladebordwand, 4 Verladevorgänge tags
Technische Anlagen
Betrieb einer Abluftanlage für insg. 8 Stunden tags
Schallabstrahlung aus dem Innern
Betrieb bei geöffnetem Fenster (8 Stunden tags)

Schallquellen

Q005A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 30 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,313		
Stellplätze SP	4		
$L_{WA,16h}$	69,0		dB(A)

Q005B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		1		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q005C	Verladung			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung von Paletten, Anzahl:		4		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-6,0	82,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-6,0	69,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			82,2	dB(A)

Q005D	Technische Anlage			
Rechengrundlage	[4]			
Betrieb der technischen Anlage für eine Zeitdauer tags (Stunden):		8		
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Abluftanlage	85,0	-3,0	82,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			82,0	dB(A)

Q005E	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[4]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer (Stunden):		8		
	L_{WA}*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Öffnungsflächen	88,0	-3	85,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			85,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 85 dB(A), Öffnungsflächen ca. 2 m^2 , Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Erfahungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	006
Tätigkeit	Abstellfläche
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	100
100 Bewegungen tags	
Rangieren von Lieferwagen	20 Vorgänge / tags

Schallquellen

Q006A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 100 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	2,5		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	4,9		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,063		
Stellplätze SP	100		
$L_{WA,16h}$	82,4		dB(A)

Q006B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	20			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-13,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-24,6	75,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-27,6	72,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			79,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusch sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt), je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	007	
Tätigkeit	Handwerk / Dienstleistung	
Betriebszeiten	7:00	20:00
Mitarbeiterzahl	3- 10 Mitarbeiter	
Kundenzahl	-	
Stellplatzzahl	6	(30 Bewegungen tags)
Tätigkeiten im Freien		
Hochdruckreiniger, Bohren, etc…	je 2 Stunden tags	

Schallquellen

Q007A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insg. 30 Bwegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,313		
Stellplätze SP	6		
$L_{WA,16h}$	69,7		dB(A)

Q007B	Betrieb Hochdruckreiniger			
Rechengrundlage	[2]			
Betrieb des Hochdruckreinigers, Dauer (gesamt) in Std.:			2	
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hochdruckreiniger*	96,6	-9,0	87,6	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			87,6	dB(A)

* einschließlich Zuschlag für Tonhaltigkeit K_T = 3 dB

Q007C	Betrieb technisches Handgerät			
Rechengrundlage	[2]			
Betrieb des Bohrers, Dauer (gesamt) in Std.:			2	
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Bohrmaschine	97,0	-9,0	88,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			88,0	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Krämer, Erich; Kämpfer, Helmut (1999): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen und - immissionen von Tankstellen. Wiesbaden: HLfU.

Int. Nummer 008
Tätigkeit Lager
Betriebszeiten tags
Mitarbeiterzahl -
Lieferverkehr
2 Lkw tags
Transport von Schüttgut mittels
Radlader 30 Min. tags

Schallquellen

Q008A	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[1]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-23,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-26,8	77,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-37,6	70,4	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			80,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q008B	Radlader			
Rechengrundlage	[2]			
Betrieb Radlader, Dauer (Min):	30			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Radlader	103,0	-15,1	87,9	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			87,9	dB(A)

Literatur
[1] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[2]- Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	010	
Tätigkeit	Büro / Dienstleistung / Vertrieb	
Betriebszeiten	7:00	17:00
Mitarbeiterzahl	-	
Stellplatzzahl	2	

Schallquellen

Q010A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA, 16h}$	64,0		dB(A)

Q010B	Fahrweg Pkw			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	8			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	-3,0	44,5	dB(A)/m
$L_{W'', 16h}$			44,5	dB(A)/m

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer	012
Tätigkeit	Dienstleistung
Betriebszeiten	24h geöfffnet
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	2
Kundenzahl	2 Bewegungen je Stellplatz und Stunde tags und nachts

Schallquellen

Q012A	Parkplatz tags		
Rechengrundlage	[1]		
2 Bewegungen je Stellpl. und Stunde tags (insg. 128 Bewegungen tags)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	2,000		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA, 16h}$	73,0		dB(A)

Q012A	Parkplatz nachts		
Rechengrundlage	[1]		
2 Bewegungen je Stellpl. in der lautesten Nachtstunde			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	2,000		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA, lauteste Nachtstunde}$	73,0		dB(A)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer	014
Tätigkeit	Büro / Dienstleistung / Vertrieb
Betriebszeiten	10:00 18:00
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	2
Kundenzahl	20

Schallquellen

Q014A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insg. 40 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,250		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA, 16h}$	71,0		dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer	015	
Tätigkeit	Sport/Freizeit	
Betriebszeiten	10:00	21:00
Mitarbeiterzahl	-	
Stellplatzzahl	4	
Kundenzahl	30-50	

Schallquellen

Q015A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
1 Bewegungen je Stellplatz und Stunde tags (insg. 64 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,000		
Stellplätze SP	4		
$L_{WA, 16h}$	73,0		dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer	017	
Tätigkeit	Sport/Freizeit	
Betriebszeiten	18:00	21:00
Mitarbeiterzahl	-	
Stellplatzzahl	2	

Schallquellen

Q017A	Parkplatz		
Rechengrundlage 4 Bewegungen je Stellplatz tags	[1]		
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA,\ 16h}$	64,0		dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer	018	
Tätigkeit	Dienstleistung	
Betriebszeiten	10:00	18:00
Mitarbeiterzahl	-	
Stellplatzzahl	2	
Kundenzahl	10	

Schallquellen

Q018A	Parkplatz		
Rechengrundlage 20 Bewegungen tags	[1]		
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,625		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA, 16h}$	69,0		dB(A)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer	019
Tätigkeit	Handwerk
Betriebszeiten	7:00 17:00
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	-
Fahrverkehr	4 Fahrten mit Lieferwagen

Schallquellen

Q019A	Fahrweg Lieferwagen			
Rechengrundlage	[1][2]			
Fahrweg Lieferwagen tags, Anzahl:	4			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	-6,0	47,0	dB(A)/m
$L_{W'', 16h}$			47,0	dB(A)/m

Literatur
[1] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	027	
Tätigkeit	Dienstleistung/Handwerk/Verwaltung/Handel	
Betriebszeiten	tags	
Mitarbeiterzahl	-	
Kundenzahl	-	
Stellplatzzahl	10	weitere Stellplätze bei "022"

Anlieferung
10 Lieferwagen und 2 Lkw tags
Verladung
Verladevorgänge durch 10 Fahrten mit Palettenhubwagen

Schallquellen

Q027A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 40 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D*	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	10		
$L_{WA,\ 16\ h}$	71,0		dB(A)

*Für Großteil der Stellplätze kein Fahrweg über das Betriebsgelände erforderlich.

Q027B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-23,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-26,8	77,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-37,6	70,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			80,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Geräusche durch Fahrt sind bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Q027C	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [4]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	10			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-16,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-27,6	72,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-30,6	69,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			76,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusch sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt), je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q027D	Verladung			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung Paletten, mit Hubwagen Anzahl:	10			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-2,0	86,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-2,0	73,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			86,2	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, […] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen […] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen […]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen […]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	030
Tätigkeit	Werkstatt/Handwerk
Betriebszeiten	7:00 17:00
Mitarbeiterzahl	-
Stellplätze	4
Bewegungen tags	insg. 32

Anzahl Lieferverkehr

3 Lieferwagen tags je 1 Rangiervorgang tags

Verladung

Weitgehend "von Hand" (schalltechnisch nicht relevant)

Werkstatt

Schallabstrahlung aus dem Innern (Tor geöffnet) für ca. 8 Stunden tags

Technik

Betrieb der technischen Anlagen (Lüftungstechnik) für 8 Stunden tags

Schallquellen

Q030A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Hofparkplatz, Abstellläche - Insgesamt 32 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,500		
Stellplätze SP	4		
$L_{WA,\ 16\ h}$	70,0		dB(A)

Q030B	Lieferwagen, Rangieren			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche Lieferwagen, Anzahl:	3			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-22,0	67,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-35,8	64,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			71,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (einschließlich Fahrweg)
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q030C	Werkstatt			
Rechengrundlage	[2]			
Schallabstrahlung Werkstatt-Tor, Dauer (Std.):	8			
	L_{WA} Tore*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Werkstatt - Tor	82,0	-3,0	79,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			79,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 70 dB(A), Öffnungsflächen ca. 16 m^2 , Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q030D	Technik			
Rechengrundlage	[3]			
Betrieb der technischen Anlage (Std.)	8			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Lüftungsanlage*	85,0	-3,0	82,0	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			82,0	dB(A)

* Pegel einschl. Zuschlag für Tonhaltgkeit K_T = 3 dB.

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	031	
Tätigkeit	Werkstatt/Handwerk	
Betriebszeiten	8:00	16:00
Mitarbeiterzahl	1	
Kundenzahl	2 / Tag	(einschließlich Testfahrten insgesamt 8 Bewegungen/Tag)
Stellplatzzahl	2	

Schallintensive Tätigkeiten im Freien
über ca. 30 Min. tags

Schallquellen

Q031A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 8 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D*	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA, 16\ h}$	64,0		dB(A)

* getrenntes Verfahren, Fahrweg wurde separat aufgeführt.

Q031B	Fahrweg Pkw			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	8			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	-3,0	44,5	dB(A)/m
$L_{w'', 16h}$			44,5	dB(A)/m

Q031C	Tätigkeiten im Freien			
Rechengrundlage	[2]			
schallintensive Tätigkeiten im Freien tags (in Minuten):	30			
	L_{WA} *	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Tätigkeiten im Freien	96,0	-15,1	80,9	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			80,9	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 8 dB)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung [...]. Wiesbaden: HLUG. S. 104f.

Int. Nummer	032	
Tätigkeit	Werkstatt/Handwerk	
Betriebszeiten	8:00	18:00
Mitarbeiterzahl	8	
Kundenzahl	-	
Stellplatzzahl	3	(insgesamt 16 Bewegungen tags und 1 Bew. Nachts)

Lieferverkehr

1 Lieferwagen und 1 Lkw tags — je 2 Fahrten tags
je 1 Rangiervorgang tags

Verladung

Verladung mittels Gabelstapler
Weitere Verladevorgänge von Hand (schalltechnisch nicht relevant)

Gabelstapler

Typ Dieselstapler, Betrieb 1 h tags

Schallabstrahlung aus dem Innern

geöffnete Fenster für 3 h tags

Schallintensive Arbeiten im Freien

Betrieb von Handgeräten für 1 h tags

Schallquellen

Q032A	Parkplatz tags		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 16 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,333		
Stellplätze SP	3		
$L_{WA,\ 16\ h}$	67,0		dB(A)

Q032A	Parkplatz nachts		
Rechengrundlage	[1]		
1 Bewegung nachts			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,333		
Stellplätze SP	3		
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$	67,0		dB(A)

Q032B	Fahrweg Pkw tags			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	16			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	0,0	47,5	dB(A)/m
$L_{w'', 16h}$			47,5	dB(A)/m

Q032B	Fahrweg Pkw nachts			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw nachts, Anzahl:	1			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	0,0	47,5	dB(A)/m
$L_{w'', lauteste\ Nachtstunde}$			47,5	dB(A)/m

Q032C	Fahrweg Lieferverkehr, tags			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Fahrten Lieferwagen tags, Anzahl:	2	Fahrten Lkw tags, Anzahl:	2	
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	-9,0	44,0	dB(A)/m
Fahrweg Lkw	63,0	-9,0	54,0	dB(A)/m
$L_{W'', 16h}$			54,4	dB(A)/m

Q032D	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände tags			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q032E	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-26,8	62,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			66,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusche sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q032F	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[4]			
Gabelstapler tags, Betriebstunden:		1		
	L_{WA} je Vorgang tags	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	103,0	-12,0	91,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			91,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Q032G	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		3,0		
	L_{WA} Öffn.	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Öffnungen	89,0	-7,3	81,7	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			81,7	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 80 dB(A), Öffnungsflächen ca. 8 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q032H	Tätigkeiten im Freien			
Rechengrundlage	[5]			
schallintensive Tätigkeiten im Freien tags (in Std.):		1		
	L_{WA} *	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Tätigkeiten im Freien	109,0	-12,0	97,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			97,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 4 dB)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart .
[5] - Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer 035-043
Tätigkeit Produktion/Verwaltung/Büro
Betriebszeiten tags
Mitarbeiterzahl -
Kundenzahl -
Stellplatzzahl 15 (insgesamt 120 Bewegungen tags)
Lieferverkehr
8 Lieferwagen und 1 Lkw tags je 1 Rangiervorgang tags
Verladung
10 Verladevotrgänge mittels Hubwagen an Außenrampe
Weitere Verladevorgänge von Hand (schalltechnisch nicht relevant)
Schallabstrahlung aus dem Innern
Betrieb bei geöffneten Fenstern tags (8 h)
Technische Anlage
Betrieb für ca. 8 Stunden tags

Schallquellen

Q035-043A	Parkplatz tags		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 16 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,500		
Stellplätze SP	15		
$L_{WA,\ 16\ h}$	75,8		dB(A)

Q035-043B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	8			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-17,8	71,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-28,6	71,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			75,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusche sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q035-043C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände tags			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q035-043D	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung Paletten, mit Hubwagen Anzahl:	10			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Rampe	85,0	-2,0	83,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-2,0	73,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			83,4	dB(A)

Q035-043E	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	8,0			
	L_{WA} Öffn.	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Öffnungen	84,0	-3,0	81,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			81,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 75 dB(A), Öffnungsflächen ca. 8 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q035-043F	Technik			
Rechengrundlage	[5]			
Betrieb der technischen Anlage (in Std.):		8		
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik*	82,8	-3,0	79,8	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			79,8	dB(A)

* Schallleistungspegel einschl. Zuschlag für Tonhaltigkeit (K_T = 3dB)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG..
[5] - Eigene Messung an bestehender Anlage.

Int. Nummer	044
Tätigkeit	Produktion / Büro
Betriebszeiten	7:00 17:00
Mitarbeiterzahl	25
Kundenzahl	-
Stellplatzzahl	6
Anzahl Lieferverkehr	1 Lkw
Verladung	Hubwagen

2 Verladevorgänge Hubwagen

Schallquellen

Q044A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Mitarbeiter-Pkw			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	6		
$L_{WA,\ 16\ h}$	68,8		dB(A)

Q044B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q044C	Verladung			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung von Paletten, Anzahl:	2			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	85,0	-9,0	76,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-9,0	66,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			76,4	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	045	
Tätigkeit	Produktion/Lager	
Betriebszeiten	6:00	18:00
Mitarbeiterzahl	4	
Stellplatzzahl	4 (je 2 Bewegungen je Stellplatz tags)	
Lieferverkehr		
70 Lkw tags (Auslieferungen)	je eine Fahrt und ein Rangiervorgang auf dem Betriebsgelände.	
37 Lkw tags (Anlieferungen Material 1 - Abkippvorgang)	je eine Fahrt und ein Rangiervorgang.	
6 Lkw tags (Anlieferung Material 2 - Pumpvorgang)	je eine Fahrt und ein Rangiervorgang.	

Verladung Material 1
37 Abkippvorgänge
Weitertransport über technische Anlage, Betrieb 7,5 h tags
Betrieb Entladetechnik, je 1 Mal je Abkippvorgang

Verladung Material 2
30 Minuten je Anlieferung, 6 Anlieferungen tags (insg. 180 Minuten) - Pumpverladung

Radlader
Betrieb eines Radladers für 15 Minuten tags

Produktion
Die Produktion findet in einem eingehausten Bereich statt und ist schalltechnisch von untergeordneter Bedeutung.

Zur Einhaltung der Betreiberpflichten erforderlich: Limitierung der Quelle *Q45K* -16 dB	
Mögliche Maßnahmen:	Vollständige Einhausung bzw. Verlegung in den eingehausten Bereich

Schallquellen

Q045A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Mitarbeiterparkplatz - Insgesamt 28 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,125		
Stellplätze SP	4		
$L_{WA,\ 16\ h}$	64,0		dB(A)

Q045B	Fahrweg Pkw			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	8			
	$L_{W''}$ je Fahrt	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	-3,0	44,5	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			44,5	dB(A)/m

Q045C	Lkw, Rangieren - Auslieferungen			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		70		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-11,4	87,6	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-19,2	80,8	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-22,2	77,8	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-11,4	92,6	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-22,2	85,8	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			94,7	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 1 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q045D	Lkw, Rangieren - Anlieferung Material 1			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		37		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-14,1	84,9	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-21,9	78,1	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-24,9	75,1	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-14,1	89,9	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-24,9	83,1	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			92,0	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 1 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q045E	Lkw, Rangieren - Anlieferung Material 2			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		6		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-22,0	77,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-29,8	70,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-22,0	82,0	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-32,8	75,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			84,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 1 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q045F	Fahrwege Lkw			
Rechengrundlage	[2]			
FahrwegLkw tags, Anzahl:	113			
	$L_{W''}$ je Fahrt	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lkw (alle Fahrten)	63,0	8,5	71,5	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			71,5	dB(A)/m

Anmerkung: 70 Lkw für Auslieferungen und 37 Lkw + 6 Lkw für Anlieferungen)

Q045G	Verladung Material 1			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung durch Abkippen, Anzahl:		37		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Verladung Material 1	94,7	3,6	98,3	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			98,3	dB(A)

* einschließlich Impulshaltigkeit ($K_I \approx 3$ dB)

Q045H	Weitertransport Material 1			
Rechengrundlage	[4]			
Transport über Bandstrecke, Betriebsdauer:		7,5		
	$L_{W'}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Weitertransport Material 1	78,0	-3,3	74,7	dB(A)/m
$L_{W',\ 16\ h}$			74,7	dB(A)/m

Q045I	Technik 1 - Antrieb/Motor			
Rechengrundlage	[2]			
Antrieb / Motor, Betriebsdauer:		7,5		
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Antrieb / Motor	94,0	-3,3	90,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			90,7	dB(A)

Q045J	Technik 2 - Fördertechnik			
Rechengrundlage	[4]			
Anzahl der Vorgänge tags:	37			
	$L_{WA,1h}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Betrieb Fördertechnik*	79,4	3,6	83,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			83,0	dB(A)

* einschließlich Impulshaltigkeit ($K_I = 5$ dB), Pegel ist stundengemittelt (Vorgangsdauer: 10 Sek.)

Q045K	Verladung - Material 2			
Rechengrundlage	[4]			
Dauer der Pumpverladung tags (in Min.):		180		
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Verladung Material 1	115,8	-7,3	108,5	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			108,5	dB(A)

* einschließlich Zuschlag für Tonhaltigkeit ($K_T = 6$ dB)

Q045L	Radlader			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebszeit des Radladers tags in Minuten:	15			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Radlader	108,0	-18,1	89,9	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			89,9	dB(A)

* einschließlich Impulshaltigkeit ($K_I \approx 4$ dB)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[5] - Knothe, Ekkehard (2000): Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw [...]. Essen: LUA NRW
[4] - Eigene Messung an bestehender Anlage.

Int. Nummer	048	
Tätigkeit	Gastronomie	
Betriebszeiten	11:30 bis 14:30	17:00 bis 20:00
Öffnungszeiten	6 Stunden tags	
Außensitzplätze	ca. 20	
Stellplatzzahl	keine vorhanden	
Anzahl Lieferverkehr		
2 Lieferwagen tags		
Betrieb Küchenabluft	6 Stunden tags	

Anmerkung: Betriebszeiten gem. Internetauftritt des Unternehmens

Q048A	Kommunikation			
Rechengrundlage	[1]			
Kommunikation durch Personen:	20	Einwirkzeit [Std.] tags:	6	
	$L_{WA,\ Sprechender}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit *	Teilpegel tags	
Kommunikation*	75,0	5,7	80,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			80,7	dB(A)

* Sprechen gehoben (70 dB(A)) einschließlich Impulszuschlag
* Gemäß VDI 3770 wird jede 2. Person "Sprechend" angesetzt, hier: 10 Personen

Q048B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q048C	Küchenabluft			
Rechengrundlage	[4]			
Betriebsdauer in Stunden	6			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Küchenabluft	65,4	-4,3	61,1	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			61,1	dB(A)

Literatur
[1] - VDI 3770 - Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen. 2012.
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[3] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Eigene Messung an bestehender Anlage.

Int. Nummer 049
Tätigkeit Lager/Abstellfläche
Betriebszeiten tags
Mitarbeiterzahl -
Stellplatzzahl ca. 10
Anlieferung und Abholung durch ca. 4 Pkw tags, je 2 Fahrten

Schallquellen

Q049A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
8 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D*	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,050		
Stellplätze SP	10		
$L_{WA,\ 16\ h}$	64,0		dB(A)

*Die Fahrwege wurden separat berücksichtigt.

Q049B	Fahrweg Pkw			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	8			
	$L_{W''}$ je Fahrt	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	-3,0	44,5	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			44,5	dB(A)/m

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer	050	
Tätigkeit	Bauunternehmen	
Betriebszeiten	7:30	17:00
Mitarbeiterzahl	10	
Stellplatzzahl	4	
Anzahl Lieferverkehr	4 Lieferwagen (Kleinlaster)	
	je 2 Fahrten tags	
Betrieb eines Baggers / Radladers	20 Minuten tags	
Anlieferung / Abholung Material mit Lkw	1 Rangiervorgang tags	

Schallquellen

Q049A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	4		
$L_{WA,\ 16\ h}$	68,0		dB(A)

Q050B	Fahrweg Lieferwagen			
Rechengrundlage	[2][3]			
Fahrweg Lieferwagen tags, Anzahl:	8			
	$L_{W''}$ je Fahrt	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	-3,0	50,0	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			50,0	dB(A)/m

Q050C	Radlader			
Rechengrundlage	[4]			
Betrieb Radlader, Bagger Dauer (Min):		20		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Radlader*	103,0	-16,8	86,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			86,2	dB(A)

Q050D	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[3]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		1		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind bereits in den Rangiergeräuschen enthalten.

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[3] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4]- Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer 051
Tätigkeit Gastronomie
Betriebszeiten 11:00 23:00
Öffnungszeiten 11 Stunden tags und 1 Stunde nachts
Außensitzplätze 10 (nur tags berücksichtigt)
Stellplatzzahl (Betriebsfahrzeuge) 2
Anzahl Lieferverkehr
extern: 2 Lieferwagen tags - Anlieferung
intern: 2 Pkw (je 2 Bewegungen je Stunde tags und nachts) - Auslieferung
Betrieb Küchenabluft 11 Stunden tags und 1 Stunde nachts
Verladung
weitgehend von Hand (schalltechnisch vernachlässigbar)
Anmerkung: Betriebszeiten gem. Internetauftritt des Unternehmens

Q051A	Kommunikation			
Rechengrundlage	[1]			
Kommunikation durch Personen:	10	Einwirkzeit [Std.] tags:	11	
	$L_{WA,\ Sprechender}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit *	Teilpegel tags	
Kommunikation*	76,3	5,4	81,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			81,7	dB(A)

* Sprechen gehoben (70 dB(A)) einschließlich Impulszuschlag
* Gemäß VDI 3770 wird jede 2. Person "Sprechend" angesetzt, hier: 5 Personen

Q051B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusche sind bereits im Rangiervirgang berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q051C	Parkplatz tags		
Rechengrundlage	[4]		
2 Bewegungen je Stellplatz tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	2,000		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA,\ 16\ h}$	74,0		dB(A)

Q051C	Parkplatz nachts		
Rechengrundlage	[4]		
2 Bewegungen je Stellplatz nachts			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	2,000		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$	74,0		dB(A)

Q051D	Küchenabluft tags			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer in Stunden	11			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Küchenabluft	70,0	-1,6	68,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			68,4	dB(A)

Q051D	Küchenabluft nachts			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer in Stunden	1			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Küchenabluft	70,0	0,0	70,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			70,0	dB(A)

Literatur

[1] - VDI 3770 - Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen. 2012.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer	053 - 055	
Tätigkeit	Bauunternehmen / Dienstleistung	
Betriebszeiten	7:30	16:30
Mitarbeiterzahl	5	
Stellplatzzahl	7	14 Bewegungen tags
Anzahl Lieferverkehr		
3 Pkw	je 2 Fahrbewegungen	
4 Lieferwagen (Kleinlaster)	je 2 Fahrten tags	
3 Lkw	je 2 Fahrten tags sowie je 1 Rangiervorgang	
Verladung		
Verladung mit Radlader		
Gerätebetrieb		
Radladers	90 Minuten tags	
Mini-Bagger	90 Minuten tags	
Kleingeräte (Kreissäge)	10 Minuten tags	

Schallquellen

Q053-055A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
14 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	2,5		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,125		
Stellplätze SP	7		
$L_{WA,\ 16\ h}$	68,9		dB(A)

Q053-055B	Fahrweg Pkw			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	6			
	$L_{W''}$ je Fahrt	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	-4,3	43,2	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			43,2	dB(A)/m

Q053-055C	Fahrweg Lieferwagen			
Rechengrundlage	[2][3]			
Fahrweg Lieferwagen tags, Anzahl:	8			
	$L_{W''}$ je Fahrt	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	-3,0	50,0	dB(A)/m
$L_{w'', 16h}$			50,0	dB(A)/m

Q053-055D	Fahrweg Lkw			
Rechengrundlage	[3]			
Fahrweg Lkw tags, Anzahl:	6			
	$L_{W''}$ je Fahrt	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	63,0	-4,3	58,7	dB(A)/m
$L_{w'', 16h}$			58,7	dB(A)/m

Q053-055E	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[3]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	3			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-22,0	77,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-35,8	64,2	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-25,1	78,9	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-35,8	72,2	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			81,8	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q053-055F	Radlader			
Rechengrundlage	[4]			
Betrieb Radlader, Dauer (Min):	90			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Radlader*	103,0	-10,3	92,7	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			92,7	dB(A)

Q053-055G	Bagger			
Rechengrundlage	[5]			
Betrieb Bagger, Dauer (Min):	90			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Mini-Bagger*	94,0	-10,3	83,7	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			83,7	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (KI = 4 dB)

Q053-056H	Kreissäge			
Rechengrundlage	[5]			
Betrieb Kreissäge, Dauer (Min):		10		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Kreissäge*	109,0	-19,8	89,2	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			89,2	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (KI = 4 dB)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[3] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung [...]. Wiesbaden: HLUG.
[5] - Krämer, Erich (1998): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer 058
Tätigkeit Handwerk/Werkstatt
Betriebszeiten 7:30 16:30 (1 Stunde Pause)
Mitarbeiterzahl 7
Stelllplätze Mitarbeiter (Parkplatz 1) 7 (je 4 Bewegungen je Stellplatz tags)
Kundenzahl 5
Stellplätze Kunden (Parkplatz 2) 5 (je 4 Bewegungen je Kunde tags, insg. 20)
Hofbereich (Abstellfläche) ca. 15 Stellplätze (insg. 30 Bewegungen tags)
Anzahl Lieferverkehr
1 Lieferwagen und 1 Lkw je 1 Rangiervorgang tags
Verladung
Weitgehend "von Hand" (schalltechnisch nicht relevant)
Containerwechsel (Typ: Absetzcontainer)
1 Containerwechsel tags
Werkstatt
Schallabstrahlung aus dem Innern (Tor geöffnet)
Technik
Betrieb der technischen Anlagen (Lüftungstechnik) für 8 Stunden tags

Schallquellen

Q058A	Parkplatz 1		
Rechengrundlage	[1]		
Mitarbeiterparkplatz - Insgesamt 28 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	7		
$L_{WA,\ 16\ h}$	70,4		dB(A)

Q058B	Parkplatz 2		
Rechengrundlage	[1]		
Kundenparkplatz - Insgesamt 20 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	5		
$L_{WA,\ 16\ h}$	69,0		dB(A)

Q058C	Parkplatz 3		
Rechengrundlage	[1]		
Hofparkplatz, Abstellläche - Insgesamt 30 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	1,9		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,125		
Stellplätze SP	15		
$L_{WA,\ 16\ h}$	72,7		dB(A)

Q058D	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-26,8	62,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			66,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (einschließlich Fahrweg)
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q058E	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind bereits in den Rangiergeräuschen enthalten.

Q058F	Containerwechsel			
Rechengrundlage	[4]			
Containerwechsel (Absetzcontainer), Anzahl	1			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Container Absetzen*	102,0	-28,1	73,9	dB(A)
Container Aufnehmen*	105,0	-28,1	76,9	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			78,7	dB(A)

Dauer je Vorgang: 1,5 Minuten
*einschließlich Impulshaltigkeit

Q058G	Werkstatt			
Rechengrundlage	[2]			
Schallabstrahlung Werkstatt-Tor, Dauer (Std.):	8			
	L_{WA} Tore*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Werkstatt - Tor	80,8	-3	77,8	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			77,8	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 70 dB(A), Öffnungsflächen ca. 12 m^2 , Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q058H	Technik			
Rechengrundlage	[5]			
Betrieb der technischen Anlage (Std.)	8			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Lüftungsanlage	77,0	-3,0	74,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			74,0	dB(A)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung [...]. Wiesbaden: HLUG.
[5] - Eigene Messung an bestehender Anlage.

Int. Nummer	59		
Tätigkeit	Sport/Freizeit		
Betriebszeiten	6:00	22:00	(nach Absprache)
Mitarbeiterzahl	7		
Stellplatzzahl	5		
Anzahl Kunden	40		

Anmerkung: Der Betrieb konnte keine konkreten Angaben zur Kundenfrequentierung machen.
Es wurden pauschale Ansätze anhand von vergleichbaren Betrieben getroffen.

Schallquellen

Q059A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
16 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 80 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,000		
Stellplätze SP	5		
L_{WA}	74,0		dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer	60
Tätigkeit	Dienstleistung/Verwaltung
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	10
Anlieferung	2 Lieferwagen tags

Verladung
weitgehend von Hand (schalltechnisch nicht relevant)

Schallquellen

Q060A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 40 Bewegungen)			
Parkplatz Zeit	6-22 Uhr		
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	10		
L_{WA}	72,0		dB(A)

Q060B	Lieferwagen, Rangieren			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusche sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	061	
Tätigkeit	Handwerk/Fachhandel	
Betriebszeiten	7:30 - 16:15	
Mitarbeiterzahl	3	je 2 Bewegungen auf Parkplatz, tags
Kundenzahl	10	je 2 Bewegungen auf Parkplatz, tags
Parkplatz - Stellplätze:	4	insgesamt 26 Bewegungen tags

Anlieferungen und Fahrverkehr

1 Lieferwagen	je 2 Fahrten und 1 Rangiervorgang tags
1 Klein-Lkw (7,5 Tonnen)	je 2 Fahrten und 1 Rangiervorgang tags

Verladung

Verladung erfolgt weitgehend von Hand
30 Minuten Kranverladung (Elektrokran)

Schallabstrahlung aus der Werkstatt

Tore und Fenster sind durchgängig geschlossen. Maschineneinsatz (Sägen, etc) für 2,5 Stunden tags

Technische Anlagen

Betrieb eines Holzhächslers (Altholz und Restholz) für ca. 1 Stunden tags

Schallquellen

Q061A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 26 Pkw-Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,406		
Stellplätze SP	4		
$L_{WA,\ 16\ h}$	69,1		dB(A)

Zufahrt erfolgt direkt aus dem öffentlichen Straßenraum

Q061B	Fahrweg Lieferwagen			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	2			
	$L_{W''\ je\ Vorgang}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	-9,0	44,0	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			44,0	dB(A)/m

Q061C	Fahrweg Lkw			
Rechengrundlage	[2]			
Fahrweg Lkw tags, Anzahl:	2			
	$L_{W''\ je\ Lkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lkw	63,0	-9,0	54,0	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			54,0	dB(A)/m

Q061D	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-26,8	62,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			66,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusch sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q061E	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q061F	Verladung mittels Kran			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung mittels Kran, Dauer (in Stunden):	0,5			
	L_{WA} je	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Kranverladung*	95,0	-15,1	79,9	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			79,9	dB(A)

* Schallleistungspegel einschließlich Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Q061G	Schallabstrahlung Fenster+Tore 1			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	2,5			
	L_{WA} Tore + Fenster*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Werkstattbetrieb	84,8	-8,1	76,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			76,7	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 85 dB(A), Tore + Fenster (Nord) ca. 30 m^2, $R'_{W,res}$ ca. 15 dB
Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q061H	Schallabstrahlung Fenster+Tore 2			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	2,5			
	L_{WA} Tore + Fenster*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Werkstattbetrieb	81,8	-8,1	73,7	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			73,7	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 85 dB(A), Fenster (Süd) ca. 15 m^2, $R'_{W,res}$ ca. 15 dB
Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q061I	Hächsler			
Rechengrundlage	[4]			
Betriebsdauer in Stunden	1,0			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hächsler mit Einwürfen*	107,1	-12,0	95,1	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			95,1	dB(A)

* einschließlich Impulshaltigkeit durch Einwürfe (K_I = 3 dB)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Eigene Messung an bestehender Anlage.

Int. Nummer	062
Tätigkeit	Sport/Freizeit
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Kundenzahl	-
Stellplatzzahl	6

je 4 Bewegungen tags

Schallquellen

Q062A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 24 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	6		
$L_{WA,\ 16\ h}$	68,8		dB(A)

Q062B	Fahrweg Pkw			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	24			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	1,8	49,3	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			49,3	dB(A)/m

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer	063	
Tätigkeit	Handwerk/Verkauf	
Betriebszeiten	7:00 - 17:30	
Mitarbeiterzahl	7,5	
Parkplatz - Stellplatzzahl:	12	(Insgesamt 40 Bewegungen tags)

Anlieferungen und Fahrverkehr Firmenfahrzeuge

3 Pkw	(bereits bei den 40 Pkw Bewegungen berücksichtigt).
3 Lieferwagen	je 2 Fahrten tags
1 Lkw	je 2 Fahrten und 1 Rangiervorgang tags

Verladung

Verladung mittels Gabelstapler (1h tags) - Anlieferung
Weitere Verladung von Stückgut per Hand - "schalltechnisch nicht relevant"

Schallabstrahlung aus der Werkstatt

Sägearbeiten bei geschlossenem Tor für 1 h tags

Schallquellen

Q063A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 40 Pkw-Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	1,2		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	12		
$L_{WA,\ 16\ h}$	74,0		dB(A)

Q063B	Fahrweg Pkw			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	40			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	4,0	51,5	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			51,5	dB(A)/m

Q063C	Fahrweg Lieferwagen			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Fahrweg Lieferwagen tags, Anzahl	6			
	$L_{W''\ je\ Vorgang}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	-4,3	48,7	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			48,7	dB(A)/m

Q063D	Fahrweg Lkw			
Rechengrundlage	[2]			
Fahrweg Lkw tags, Anzahl:	2			
	$L_{W''\ je\ Lkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lkw	63,0	-9,0	54,0	dB(A)/m
$L_{w'', 16h}$			54,0	dB(A)/m

Q063F	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q063G	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[5]			
Elektrogabelstapler tags, Betriebstunden:	1			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	94,0	-12,0	82,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			82,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Q063H	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	1,0			
	L_{WA} Tore*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Werkstatt	86,0	-12,0	74,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			74,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 85 dB(A), Öffnungsflächen ca. 12 m^2, Schalldämmmaß R'w ca. 10 dB.
Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[5] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart .

Int. Nummer 064
Tätigkeit Dienstleistung/Verwaltung
Betriebszeiten tags
Mitarbeiterzahl -
Kundenzahl -
Stellplatzzahl 45
Anlieferung
20 Lieferwagen tags
Verladung
hauptsächlich von Hand (schalltechnisch nicht relevant)

Schallquellen

Q064A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 180 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	3,9		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	45		
$L_{WA,\ 16\ h}$	81,4		dB(A)

Q064B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	20			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-13,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-24,6	75,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-27,6	72,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			79,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen
Der Fahrweg ist bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	065
Tätigkeit	Lager/Abstellfläche
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Kundenzahl	-
Stellplatzzahl	50

20 Fahrzeugbewegungen tags

Schallquellen

Q065A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
insgesamt 20 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	2,5		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	4,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,025		
Stellplätze SP	50		
$L_{WA,\ 16\ h}$	74,5		dB(A)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer 067-068
Tätigkeit Handwerk/Werkstatt
Betriebszeiten tags (insg. 8 Stunden)
Mitarbeiterzahl -
Stellplätze 6
Bewegungen tags Insg. 48
Anzahl Lieferverkehr
5 Lieferwagen tags je 1 Rangiervorgang tags
Verladung
Weitgehend "von Hand" (schalltechnisch nicht relevant)
Werkstatt
Schallabstrahlung aus dem Innern (Tor geöffnet)

Schallquellen

Q067-068A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Hofparkplatz - Insgesamt 30 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,500		
Stellplätze SP	6		
$L_{WA,\ 16\ h}$	72,8		dB(A)

Q067-068B	Lieferwagen, Rangieren			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche Lieferwagen, Anzahl:	5			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-22,8	66,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-30,6	69,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-33,6	66,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			72,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 1 Minuten (einschließlich Fahrweg)
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q067-068C	Werkstatt			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung Werkstatt-Tor, Dauer (Std.):	8			
	L_{WA} Tore*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Werkstatt - Tore	89,8	-3	86,8	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			86,8	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 75 dB(A), Öffnungsflächen ca. 30 m^2 , Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	069		
Tätigkeit	Dienstleistung/Verwaltung		
Betriebszeiten	09:00 - 11:45 sowie	15:00 - 18:00	
Mitarbeiterzahl	7		
Kundenzahl	30 / Tag		
Stellplatzzahl (Kunden)	2		
Stellplatzzahl (Hofbereich)	8	(teilweise fremdvermietet)	

Anlieferung
2 Lieferwagen tags
Verladung
hauptsächlich von Hand (schalltechnisch nicht relevant)

Schallquellen

Q069A	Kunden-Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
30 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 60 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,875		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA,\ 16\ h}$	72,7		dB(A)

Q069B	Hof-Parkplatz (Mitarbeiter)		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 32 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	8		
$L_{WA,\ 16\ h}$	70,0		dB(A)

Q069C	Fahrweg Pkw (Mitarbeiter - Hof)			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	32			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	3,0	50,5	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			50,5	dB(A)/m

Q069D	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusch sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt), je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	070
Tätigkeit	Handwerk/Dienstleistung
Betriebszeiten	7:30 - 18:00
Mitarbeiterzahl	16
Parkplatz 1 - Stellplätze:	10
Parkplatz 2 - Stellplätze:	10

Anlieferungen und Fahrverkehr

2 Lieferwagen	je 2 Fahrten tags
6 Lkw	je 2 Fahrten tags

Verladung

6 Verladevorgänge von Paletten mit Hubwagen
Weitere Verladung mittels Gabelstapler

Gabelstapler (Elektro)	1 Stunde tags

Schallabstrahlung aus der Werkstatt

Tor für 8 h tags geöffnet

Technische Anlagen

Klimatechnik, Betrieb tags

Schallquellen

Q070A	Parkplatz 1		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 40 Pkw-Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	10		
$L_{WA,\ 16\ h}$	71,0		dB(A)

Zufahrt erfolgt direkt aus dem öffentlichen Straßenraum

Q070B	Parkplatz 2		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 40 Pkw-Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D*	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	10		
$L_{WA,\ 16\ h}$	71,0		dB(A)

* Der Fahrweg über das Betriebsgelände wird separat modelliert.

Q070C	Fahrweg Pkw (Parkplatz 2)			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	40			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	4,0	51,5	dB(A)/m
$L_{w'', 16h}$			51,5	dB(A)/m

Q070D	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusch sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q070E	Fahrweg Lieferwagen			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Fahrweg Lieferwagen tags, Anzahl	4			
	$L_{W''\ je\ Vorgang}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	-6,0	47,0	dB(A)/m
$L_{w'', 16h}$			47,0	dB(A)/m

Q070F	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	6			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-19,0	80,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-29,8	70,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-22,0	82,0	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-32,8	75,2	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			84,8	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q070G	Fahrweg Lkw			
Rechengrundlage	[2]			
Fahrweg Lkw tags, Anzahl:	12			
	$L_{W''\ je\ Lkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lkw	63,0	-1,2	61,8	dB(A)/m
$L_{w'', 16h}$			61,8	dB(A)/m

Q070H	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Paletten, Anzahl der Vorgänge:	6			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-4,3	83,7	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-4,3	70,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			84,0	dB(A)

Q070I	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[5]			
Elektrogabelstapler tags, Betriebstunden:	1			
	L_{WA} je Vorgang tags	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	94,0	-12,0	82,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			82,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Q070J	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	8,0			
	L_{WA} Tore*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Werkstatt	90,8	-3,0	87,8	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			87,8	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 80 dB(A), Öffnungsflächen ca. 12 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q070K	Technik			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer in Stunden	16			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Klimagerät	75,0	0,0	75,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			75,0	dB(A)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[5] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart .

Int. Nummer 071 - 074
Tätigkeit Sport/Dienstleistung/Werkstatt
Betriebszeiten tags
Mitarbeiterzahl -
Kundenzahl 60 / Tag
Stellplatzzahl 12

Anlieferung
10 Lieferwagen tags
4 Lkw

Verladung
10 Verladevorgänge von Paletten mit Hubwagen
Weitere Verladung von Hand, ohne Geräteeinsatz - schalltechnisch nicht relevant.

Schallabstrahlung aus der Werkstatt
Tor für 8 h tags geöffnet

Schallquellen

Q071-074A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 120 Pkw-Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D*	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,625		
Stellplätze SP	12		
$L_{WA,\ 16\ h}$	75,8		dB(A)

*Es sind keine Fahrten über das Betriebsgelände erforderlich.

Q071-074B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	10			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-16,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-27,6	72,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-30,6	69,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			76,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusch sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q071-074C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		4		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-20,8	78,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-23,8	80,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-34,6	73,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			83,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Geräusche durch Fahrt sind bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Q071-074D	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Paletten, Anzahl der Vorgänge:		10		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-2,0	86,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-2,0	73,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			86,2	dB(A)

Q071-074E	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		8,0		
	L_{WA} Tore*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Werkstatt	84,0	-3,0	81,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			81,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 75 dB(A), Öffnungsflächen ca. 8 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	075	
Tätigkeit	Handwerk / Bauunternehmen	
Betriebszeiten	7:00 - 17:00 (in Ausnahmefällen bis 22 Uhr)	
Mitarbeiterzahl	7	
Parkplatz - Stellplätze:	12	insgesamt 48 Bewegungen tags

Anlieferungen und weiterer Fahrverkehr

3 Lieferwagen	je 3 Rangiervorgang tags
2 Lkw	je 2 Rangiervorgang tags

Verladung

Verladung erfolgt weitgehend mittels Gabelstapler

Gabelstapler

Typ: Diesel-Gabelstapler, Betrieb für 6 Stunden tags

Schallabstrahlung aus der Werkstatt

Tore sind im Sommer offen. Maschineneinsatz (Sägen, etc) für 8 Stunden tags

Technische Anlagen

Weitere Tätigkeiten im Hof - Schallintensive Tätigekiten für 8 Stunden tags
Betrieb einer Absauganlage im Freien für 8 Stunden tags

Zur Einhaltung der Betreiberpflichten erforderlich: Limitierung der Quelle	*Q75F* -11 dB *Q075D -1 dB*
Mögliche Maßnahmen:	Verlegung ins innnere des Gebäudes Beschränkung der Einwirkzeit

Schallquellen

Q075A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 48 Pkw-Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	1,2		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	12		
$L_{WA,\ 16\ h}$	74,0		dB(A)

Zufahrt erfolgt direkt aus dem öffentlichen Straßenraum

Q075B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	9			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-17,3	71,7	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-28,1	71,9	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-31,1	68,9	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			75,8	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusch sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q075C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		2		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-23,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-26,8	77,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-37,6	70,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			80,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q075D	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[4]			
Dieselgabelstapler tags, Betriebstunden:		6		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	103,0	-4,3	98,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			98,7	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Q075E	Schallabstrahlung Tore			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		8		
	L_{WA} Tore + Fenster*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Werkstattbetrieb	95,0	-3,0	92,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			92,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 80 dB(A), Tore ca. 30 m^2
Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q075F	Tätigkeiten im Hofbereich			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer in Stunden	8			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Druckluft-Handgerät	115,0	-3,0	112,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			112,0	dB(A)

* einschließlich Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Q075G	Technik			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer in Stunden	8			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik	80,0	-3,0	77,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,0	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart .

Int. Nummer	076	
Tätigkeit	Dienstleistung/Sport	
Betriebszeiten	6 - 24 Uhr	
Mitarbeiterzahl	12	
Kundenzahl, ca.	420	
Parkplatz		
Stellplätze	36	(Insgesamt rund 860 Bewegungen tags)

764 Bewegungen tags (6 - 22 Uhr), 48 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde

Anlieferungen und Fahrverkehr

1 Lkw je Rangiervorgang tags

Technische Anlagen

Klimatechnik und Lüftungstechnik, Betrieb tags und nachts

Zur Einhaltung der Betreiberpflichten erforderlich: Limitierung der Quelle *Q76A* -4 dB	
Mögliche Maßnahmen:	Beschränkung der Betriebszeiten Verlegung der Schallquelle

Schallquellen

Q076A	Parkplatz tags		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 764 Pkw-Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	3,6		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,326		
Stellplätze SP	36		
$L_{WA,\ 16\ h}$	87,4		dB(A)

Q076A	Parkplatz nachts		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 48 Pkw-Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	3,6		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,333		
Stellplätze SP	36		
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$	87,4		dB(A)

Q076B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q076C	Technik 1 - tags			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer in Stunden	16			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 1	68,0	0,0	68,0	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			68,0	dB(A)

Q076C	Technik 1 - nachts			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer l. Nachtstunde	1			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 1	68,0	0,0	68,0	dB(A)
$L_{WA, lauteste\ Nachtstunde}$			68,0	dB(A)

Q076D	Technik 2 - tags			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer in Stunden	16			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 2	77,7	0,0	77,7	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			77,7	dB(A)

Q076D	Technik 2 - nachts			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer l. Nachtstunde	1			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 2	77,7	0,0	77,7	dB(A)
$L_{WA, lauteste\ Nachtstunde}$			77,7	dB(A)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Eigene Messung an bestehender Anlage.

Int. Nummer	077	
Tätigkeit	Einzelhandel	
Betriebszeiten	9:30 - 18:30	
Mitarbeiterzahl	3	je 4 Bewegungen
Stellplatzzahl:	7	
Kundenzahl	20	je 2 Bewegungen

Anlieferungen und Fahrverkehr
3 Lieferwagen
2 Lkw
Verladung
Verladung erfolgt weitgehend von Hand (schalltechnisch nicht relevant)

Schallquellen

Q077A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 52 Pkw-Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,464		
Stellplätze SP	7		
$L_{WA,\ 16\ h}$	73,1		dB(A)

Zufahrt erfolgt direkt aus dem öffentlichen Straßenraum

Q077B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	3			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-22,0	67,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-35,8	64,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			71,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusch sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q077C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		2		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-23,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-26,8	77,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-37,6	70,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			80,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind bereits im Rangiervorgang inbegriffen.

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	079 - 081
Tätigkeit	Dienstleistung / Fachhandel
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Kundenzahl	30/ Tag
Stellplatzzahl	6

Schallquellen

Q079-081A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 60 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,625		
Stellplätze SP	6		
$L_{WA, 16\ h}$	72,7		dB(A)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer 082
Tätigkeit Handwerk
Betriebszeiten tags
Mitarbeiterzahl -
Stellplatzzahl 5
Insgesamt 20 Bewegungen tags
Lieferverkehr
3 Lieferwagen tags
Verladung
6 Verladevorgänge über Ladebordwand
Schallabstrahlung aus der Werkstatt
Schallabstrahlung über geöffnetes Tor (4 Stunden tags)

Schallquellen

Q082A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 20 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	2,5		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	5		
$L_{WA,\ 16\ h}$	70,5		dB(A)

Q082B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	3			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-22,0	67,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-35,8	64,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			71,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusch sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q082C	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Paletten, Anzahl der Vorgänge:	6			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-4,3	83,7	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-4,3	70,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			84,0	dB(A)

Q082D	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		4,0		
Schallabstrahlung	L_{WA} Tore*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Werkstatt	94,0	-6,0	88,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			88,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 85 dB(A), Öffnungsflächen ca. 8 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	084
Tätigkeit	Gastronomie
Betriebszeiten	17:00 3:00
Mitarbeiterzahl	-
Besucher im Außenbereich	10
Stellplatzzahl	8 (einschließlich Stellplätze Nachbargelände)

Anzahl Lieferverkehr	2 Lieferwagen /Tag
Verladung	Rollwagen

6 Verladevorgänge von Rollwagen tags

Technische Anlage

Klimagerät (durchgängiger Betrieb)

Eine Schallabstrahlung aus dem Innern wird nicht berücksichtigt.

Anmerkung: Gastronomiebetriebe können je nach Eigenart (Lautstärke im Innern Verhalten der Gäste im Außenbereich, etc.) in der Schallabstrahlung stark variieren. Im vorliegendenden Fall wurde ein pauschaler Ansatz für einen Gastonomiebetrieb getroffen. Ein Diskotheken-, Club-, oder Veranstaltungsbetrieb ist dadurch nicht abgedeckt .

Schallquellen

Q084A	Parkplatz tags		
Rechengrundlage	[1]		
2 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 16 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	4,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,125		
Stellplätze SP	8		
$L_{WA,\ 16\ h}$	71,0		dB(A)

Q084A	Parkplatz nachts		
Rechengrundlage	[1]		
5 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	4,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,625		
Stellplätze SP	8		
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$	78,0		dB(A)

Q084B	Kommunikation tags			
Rechengrundlage	[2]			
Kommunikation durch Personen:	5	Einwirkzeit [Std.] tags:		5
	$L_{WA,}$* Sprechender	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit *	Teilpegel tags	
Kommunikation	76,4	-1,1	75,3	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			75,3	dB(A)

* Sprechen gehoben (70 dB(A)) einschließlich Impulszuschlag
* Gemäß VDI 3770 wird jede 2. Person "Sprechend" angesetzt, hier: 5 Personen

Q084B	Kommunikation nachts			
Rechengrundlage	[2]			
Kommunikation durch Personen:	5	lauteste Nachtstunde		
	$L_{WA,}$* Sprechender	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit *	Teilpegel nachts	
Kommunikation	76,4	4,0	80,4	dB(A)
$L_{WA, lauteste Nachtstunde}$			80,4	dB(A)

* Sprechen gehoben (70 dB(A)) einschließlich Impulszuschlag
* Gemäß VDI 3770 wird jede 2. Person "Sprechend" angesetzt, hier: 5 Personen

Q084C	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[3] [4]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			69,3	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Q084D	Verladung			
Rechengrundlage	[5]			
Verladung von Rollwagen, Anzahl:	6			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rollwagen über Ladebordwand	78,0	-4,3	73,7	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-1,2	73,8	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			76,8	dB(A)

Q084E	Klimagerät tags			
Rechengrundlage	[4]			
Betriebsdauer in Stunden	durchgängig			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Klimagerät	70,0	0,0	70,0	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			70,0	dB(A)

Q084E	Klimagerät nachts			
Rechengrundlage	[4]			
Betriebsdauer in Stunden	durchgängig			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Klimagerät	70,0	0,0	70,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			70,0	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - VDI 3770 - Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen. 2012.
[3] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[5] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	085	
Tätigkeit	Dienstleistung	
Betriebszeiten	10:00	20:00
Mitarbeiterzahl	-	
Kundenzahl	30 / Tag	
Stellplatzzahl	3	

Schallquellen

Q085A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 60 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,250		
Stellplätze SP	3		
$L_{WA,\ 16\ h}$	72,7		dB(A)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer	086
Tätigkeit	Gastronomie
Betriebszeiten	17:30 3:00
Mitarbeiterzahl	-
Besucher im Außenbereich	30
Stellplatzzahl auf Gelände	-
Anzahl Lieferverkehr	2 Lieferwagen /Tag
Verladung	Rollwagen

6 Verladevorgänge von Rollwagen tags

Eine Schallabstrahlung aus dem Innern wird nicht berücksichtigt.

Anmerkung: Gastronomiebetriebe können je nach Eigenart (Lautstärke im Innern Verhalten der Gäste im Außenbereich, etc.) in der Schallabstrahlung stark variieren. Im vorliegendenden Fall wurde ein pauschaler Ansatz für einen Gastonomiebetrieb getroffen. Ein Diskotheken-, Club-, oder Veranstaltungsbetrieb ist dadurch nicht abgedeckt .

Zur Einhaltung der Betreiberpflichten erforderlich: Limitierung der Quelle *Q086A (nachts)*	-6 dB
Mögliche Maßnahmen:	Teilweise Einhausung - Abschirmende Wände
	Beschränkung der Personenzahlen / Nutzungszeiten

Schallquellen

Q086A	Kommunikation tags			
Rechengrundlage	[1]			
Kommunikation durch Personen:	30	Einwirkzeit [Std.] tags:		4,5
	$L_{WA,}$* Sprechender	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit *	Teilpegel tags	
Kommunikation	74,2	6,3	80,5	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			80,5	dB(A)

* Sprechen gehoben (70 dB(A)) einschließlich Impulszuschlag
* Gemäß VDI 3770 wird jede 2. Person "Sprechend" angesetzt, hier: 15 Personen

Q086A	Kommunikation nachts			
Rechengrundlage	[1]			
Kommunikation durch Personen:	30	lauteste Nachtstunde		
	$L_{WA,}$* Sprechender	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit *	Teilpegel nachts	
Kommunikation	74,2	11,8	86,0	dB(A)
$L_{WA, lauteste Nachtstunde}$			86,0	dB(A)

* Sprechen gehoben (70 dB(A)) einschließlich Impulszuschlag
* Gemäß VDI 3770 wird jede 2. Person "Sprechend" angesetzt, hier: 15 Personen

Q086B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			69,3	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Q086C	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Rollwagen, Anzahl:	6			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rollwagen über Ladebordwand	78,0	-4,3	73,7	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-1,2	73,8	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			76,8	dB(A)

Q086D	Technik tags			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer in Stunden	durchgängig			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik	75,0	0,0	75,0	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			75,0	dB(A)

Q086D	Technik nachts			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer in Stunden	durchgängig			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Technik	75,0	0,0	75,0	dB(A)
$L_{WA, lauteste Nachtstunde}$			75,0	dB(A)

Literatur

[1] - VDI 3770 - Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen. 2012.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer 087
Tätigkeit Handwerk / Dienstleistung
Betriebszeiten tags
Mitarbeiterzahl -
Anzahl Lieferverkehr 2 Lieferwagen /Tag
Verladung
6 Paletten über Ladebordwand
Schallabstrahlung aus dem Innern
Werkstatt, Tore geöffnet, 4 Stunden tags

Schallquellen

Q087A	Fahrweg Lieferwagen			
Rechengrundlage	[1] [3]			
Fahrweg Lkw tags, Anzahl:	4			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lkw	53,0	-6,0	47,0	dB(A)/m
$L_{W'', 16h}$			47,0	dB(A)/m

Q087B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[1] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			69,3	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang

Q087C	Verladung			
Rechengrundlage	[2]			
Verladung von Paletten mit Hubwagen:	6			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-4,3	83,7	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-4,3	70,7	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			84,0	dB(A)

Q087D	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	4			
	L_{WA} Tor	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung	92,0	-6,0	86,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			86,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 80 dB(A), Öffnungsflächen ca. 16 m^2 , Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur
[1] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[2] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	088	
Tätigkeit	Fachhandel/Handwerk	
Betriebszeiten	8:00	18:30
Mitarbeiterzahl	8	
Kundenzahl	20 / Tag	
Stellplatzzahl	8	

Anzahl Lieferverkehr
extern: 4 Lieferwagen /Tag
intern: 2 Lieferwagen (je 2 Bewegeungen tags)

Verladung	Hubwagen
Verladevorgänge mit Hubwagen	4

Restliche Verladung "von Hand" (schalltechnisch nicht relevant)

Maschinen und Arbeiten Innen	
Tor durchgängig geöffnet für	10,5 h

Schallquellen

Q088A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 40 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,313		
Stellplätze SP	8		
$L_{WA,\ 16\ h}$	71,0		dB(A)

Q088B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	8			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-17,8	71,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-28,6	71,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			75,3	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Q088C	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Paletten, Anzahl:		4		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-6,0	82,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-6,0	69,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			82,2	dB(A)

Q088D	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		10,5		
	L_{WA} Tore + Fenster*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung aus dem Innern				
Schallabstrahlung	82,0	-1,8	80,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			80,2	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 75 dB(A), Öffnungsflächen ca. 5 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	089-091
Tätigkeit	Dienstleistung
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	8
Anzahl Lieferverkehr	2 Lieferwagen /Tag

Verladung

Verladung "von Hand" (schalltechnisch nicht relevant)

Schallquellen

Q089-091A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	8		
$L_{WA,\ 16\ h}$	71,0		dB(A)

Q089-091B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	092		
Tätigkeit	Handwerk		
Betriebszeiten	8:00	17:00	1 Stunde Pause
Mitarbeiterzahl	-		

Anlieferungen und Fahrverkehr

1 Pkw	insgesamt 16 Pkw Bewegungen tags
2 Lieferwagen	jeweils 8 Rangiervorgang tags
Lkw	Insgesamt 6 Rangiervorgänge tags

Verladung

Verladung erfolgt weitgehend von Hand

Schallabstrahlung aus der Werkstatt

Tore im Sommer geöffnet. Schallabstrahlung aus dem Innern für 8 Stunden tags.

Technische Anlagen

Betrieb einer Absauganlage für 6 Stunden tags
Betrieb einer Abluftanlage für 6 Stunden tags

Schallquellen

Q092A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 16 Pkw-Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,000		
Stellplätze SP	1		
$L_{WA,\ 16\ h}$	68,0		dB(A)

Q092B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	16			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-14,8	74,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-25,6	74,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-28,6	71,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			78,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusch sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q092C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	6			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-19,0	80,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-29,8	70,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-22,0	82,0	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-32,8	75,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			84,8	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q092D	Schallabstrahlung Tore			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	8,0			
	L_{WA} Tore	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Werkstattbetrieb	89,8	-3,0	86,8	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			86,8	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 85 dB(A), Türe ca. 3 m²
Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q092E	Absauganlage			
Rechengrundlage	[4]			
Betriebsdauer in Stunden	6,0			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Betrieb Absauganlage	90,0	-4,3	85,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			85,7	dB(A)

Q092F	Abluftanlage			
Rechengrundlage	[4]			
Betriebsdauer in Stunden	6,0			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Betrieb Absauganlage	83,0	-4,3	78,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			78,7	dB(A)

* Pegel einschl. Zuschlag für Tonhaltigkeit (K_T = 3 dB)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Eigene Messung an bestehender Anlage.

Int. Nummer	093	
Tätigkeit	Dienstleistung	
Betriebszeiten	7:00	18:00
Mitarbeiterzahl	4	
Kundenzahl	30	
Stellplatzzahl	10	Insgesamt 60 Bewegungen tags
		und 2 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde)

Reinigung der Fahrzeuge am Waschplatz
Hochdruckreiniger - ca. 30 Minuten tags

Schallquellen

Q093A	Parkplatz tags		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 60 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,375		
Stellplätze SP	10		
$L_{WA,\ 16\ h}$	72,7		dB(A)

Q093A	Parkplatz nachts		
Rechengrundlage	[1]		
2 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,200		
Stellplätze SP	10		
$L_{WA,\ 16\ h}$	70,0		dB(A)

Q093B	Betrieb Hochdruckreiniger			
Rechengrundlage	[2]			
Betrieb des Hochdruckreinigers, Dauer (gesamt) in Min.:		30		
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hochdruckreiniger*	96,6	-15,1	81,5	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			81,5	dB(A)

* einschließlich Zuschlag für Tonhaltigkeit K_T = 3 dB

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Krämer, Erich; Kämpfer, Helmut (1999): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen und - immissionen von Tankstellen. Wiesbaden: HLfU.

Int. Nummer	095
Tätigkeit	Dienstleistung
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	2

Schallquellen

Q095A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insegsamt 16 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,500		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA,\ 16\ h}$	68,0		dB(A)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer	097
Tätigkeit	Dienstleistung
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	2

Lieferverkehr

Lieferwagen, insg. 2 Rangiervorgänge tags
Verladevorgänge weitgehend "von Hand" - schalltechnisch nicht relevant

Schallquellen

Q097A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insegsamt 8 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA,\ 16\ h}$	65,0		dB(A)

Q097B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusch sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt), je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	098	
Tätigkeit	Lager/Verwaltung	
Betriebszeiten	6:00	18:00
Mitarbeiterzahl	-	
Kundenzahl	-	
Stellplatzzahl	30	
Anzahl Anlieferungen	4 Lkw	je 1 Mal tags
Entladung Anlieferung	Motor Lkw - Förderband auf Halde	

Dauer der Entladung je Lkw: ca. 30 Min.

Anzahl Auslieferungen	4 Lkw	bis 3 Mal tags
Verladung Auslieferung	Trichteraufgabe mit Gabelstapler - Förderband	

Dauer der Beladung je Lkw: ca. 30 Min.

Reinigung der Fahrzeuge am Waschplatz

Hochdruckreiniger - ca. 40 Minuten insgesamt

Schallquellen

Q098A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags (Insgesamt 120 Bewegungen tags)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	3,3		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	30		
$L_{WA,\ 16\ h}$	76,8		dB(A)

Q098B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl (gesamt):	16			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-10,8	88,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-25,6	74,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-28,6	71,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-17,8	86,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-28,6	79,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			90,8	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 5 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Der Fahrweg ist in den Rangiergeräuschen bereits berücksichtigt.

Q098C	Entladevorgänge bei Anlieferung			
Rechengrundlage	[3]			
Entladegeräusche + Motor Leerlauf, Dauer gesamt in Min.:		120		
	L_{WA} bei Entladung	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Entladegeräusche	96,0	-9,0	87,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			87,0	dB(A)

Q098D	Beladevorgänge bei Auslieferung			
Rechengrundlage	[3]			
Beladegeräusche + Trichteraufgabe (Gabelstapler), Dauer gesamt in Min.:		360		
	L_{WA} bei Beladung	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Beladegeräusche	104,8	-4,3	100,5	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			100,5	dB(A)

Q098E	Betrieb Hochdruckreiniger am Waschplatz			
Rechengrundlage	[4]			
Betrieb des Hochdruckreinigers, Dauer (gesamt) in Min.:		40		
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hochdruckreiniger*	96,6	-13,8	82,8	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			82,8	dB(A)

* einschließlich Zuschlag für Tonhaltigkeit K_T = 3 dB

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Eigene Messung an der bestehenden Anlage.
[4] - Krämer, Erich; Kämpfer, Helmut (1999): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen und - immissionen von Tankstellen. Wiesbaden: HLfU.

Int. Nummer	099	
Tätigkeit	Labor	
Betriebszeiten	tags	(technische Anlagen auch nachts)
Mitarbeiterzahl	50	
Stellplatzzahl	15	(je 4 Bewegungen tags)

Anzahl Anlieferungen

3 Lieferwagen tags 2 Lkw tags

Verladung

4 Verladevorgänge von Paletten (mit Hubwagen)
Pumpverladung von Flüssiganlieferung Dauer: ca. 30 Min.

Technik

Technik 1 - Schallabstrahlung Außenbauteile und Lüftungstechnik 1
Technik 2 - Schallabstrahlung Außenbauteile und Lüftungstechnik 2
Technik 3 - Kältetechnik 1
Technik 4 - Kältetechnik 2

Schallquellen

Q099A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags (Insgesamt 40 Bewegungen tags)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	1,9		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	15		
$L_{WA,\ 16\ h}$	75,7		dB(A)

Q099B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	3			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-22,0	67,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-35,8	64,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			71,1	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Q099C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl (gesamt):	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-23,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-26,8	77,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-37,6	70,4	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			80,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Der Fahrweg ist in den Rangiergeräuschen bereits berücksichtigt.

Q099D	Verladung mit Hubwagen			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Hubwagen, Anzahl:	4			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-6,0	82,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-6,0	69,0	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			82,2	dB(A)

Q099E	Pumpverladung			
Rechengrundlage	[3]			
Entladung über Pumpvorgang, Dauer gesamt in Stunden:	0,5			
	L_{WA} bei Beladung	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Pumpentladung*	110,0	-15,1	94,9	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			94,9	dB(A)

*Geräusche einschließlich Tonhaltigkeit (K_T = 6 dB)

Q099F	Technik 1 tags			
Rechengrundlage	[5]			
Durchgängiger Betrieb tags und nachts				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 1	73,1	0,0	73,1	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			73,1	dB(A)

Q099F	Technik 1 nachts			
Rechengrundlage	[5]			
Durchgängiger Betrieb tags und nachts				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 1	73,1	0,0	73,1	dB(A)
$L_{WA, lauteste Nachtstunde}$			73,1	dB(A)

Q099G	Technik 2 tags			
Rechengrundlage	[5]			
Durchgängiger Betrieb tags und nachts				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 2	71,4	0,0	71,4	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			71,4	dB(A)

Q099G	Technik 2 nachts			
Rechengrundlage	[5]			
Durchgängiger Betrieb tags und nachts				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 2	71,4	0,0	71,4	dB(A)
$L_{WA, lauteste Nachtstunde}$			71,4	dB(A)

Q099H	Technik 3 tags			
Rechengrundlage	[5]			
Durchgängiger Betrieb tags und nachts				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 3	83,5	0,0	83,5	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			83,5	dB(A)

Q099H	Technik 3 nachts			
Rechengrundlage	[5]			
Durchgängiger Betrieb tags und nachts				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 3	83,5	0,0	83,5	dB(A)
$L_{WA, lauteste Nachtstunde}$			83,5	dB(A)

Q099I	Technik 1 tags			
Rechengrundlage	[5]			
Durchgängiger Betrieb tags und nachts				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 4*	85,5	0,0	85,5	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			85,5	dB(A)

* einschließlich Zuschlag für Tonhaltigkeit K_T = 3 dB

Q099I	Technik 1 nachts			
Rechengrundlage	[5]			
Durchgängiger Betrieb tags und nachts				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 4*	85,5	0,0	85,5	dB(A)
$L_{WA, lauteste Nachtstunde}$			85,5	dB(A)

* einschließlich Zuschlag für Tonhaltigkeit K_T = 3 dB

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3]- Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[5] - Eigene Messung an der bestehenden Anlage.

Int. Nummer	100-103
Tätigkeit	Freizeit/Dienstleistung
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	18
Anzahl Lieferverkehr	4 Lieferwagen /Tag

Verladung
Verladung "von Hand" (schalltechnisch nicht relevant)

Schallquellen

Q100-103A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
8 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 144 Bewegungen tags)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	2,4		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,500		
Stellplätze SP	18		
$L_{WA,\ 16\ h}$	79,9		dB(A)

Q100-103B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	4			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-20,8	68,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			72,3	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	104	
Tätigkeit	Handwerk/Dienstleistung	
Betriebszeiten	6:00	18:00
Mitarbeiterzahl	8	
Stellplatzzahl	4	
Anzahl Lieferverkehr		
intern: 6 Lieferwagen und 1 Lkw	je 2 Rangiervorgänge tags	
extern: 2 Lkw	je 2 Rangiervorgänge tags	

Verladung
Paletten mit Hubwagen über Außenrampe
ca. 4 Verladevorgänge / Tag

Containerwechsel 1 Vorgang tags

Q104A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Pkw tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	4		
$L_{WA,\ 16\ h}$	67,0		dB(A)

Q104B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [4]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	12			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-16,0	73,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-26,8	73,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-29,8	70,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusche sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q104C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände tags			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl insgesamt:	6			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-19,0	80,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-29,8	70,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-22,0	82,0	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-32,8	75,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			84,8	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q104D	Verladung tags			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung vonPaletten, Anzahl:	4			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Überladebrücke	88,0	-6,0	82,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-6,0	69,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			82,2	dB(A)

Q140E	Containerwechsel			
Rechengrundlage	[5]			
Containerwechsel, Anzahl	1			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Container Absetzen*	102,0	-28,1	73,9	dB(A)
Container Aufnehmen*	105,0	-28,1	76,9	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			78,7	dB(A)

Dauer je Vorgang: 1,5 Minuten
*einschließlich Impulshaltigkeit

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[5] - Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	105		
Tätigkeit	Handwerk/Werkstatt		
Betriebszeiten	7:00	17:30	(1 Stunde Pause)
Mitarbeiterzahl		8	
Stellplätze		8	
Bewegungen tags	insg. 40		

Anzahl Lieferverkehr

5 Lieferwagen tags	je 1 Rangiervorgang tags
1 Lieferwagen nachts	1 Rangiervorgang nachts
1 Lkw tags	1 Rangiervorgang tags

Verladung

Weitgehend "von Hand" (schalltechnisch nicht relevant)

Containerwechsel (Typ: Absetzcontainer)

1 Containerwechsel tags

Werkstatt

Schallabstrahlung aus dem Innern (Tor geöffnet)

Technik

Betrieb der technischen Anlagen (Lüftungstechnik) für 8 Stunden tags

Schallquellen

Q105A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Hofparkplatz, Abstellfläche - Insgesamt 30 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,313		
Stellplätze SP	8		
$L_{WA,\ 16\ h}$	72,0		dB(A)

Q105B	Lieferwagen, Rangieren tags			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche Lieferwagen, Anzahl:	5			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-22,8	66,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-30,6	69,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-33,6	66,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			72,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 1 Minuten (einschließlich Fahrweg)
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q105B	Lieferwagen, Rangieren nachts			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche Lieferwagen, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Rangiergeräusche	89,0	-17,8	71,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-25,6	74,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-28,6	71,4	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			77,4	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 1 Minuten (einschließlich Fahrweg)
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q105C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind bereits in den Rangiergeräuschen enthalten.

Q105D	Containerwechsel			
Rechengrundlage	[4]			
Containerwechsel (Absetzcontainer), Anzahl	1			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Container Absetzen*	102,0	-28,1	73,9	dB(A)
Container Aufnehmen*	105,0	-28,1	76,9	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			78,7	dB(A)

Dauer je Vorgang: 1,5 Minuten
*einschließlich Impulshaltigkeit

Q105E	Werkstatt			
Rechengrundlage	[2]			
Schallabstrahlung Werkstatt-Tor, Dauer (Std.):	8			
	L_{WA} Tore*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Werkstatt - Tor	92,0	-3	89,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			89,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 80 dB(A), Öffnungsflächen ca. 16 m^2 , Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q105F	Technik			
Rechengrundlage	[5]			
Betrieb der technischen Anlage (Std.)		8		
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Lüftungsanlage*	85,0	-3,0	82,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			82,0	dB(A)

* Pegel einschl. Zuschlag für Tonhaltgkeit K_T = 3 dB.

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung [...]. Wiesbaden: HLUG.
[5] - Eigene Messung an bestehender Anlage.

Int. Nummer	106		
Tätigkeit	Dienstleistung/ Werkstatt		
Betriebszeiten	8:00	17:00	(1 Std. Pause)
Mitarbeiterzahl		-	
Stellplätze		6	
Bewegungen tags	insg. 24 Bewegungen tags		

24 Pkw Fahrten

Werkstatt

Schallabstrahlung aus dem Innern (Tor geöffnet)

Technik

Betrieb der technischen Anlagen (Lüftungstechnik) für 2 Stunden tags

Schallquellen

Q106A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 24 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	6		
$L_{WA,\ 16\ h}$	69,8		dB(A)

Q106B	Fahrweg Pkw, tags			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrten Pkw tags, Anzahl:		24		
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	1,8	49,3	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			49,3	dB(A)/m

Q106C	Werkstatt			
Rechengrundlage	[2]			
Schallabstrahlung Werkstatt-Tor, Dauer (Std.):		8		
	L_{WA} Tore*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Werkstatt - Tor	80,8	-3	77,8	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			77,8	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 70 dB(A), Öffnungsflächen ca. 12 m^2 , Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q106D	Technik			
Rechengrundlage	[2]			
Betrieb der technischen Anlage (Std.)		2		
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Lüftungsanlage*	80,0	-9,0	71,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			71,0	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	107	
Tätigkeit	Dienstleistung/Handel	
Betriebszeiten	tags	
Mitarbeiterzahl	-	
Stellplätze	2	
Bewegungen tags	insg. 20 Bewegungen tags	
20 Pkw Fahrten		
Lieferverkehr	2 Lkw	je 1 Rangiervorgang tags
	4 Lieferwagen	je 1 Rangiervorgang tags

Verladung
10 Verladevorgänge von Paletten mit Hubwagen
Verladung von Hand, ohne Geräteeinsatz - schalltechnisch nicht relevant.

Schallquellen

Q107A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 40 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,625		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA,\ 16\ h}$	68,0		dB(A)

Q107B	Fahrweg Pkw, tags			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrten Pkw tags, Anzahl:		20		
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	1,0	48,5	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			48,5	dB(A)/m

Q107C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		2		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-23,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-26,8	77,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-37,6	70,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			80,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang (einschl. Fahrbewegungen) insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner, je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse.

Q107D	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:		4		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-20,8	68,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			72,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, Fahrweg ist in Rangiergeräuschen berücksichtigt.
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen.

Q107E	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Paletten, Anzahl der Vorgänge:		10		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-2,0	86,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-2,0	73,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			86,2	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	111		
Tätigkeit	Fachhandel/Werkstatt/Dienstleistung		
Betriebszeiten	9:00	17:00	teilweise auch nachts
Mitarbeiterzahl	20	(4 Bewegugnen je Pkw tags)	
Stellplatzzahl	34		

Betrieb tags:

Kundenzahl	20 / Tag (2 Bewegungen je Pkw tags)
Anzahl Lieferverkehr	je 2 Fahrten tags
extern: 5 Lieferwagen und 2 Lkw	intern: 3 Lieferwagen und 1 Lkw
Verladung	
Rollcontainer über Ladebordwand	100 Stück
Gabelstapler (Elektro)	1 h tags
Schallabstrahlung aus dem Innern	
Werkstatt/Druckerei, Tore geöffnet, 8 h tags	
Technische Anlagen	
Hochdruckreiniger im Freien	ca. 2 h tags
Klimageräte, Betrieb durchgängig	

Betrieb nachts:

Anzahl Lieferverkehr	
intern: 1 Lieferwagen und 1 Lkw	je 1 Fahrt
Abfahrt von 5 Pkw	
Verladung	
Rollcontainer über Ladebordwand	20 Stück
Technische Anlagen	
Klimageräte, Betrieb durchgängig	

Zur Einhaltung der Betreiberpflichten erforderlich: Limitierung der Quelle	*Q111D (nachts)*	-10 dB
	Q111C (nachts)	*-8 dB*
	Q111B (nachts)	*-8 dB*
Mögliche Maßnahmen:	Verlegung in den eingehausten Bereich	
	Beschränkung der Nutzungszeiten	

Schallquellen

Q111A	Parkplatz tags		
Rechengrundlage Insgesamt 120 Bewegungen tags	[1]		
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	3,5		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,221		
Stellplätze SP	34		
$L_{WA,\ 16\ h}$	80,3		dB(A)

Q111A	Parkplatz nachts		
Rechengrundlage	[1]		
5 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	3,5		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,147		
Stellplätze SP	34		
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$	78,5		dB(A)

Q111B	Fahrweg Lieferverkehr, tags			
Rechengrundlage	[2] [5]			
Fahrten Lieferverkehr tags, Anzahl:	16	Fahrten Lkw tags, Anzahl:	6	
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	0,0	53,0	dB(A)/m
Fahrweg Lkw	63,0	-4,3	58,7	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			59,8	dB(A)/m

Q111B	Fahrweg Lieferverkehr, nachts			
Rechengrundlage	[2] [5]			
Fahrten Lieferwagen nachts:	1	Fahrten Lkw nachts:	1	
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	0,0	53,0	dB(A)/m
Fahrweg Lkw	63,0	0,0	63,0	dB(A)/m
$L_{W'',\ lauteste\ Nachtstunde}$			63,4	dB(A)/m

Q111C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände tags			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	3			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-22,0	77,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-35,8	64,2	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-25,1	78,9	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-35,8	72,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			81,8	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q111C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände nachts			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		1		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Rangiergeräusche	99,0	-14,8	84,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-25,6	74,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-28,6	71,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-17,8	86,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-28,6	79,4	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			89,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q111D	Verladung tags			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung von Rollwagen, Anzahl:		100		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rollwagen über Ladebordwand	78,0	8,0	86,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	8,0	83,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			87,7	dB(A)

Q111D	Verladung nachts			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung von Rollwagen, Anzahl:		20		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Rollwagen über Ladebordwand	78,0	13,0	91,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	13,0	88,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			92,8	dB(A)

Q111E	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[4]			
Elektrogabelstapler tags, Betriebstunden:		1		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	94,0	-12,0	82,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			82,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Q111F	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[5]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		8,0		
	L_{WA} Tor	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Tor (ca. 16 m^2)	97,0	-3,0	94,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			94,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 85 dB(A), Öffnungsflächen ca. 16 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q111G	Klimagerät tags			
Rechengrundlage	[5]			
Betriebsdauer in Stunden	durchgängig			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Klimagerät	70,0	0,0	70,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			70,0	dB(A)

Q111G	Klimagerät nachts			
Rechengrundlage	[5]			
Betriebsdauer in Stunden	durchgängig			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Klimagerät	70,0	0,0	70,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			70,0	dB(A)

Q111H	Betrieb Hochdruckreiniger			
Rechengrundlage	[6]			
Betrieb des Hochdruckreinige, Dauer (gesamt) in Min.			120	
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hochdruckreiniger*	96,6	-9,0	87,6	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			87,6	dB(A)

* einschließlich Zuschlag für Tonhaltigkeit K_T = 3 dB)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart .
[5] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen
[6] - Krämer, Erich; Kämpfer, Helmut (1999): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen und - immissionen von Tankstellen. Wiesbaden: HLfU.

Int. Nummer	112		
Tätigkeit	Werkstatt		
Betriebszeiten	9:00	17:00	1,5 Stunden Pause
Mitarbeiterzahl	1	und 1 Aushilfskraft	
Stellplatzzahl	6	insgesamt 30 Bewegungen tags	

Anlieferungen

1 Lieferwagen tags

Verladung

Verladung erfolgt weitgehend "von Hand" (schalltechnisch nicht relevant)

Schallabstrahlung aus dem Innern

Werkstatt, Tor geöffnet, 8,5 h tags

Schallquellen

Q112A	Parkplatz tags		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 30 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,313		
Stellplätze SP	6		
$L_{WA,\ 16\ h}$	70,7		dB(A)

Q112B	Fahrweg Lieferverkehr, tags			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Fahrten Lieferwagen tags, Anzahl:	1			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	-12,0	41,0	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			41,0	dB(A)/m

Q112C	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	8,5			
	L_{WA} Tor	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Tor (ca. 16 m^2)	82,0	-2,7	79,3	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			79,3	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 70 dB(A), Öffnungsflächen ca. 16 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.

[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	113		
Tätigkeit	Handwerk/Werkstatt		
Betriebszeiten	7:00	17:00	
Mitarbeiterzahl	12		
Kundenzahl	10		
Stellplatzzahl (Kunden)-Parkplatz 1		2	(insgesamt 20 Bewegungen tags)
Stellplatzzahl (Firmenfahrzeuge) - Parkplatz 2		3	(insgesamt 12 Bewegungen tags)

Anzahl Lieferverkehr

Betriebseigene Fahrzeuge:	3 Pkw	(je 2 Aus- und Einfahrten (s.o.))
	2 Lieferwagen (Sprinter)	je 2 Rangiervorgänge tags
3 Anlieferungen mittels Lkw tags		je 1 Rangiervorgang tags

Verladung

10 Verladevorgänge von Paletten über Ladebordwand tags
Gabelstapler (Typ: Gas / Einsatz im Freien: 1 Stunde tags)
Weitere Verladevorgänge "von Hand" (schalltechnisch nicht relevant)

Schallabstrahlung aus dem Innern

Werkstatt, Tore geöffnet, 10 h tags

Schallquellen

Q113A	Parkplatz 1		
Rechengrundlage	[1]		
10 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 20 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,625		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA,\ 16\ h}$	69,0		dB(A)

Q113B	Parkplatz 2		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 12 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	3		
$L_{WA,\ 16\ h}$	66,8		dB(A)

Q113C	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	4			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-20,8	68,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			72,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusche sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q113D	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	3			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Rangiergeräusche	99,0	-22,0	77,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-35,8	64,2	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-25,1	78,9	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-35,8	72,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			81,8	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q113E	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung, Paletten mit Hubwagen, Anzahl:	10			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Überladebrücke	88,0	-2,0	86,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-2,0	73,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			86,2	dB(A)

Q113F	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[5]			
Gabelstapler tags, Betriebstunden:	1			
	L_{WA} je Vorgang tags	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	99,0	-12,0	87,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			87,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Q113G	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[2][6]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	10,0			
	L_{WA} Tor	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Tor (ca. 16m^2)	92,0	-2,0	90,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			90,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 80 dB(A), Öffnungsflächen ca. 16 m^2 , Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[5] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart .
[6] - Messung an bestehender Anlage.

Int. Nummer	114	
Tätigkeit	Handwerk/Werkstatt	
Betriebszeiten	10:00	18:00
Mitarbeiterzahl	1	
Stellplatzzahl	8	(40 Bewegungen tags)
Anzahl Lieferverkehr	4 Lieferwagen	

Verladung
Paletten mit Hubwagen über Außenrampe
ca. 4 Verladevorgänge / Tag

Schallabstrahlung aus dem Innern
Werkstatt, Tore geöffnet, 8 h tags

Schallquellen

Q114A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
5 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 40 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,313		
Stellplätze SP	8		
$L_{WA,\ 16\ h}$	71,0		dB(A)

Q114B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [4]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	4			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-20,8	68,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			72,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusche sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q114C	Verladung tags			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung, Paletten mit Hubwagen, Anzahl:	4			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Überladebrücke	88,0	-6,0	82,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-6,0	69,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			82,2	dB(A)

Q114D	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[4]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		8,0		
	L_{WA} Tor	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Tor (ca. 10m^2)	80,0	-3,0	77,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			77,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 70 dB(A), Öffnungsflächen ca. 10 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	115		
Tätigkeit	Gastronomie		
Betriebszeiten	11:00	22:00	(2 Stunden Pause)
Außensitzplätze	ca. 20		
Stellplatzzahl	10		

Insg. 160 Bewegungen tags

Anzahl Lieferverkehr

2 Lieferwagen tags

Betrieb Küchenabluft	9 Stunden tags
Betrieb Technik	9 Stunden tags

Anmerkung: Betriebszeiten gem. Internetauftritt des Unternehmens

Schallquellen

Q115A	Kommunikation			
Rechengrundlage	[1]			
Kommunikation durch Personen:	20	Einwirkzeit [Std.] tags:	9	
	$L_{WA,\ Sprechender}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit *	Teilpegel tags	
Kommunikation*	75,0	7,5	82,5	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			82,5	dB(A)

* Sprechen gehoben (70 dB(A)) einschließlich Impulszuschlag

* Gemäß VDI 3770 wird jede 2. Person "Sprechend" angesetzt, hier: 10 Personen

Q115B	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 160 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D *	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,000		
Stellplätze SP	10		
$L_{WA,\ 16\ h}$	78,0		dB(A)

* Zufahrt direkt über den öffentlichen Straßenraum - keine zusätzlichen Fahrten erforderlich.

Q115C	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten

je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q115D	Küchenabluft			
Rechengrundlage	[4]			
Betriebsdauer in Stunden	9			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Küchenabluft	75,0	-2,5	72,5	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			72,5	dB(A)

Q115E	Technische Anlage			
Rechengrundlage	[4]			
Betriebsdauer in Stunden	9			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technische Anlage	75,0	-2,5	72,5	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			72,5	dB(A)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	116	
Tätigkeit	Gastronomie	
Betriebszeiten	6:00	0:00
Mitarbeiterzahl	-	
Kundenzahl	-	
Stellplatzzahl	5	(1 Bewegung je Stellplatz und Stunde tags und nachts)

Insgesamt 80 Bewegungen tags und 5 in der lautesten Nachtstunde

Technik

Klimagerät Betrieb tags und nachts

Schallquellen

Q116A	Parkplatz tags		
Rechengrundlage	[1]		
1 Bewegungen je Stellplatz und Stunde tags (insgesamt 80 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,000		
Stellplätze SP	5		
$L_{WA,\ 16\ h}$	74,0		dB(A)

Q116A	Parkplatz nachts		
Rechengrundlage	[1]		
1 Bewegungen je Stellplatz in der lautesten Nachtstunde			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,000		
Stellplätze SP	5		
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$	74,0		dB(A)

Q116B	Klimagerät tags			
Rechengrundlage	[2]			
Betriebsdauer in Stunden	durchgängig			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Klimagerät	75,0	0,0	75,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			75,0	dB(A)

Q116B	Klimagerät nachts			
Rechengrundlage	[2]			
Betriebsdauer in Stunden	durchgängig			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Klimagerät	75,0	0,0	75,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			75,0	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	118 - 122
Tätigkeit	Fachhandel/Dienstleistung
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	4
Anzahl Lieferverkehr	4 Lieferwagen

Verladung
weitgehend von "Hand" (schalltechnisch nicht relevant)

Schallquellen

Q114A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
8 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 32 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,500		
Stellplätze SP	8		
$L_{WA,\ 16\ h}$	73,0		dB(A)

Q114B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	4			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-20,8	68,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			72,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusche sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	124	
Tätigkeit	Vertrieb	
Betriebszeiten	7:00	18:00
Mitarbeiterzahl	2	
Kundenzahl	2 / Tag	
Stellplatzzahl	2	Insgesamt 8 Bewegungen tags
Lieferverkehr		
Lkw	insg. 4 Rangiervorgänge tags	
Verladung		
Gabelstapler	Typ: Gas, 2 Stunden tags	
Hubwagen an Rampe	ca. 24 Verladevorgänge von Paletten tags	

Technik
Kühlagregat im Freien, Betrieb tags für 8 h und nachts

Schallquellen

Q124A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 8 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	3,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA,\ 16\ h}$	67,0		dB(A)

Q124B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl insg.:	4			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-20,8	78,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-23,8	80,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-34,6	73,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			83,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Der Fahrweg wird bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Q124C	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[3]			
Gas-Gabelstapler		2		
	L_{WA} je Vorgang tags	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	99,0	-9,0	90,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			90,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Q124D	Verladung Hubwagen			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung Paletten mit Hubwagen, Anzahl:		24		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	1,8	89,8	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	1,8	76,8	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			90,0	dB(A)

Q124E	Technik tags			
Rechengrundlage	[5]			
Kühlaggregat, Betriebsdauer tags (in Std.):		8		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik	75,0	-3,0	72,0	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			72,0	dB(A)

Q124E	Technik nachts			
Rechengrundlage	[5]			
Kühlaggregat, Betriebsdauer nachts (in Std.):		0,5		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik	75,0	-3,0	72,0	dB(A)
$L_{WA, lauteste Nachtstunde}$			72,0	dB(A)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart .
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[5] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	125		
Tätigkeit	Handwerk		
Betriebszeiten	7:00	16:30	1 Stunde Pause
Mitarbeiterzahl	10		
Kundenzahl	2-3 / Tag		
Stellplatzzahl	8	Insgesamt 32 Bewegungen tags	
Lieferverkehr			
Lieferwagen - Teilfläche 1	5 Zu- und Abfahrten tags (insg. 10 Bewegungen)		
Lieferwagen - Teilfläche 2	5 Rangiervorgänge tags		
Lkw - Teilfläche 1	1 Rangiervorgang		
Lkw - Teilfläche 2	1 Zu- und 1 Abfahrt (insgesamt 2 Bewegungen)		

Verladung
Verladung teilweise mittels Gabelstapler
Weitere Verladung im Innern bei geschlossenen Toren (schalltechnisch nicht relevant)
Gabelstapler
Typ: Gas, Betriebsdauer insgesamt 1 Stunde
Schallabstrahlung aus dem Innern
Schallabstrahlung über geöffnete Ausenbauteile tags

Schallquellen

Q125A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 32 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	8		
$L_{WA,\ 16\ h}$	71,0		dB(A)

Q125B	Lieferwagen, Teilfäche 1 - Rangieren			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	5			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-19,8	69,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-30,6	69,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-33,6	66,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			73,3	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Q125C	Lieferwagen, Teilfläche 2 - Fahrweg			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Fahrweg Lieferwagen, Anzahl:	10			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	-2,0	51,0	dB(A)/m
$L_{W'', 16h}$			51,0	dB(A)/m

Q125D	Lkw, Teilfläche 1 - Rangieren			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind in den Rangiervorgängen bereits enthalten.

Q125E	Lkw, Teilfläche 2 - Fahrweg			
Rechengrundlage	[2]			
Fahrweg Lkw, Anzahl:	2			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lkw	63,0	-9,0	54,0	dB(A)/m
$L_{W'', 16h}$			54,0	dB(A)/m

Q125F	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[4]			
Betrieb Gas-Gabelstapler im Freien in Std.:	1			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler (Gas)*	99,0	-12,0	87,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			87,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Q125G	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		8,5		
	L_{WA} Öffnungen	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung (ca. 4 m^2)	91,0	-2,7	88,3	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			88,3	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 85 dB(A), Öffnungsflächen ca. 4 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart .

Int. Nummer	126		
Tätigkeit	Handwerk		
Betriebszeiten	7:00	16:30	1 Stunde Pause
Mitarbeiterzahl	10		
Stellplatzzahl	2	Insgesamt 8 Bewegungen tags	
Lieferverkehr			
Lieferwagen	6 Rangiervorgänge tags		
Lkw	2 Rangiervorgänge tags		

Verladung
2 verladevorgänge mittels Hubwagen über Ladebordwand
Weitere Verladung "von Hand" (schalltechnisch nicht relevant)
Schallabstrahlung aus dem Innern
Schallabstrahlung über geöffnete Ausenbauteile tags für ca. 15 Minuten

Schallquellen

Q126A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 8 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA,\ 16\ h}$	65,0		dB(A)

Q126B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	6			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-19,0	70,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-29,8	70,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			74,1	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Q126C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		2		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-23,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-26,8	77,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-37,6	70,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			80,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind in den Rangiervorgängen bereits enthalten.

Q126D	Verladung Hubwagen			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung Paletten mit Hubwagen, Anzahl:		2		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-9,0	79,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-9,0	66,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			79,2	dB(A)

Q126E	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer (Min.):		15		
	L_{WA} Öffnungen	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung (ca. 10 m^2)	95,0	-18,1	76,9	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			76,9	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 85 dB(A), Öffnungsflächen ca. 10 m^2 , Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	127 - 128	
Tätigkeit	Handel / Werkstatt	
Betriebszeiten	9:00	18:00
Mitarbeiterzahl	-	
Kundenzahl	-	
Stellplatzzahl	3	8 Bewegungen je Stellplatz tags
Anzahl Lieferverkehr	4 Lieferwagen tags	

Verladung
weitgehend von "Hand" (schalltechnisch nicht relevant)
Schallabstrahlung aus dem Innern
Schallabstrahlung über das geöffnete Tor

Werkstatt-Tätigkeiten	8 Stunden tags
Kompressorbetrieb	1 Stunde tags

Schallquellen

Q127-128A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
8 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 24 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,500		
Stellplätze SP	3		
$L_{WA,\ 16\ h}$	69,8		dB(A)

Q127-128B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	4			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-20,8	68,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			72,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusche sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q127-128C	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer Kompressor (in Std.)	1,0	Werkstatt Arbeiten (in Std.)	8	
	$L_{WA,Tore*}$	Korr. Anzahl/	Teilpegel	
Kompressor	90,8	-12,0	78,8	dB(A)
Werkstatt	80,8	-3,0	77,8	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			81,3	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 80 dB(A) bei Kompressorbetrieb, bzw. 70 dB(A) bei Werkstattarbeiten

Öffnungsflächen ca. 12 m^2 , Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	129
Tätigkeit	Handwerk /Diensleistung
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	-
Lieferverkehr	
Lkw	4 Rangiervorgänge tags
Lieferwagen	8 Rangiervorgänge tags

Schallquellen

Q129A	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[1]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	4			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-20,8	78,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-23,8	80,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-34,6	73,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			83,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind in den Rangiervorgängen bereits enthalten.

Q129B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	8			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-17,8	71,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-28,6	71,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			75,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusche sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Literatur
[1] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	130		
Tätigkeit	Handwerk		
Betriebszeiten	8:00	18:00	mit Pausen
Mitarbeiterzahl	1		

Anlieferungen und Fahrverkehr

1 Pkw	insgesamt 4 Pkw Bewegungen tags
1 Lkw	Insgesamt 1 Rangiervorgang tags

Verladung

Verladung erfolgt weitgehend von Hand

Schallabstrahlung aus der Werkstatt

Tore im Sommer geöffnet. Schallabstrahlung aus dem Innern für 8 Stunden tags.

Tätigkeiten im Freien

Arbeiten im Freien für 2 Stunden tags

Schallquellen

Q130A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 4 Pkw-Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	1		
$L_{WA,\ 16\ h}$	61,0		dB(A)

Q130B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		1		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q130C	Schallabstrahlung Öffnungsfläche 1			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	8,0			
	L_{WA} Tore	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Werkstattbetrieb	95,0	-3,0	92,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			92,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 85 dB(A), Türe ca. 10 m²
Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q130D	Schallabstrahlung Öffnungsfläche 2			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	8,0			
	L_{WA} Tore	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Werkstattbetrieb	88,0	-3,0	85,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			85,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 85 dB(A), ca. 2 m²
Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q130E	Schallintensive Tätigkeiten im Freien			
Rechengrundlage	[4]			
Betriebsdauer in Stunden	2,0			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Betrieb Absauganlage	109,0	-9,0	100,0	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			100,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 4 dB)

Int. Nummer	132-135
Tätigkeit	Dienstleistung
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Kundenzahl	-
Stellplatzzahl	30
Anzahl Lieferverkehr	10 Lieferwagen

Verladung
weitgehend von "Hand" (schalltechnisch nicht relevant)

Schallquellen

Q132-135A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
8 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 240 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D*	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,500		
Stellplätze SP	30		
$L_{WA,\ 16\ h}$	78,8		dB(A)

* Keine Fahrten über das Betriebsgelände erforderlich.

Q132-135B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	10			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-16,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-27,6	72,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-30,6	69,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			76,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusche sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	138-145
Tätigkeit	Werkstatt/Dienstleistung
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	30
Lieferverkehr	10 Lieferwagen
	1 Lkw

Verladung
Verladevorgänge mit Hubwagen 6
Weitere Verladung "von Hand" (schalltechnisch nicht relevant)

Schallquellen

Q138-145A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz und Stunde			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	3,3		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	30		
$L_{WA,\ 16\ h}$	79,1		dB(A)

Q138-145B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	10			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-16,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-27,6	72,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-30,6	69,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			76,3	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Q138-145C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		1		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind in den Rangiervorgängen bereits enthalten.

Q138-145D	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Paletten, Anzahl:		6		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-4,3	83,7	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-4,3	70,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			84,0	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	146
Tätigkeit	Parkplatz/Abstellplatz
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Kundenzahl	-
Stellplatzzahl	40

Es werden 16 Fahrzeugbewegungen tags berücksichtigt.

Schallquellen

Q146A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 8 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0*		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,025		
Stellplätze SP	40		
$L_{WA,\ 16\ h}$	67,0		dB(A)

* getrenntes Verfahren, Fahrweg wurde separat aufgeführt.

Q146B	Fahrweg Pkw			
s	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl*:	16			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	0,0	47,5	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			47,5	dB(A)/m

*je 1 Zu- und 1 Abfahrt (insgesamt 16 Bewegungen)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer	147	
Tätigkeit	Druckerei	
Betriebszeiten	7:00	17:00
Mitarbeiterzahl	5	
Kundenzahl	-	
Stellplatzzahl	3	
Anzahl Lieferverkehr	1 Lkw	
Verladung	Hubwagen	

6 Verladevorgänge Hubwagen

Schallabstrahlung aus dem Innern

Betrieb einer Waschanlage für max. 2 Stunden tags

Schallquellen

Q147A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 12 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	3		
$L_{WA,\ 16\ h}$	65,8		dB(A)

Q147B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		1		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-26,8	77,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			78,9	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Der Fahrweg ist bereits bei den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Q147C	Verladung			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung von Rollwagen + Paletten, Anzahl:	6			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-4,3	83,7	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-4,3	70,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			84,0	dB(A)

Q147D	Öffnungsflächen Waschraum			
Rechengrundlage	[4]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	2			
	L_{WA} Tore + Fenster*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung aus dem Innern Waschraum	95,0	-9,0	86,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			86,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 85 dB(A), Öffnungsflächen ca. 10 m^2 , Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Erfahungswert anhand von vergleichbaren Betrieben.

Int. Nummer	149
Tätigkeit	Produktion/Vertrieb
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Kundenzahl	-
Stellplatzzahl	15, ings. 60 Bewegungen tgs)
Anzahl Lieferverkehr	3 Lkw
Verladung	Hubwagen

20 Verladevorgänge Hubwagen

Schallquellen

Q149A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insg. 60 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	1,9		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	15		
$L_{WA,\ 16\ h}$	74,7		dB(A)

Q149B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	3			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-22,0	77,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-35,8	64,2	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-22,0	82,0	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-35,8	72,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			83,6	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Der Fahrweg ist bereits bei den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Q149C	Verladung			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung von Rollwagen + Paletten, Anzahl:	20			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	1,0	89,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	1,0	76,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			89,2	dB(A)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	150	
Tätigkeit	Großhandel	
Betriebszeiten	7:00	18:00
Mitarbeiterzahl	9	je 4 Bewegungen je Mitarbeiter
Kundenzahl	15	je 2 Bewegungen je Kunde
Nettoverkaufsfläche in m^2	600	
Sparkplatz 1 - Stellplatzahl:	9	(Mitarbeiter)
Sparkplatz 2 - Stellplatzahl:	8	(Kunden)

Anzahl Lieferverkehr

Lieferwagen 4 Rangiervorgänge tags

Verladung

Verladung mittels Gabelstapler
Weitere Verladung von Hand, ohne Geräteeinsatz - schalltechnisch nicht relevant.

Gabelstapler

Typ: Elektrostapler 2 Stunden im Freien

Schallquellen

Q150A	Parkplatz 1		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 36 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	9		
$L_{WA,\ 16\ h}$	70,5		dB(A)

Q150B	Parkplatz 2		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 30 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,234		
Stellplätze SP	8		
$L_{WA,\ 16\ h}$	69,7		dB(A)

Q150C	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	4			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-20,8	68,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			72,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen
Der Fahrweg wird bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Q150D	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[4]			
Elektrogabelstapler tags, Betriebstunden:	2			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	94,0	-9,0	85,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			85,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	151
Tätigkeit	Lagerflächen / Materialumschlag / Abstellflächen / Werkstatt
Betriebszeiten	tags teilweise auch nachts
Mitarbeiterzahl	-

Mitarbeiterparkplätze und Pkw Fahrten über das Betriebsgelände

Parkplatz 1	40 Stellplätze, je 2 Bewegungen je Stellplatz tags
Parkplatz 2	50 Stellplätze, je 2 Bewegungen je Stellplatz tags

Insgesamt 180 Bewegungen tags

Lkw und Lieferwagen

70 Einfahrten und 70 Ausfahrten von Lkw, insgesamt 140 Bewegungen tags

Insgesamt 70 Rangiervorgänge tags im Anlieferbereich

Insgesamt 34 Rangiervorgänge (2x17) im Bereich der Garagen
4 Ausfahrten von Lkw in der lautesten Nachtstunde

70 Einfahrten und 70 Ausfahrten von Lieferwagen, insgesamt 140 Bewegungen tags
4 Ausfahrten von Lieferwagen in der lautesten Nachtstunde

Materialumschlag

Zum internen Materialtransport und der Verladung werden i.d.R. Radlader eingesetzt.

Dauer Umschlag Fraktion 1:	0,5 Stunden tags (Radlader)
Dauer Umschlag Fraktion 2:	5 Stunden tags (Radlader)
Dauer Umschlag Fraktion 3:	1,5 Stunden tags (Radlader) 1 Stunde nachts (Radlader)
Dauer Umschlag Fraktion 4:	3 Stunden tags (Radlader)

Entladen Lkw

Die Lkw Entladung erfolgt in der Regel durch Abkippen.
Maßgebliche Entladevorgänge, tags 9 Vorgänge
Aufhalden mittels Lkw, ca. 6 Minuten.
Weitere Entladevorgänge sind schalltechnisch nicht von Bedeutung.

Hächslser

Betrieb einer Häckselmaschine für 8 Stunden tags

Hochdruckreiniger am Waschplatz

Einsatz von Hochdruckreiniger für insgesamt 5 Stunden tags

Werkstatt

Betrieb einer Werkstatt für 8 Stunden tags (Tore geöffnet)
Betrieb einer Schreinerei für 8 Stunden tags (Tore geöffnet)

Betrieb von technischen Anlagen

Die technischen Anlagen auf dem Betriebsgelände sind tags und nachts durchgängig in Betrieb.
Weitere Schallimmissionen sind durch diverse Abluftanlagen, Rückkühler u.A. zu erwarten.
Schalltechnisch maßgebliche Anlagen wurden im Zuge eines Ortstermins identifiziert
und messtechnisch erhoben.

Schallquellen

Q151A	Parkplatz 1, tags		
Rechengrundlage	[1]		
2 Bewegungen je Mitarbeiter-Pkw tags (insgesamt 80 Bewegungen tags)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	3,7		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,125		
Stellplätze SP	40		
$L_{WA,\ 16\ h}$	78,7		dB(A)

Q151B	Parkplatz 2, tags		
Rechengrundlage	[1]		
2 Bewegungen je Mitarbeiter-Pkw tags (insgesamt 100 Bewegungen tags)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	4,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,125		
Stellplätze SP	50		
$L_{WA,\ 16\ h}$	80,0		dB(A)

Q151C	Fahrweg Pkw - Parkplatz 1, tags			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	80			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	7,0	54,5	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			54,5	dB(A)/m

Q151D	Fahrweg Pkw - Parkplatz 2, tags			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	100			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	8,0	55,5	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			55,5	dB(A)/m

Q151E	Fahrweg Lkw tags			
Rechengrundlage	[2]			
Fahrweg Lkw tags, Anzahl:	140			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lkw	63,0	9,4	72,4	dB(A)/m
$L_{W'', 16h}$			72,4	dB(A)/m

Q151E	Fahrweg Lkw nachts			
Rechengrundlage	[2]			
Fahrweg Lkw tags, Anzahl:	4			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lkw	63,0	6,0	69,0	dB(A)/m
$L_{W'', lauteste Nachtstunde}$			69,0	dB(A)/m

Q151F	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände 1, tags			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:			70	
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-8,4	90,6	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-19,2	80,8	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-22,2	77,8	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-11,4	92,6	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-22,2	85,8	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			95,5	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q151G	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände 2, tags			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl je Teilfläche:			34	
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-11,5	87,5	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-22,3	77,7	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-25,3	74,7	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-14,5	89,5	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-25,3	82,7	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			92,4	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q151H	Fahrweg Lieferwagen, tags			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Fahrten Lieferwagen tags, Anzahl:	140			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen tags	53,0	9,4	62,4	dB(A)/m
$L_{W'', 16h}$			62,4	dB(A)/m

Q151H	Fahrweg Lieferwagen, nachts			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Fahrten Lieferwagen nachts, Anzahl:		4,0		
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen tags	53,0	6,0	59,0	dB(A)/m
$L_{W'', lauteste\ Nachtstunde}$			59,0	dB(A)/m

Q151I	Materialumschlag Fraktion 1, tags			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung mit Radlader, Dauer in Stunden		1		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Verladung mit Radlader*	111,0	-15,1	95,9	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			95,9	dB(A)

* einschließlich Impulshaltigkeit (K_I = 5 dB)

Q151J	Materialumschlag Fraktion 2, tags			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung mit Radlader, Dauer in Stunden		5		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Verladung mit Radlader*	112,0	-5,1	106,9	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			106,9	dB(A)

* einschließlich Impulshaltigkeit (K_I = 7 dB)

Q151K	Materialumschlag Fraktion 3, tags			
Rechengrundlage	[5]			
Verladung mit Radlader, Dauer in Stunden		1,5		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Verladung mit Radlader*	108,0	-10,3	97,7	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			97,7	dB(A)

* gerundet, einschließlich Impulshaltigkeit (K_I = 4 dB)

Q151K	Materialumschlag Fraktion 3, nachts			
Rechengrundlage	[5]			
Verladung mit Radlader, Dauer in Stunden	1			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Verladung mit Radlader*	108,0	0,0	108,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			108,0	dB(A)

* gerundet, einschließlich Impulshaltigkeit (K_I = 4 dB)

Q151L	Materialumschlag Fraktion 4, tags			
Rechengrundlage	[5]			
Verladung mit Radlader, Dauer in Stunden	3			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Verladung mit Radlader*	108,0	-7,3	100,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			100,7	dB(A)

* einschließlich Impulshaltigkeit (K_I = 4 dB)

Q151M	Entladung Lkw, Fraktion 1, tags			
Rechengrundlage	[4]			
Abkippen Schüttgut, Dauer je Vorgang: 2 Minuten			Vorgänge:	9
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Entladung Lkw	125,0	-17,3	107,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			107,7	dB(A)

* einschließlich Impulshaltigkeit (K_I = 5 dB)

Q151N	Aufhalden Schüttgut, Fraktion 1, tags			
Rechengrundlage	[4]			
Aufhalden Schüttgut mit Radlader,	Dauer insgesamt (Minuten):			6
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Auhalden Schüttgut	127,0	-22,0	105,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			105,0	dB(A)

* einschließlich Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Q151O	Häckselanlage, tags			
Rechengrundlage	[4]			
Betrieb Häckselanlage, Dauer (in Stunden):	8			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Häckselanlage	120,0	-3,0	117,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			117,0	dB(A)

* einschließlich Impulshaltigkeit (K_I = 2 dB)

Q151P	Betrieb Hochdruckreiniger am Waschplatz, tags			
Rechengrundlage	[6]			
Betrieb des Hochdruckreinige, Dauer (gesamt) in Stunden:	5			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hochdruckreiniger*	96,6	-5,1	91,5	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			91,5	dB(A)

* einschließlich Zuschlag für Tonhaltigkeit K_T = 3 dB

Q151Q	Öffnungsflächen Werkstatt, tags			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	8			
	L_{WA} Tore*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Werkstatt - Tore	84,8	-3	81,8	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			81,8	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 70 dB(A), Öffnungsflächen ca. 30 m^2 , Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q151R	Öffnungsflächen Werkstatt 2			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	8			
	L_{WA} Tore*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Werkstatt 2 - Tore	84,0	-3	81,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			81,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 80 dB(A), Öffnungsflächen ca. 6 m^2 , Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q151S	Hackschnitzelabsaugung Werkstatt 2			
Rechengrundlage	[7]			
Hackschnitzelabsaugung, Betrieb tags, Dauer in Stunden	8			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hackschnitzelabsaugung	83,5	-3,0	80,5	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			80,5	dB(A)

Q151T	Abluftanlage Betriebsgebäude tags			
Rechengrundlage	[7]			
Durchgängiger Betrieb der technischen Anlage				
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Abluftanlage	99,3	0,0	99,3	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			99,3	dB(A)

Q151T	Abluftanlage Betriebsgebäude nachts			
Rechengrundlage	[7]			
Durchgängiger Betrieb der technischen Anlage				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Abluftanlage	99,3	0,0	99,3	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			99,3	dB(A)

Q151U	Kühlaggregate Betriebsgebäude tags			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb der technischen Anlagen (2 Kühleinheiten)				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Kühlaggregate	80,0	0,0	80,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			80,0	dB(A)

Q151U	Kühlaggregate Betriebsgebäude nachts			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb der technischen Anlagen (2 Kühleinheiten)				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Kühlaggregate	80,0	0,0	80,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			80,0	dB(A)

Q151V	Schallabstrahlung Betriebsgebäude tags			
Rechengrundlage	[7]			
Schallabstrahlung Betriebsgebäude tags				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Betriebsgebäude	93,6	0,0	93,6	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			93,6	dB(A)

Q151V	Schallabstrahlung Betriebsgebäude nachts			
Rechengrundlage	[7]			
Schallabstrahlung Betriebsgebäude nachts				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Betriebsgebäude	93,6	0,0	93,6	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			93,6	dB(A)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung [...]. Wiesbaden: HLUG.
[5] - Knothe, Ekkehard (2000): Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw [...]. Essen: LUA NRW.
[6] - Krämer, Erich; Kämpfer, Helmut (1999): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen und - immissionen von Tankstellen. Wiesbaden: HLfU.
[7] - Eigene Messung an bestehender Anlage.

Int. Nummer	152
Tätigkeit	Materialumschlag / Lager
Betriebszeiten	10:00 18:00
Mitarbeiterzahl	ca. 2
Kundenzahl	355 tags
Parkplatz	Insgesamt ca. 10 Stellplätze

Insgesamt 710 Bewegungen tags

Materialumschlag /Verladung Verschiedene Fraktionen

Entsprechend einschlägiger Literatur, Anzahl und Einwirkzeit anteilig entsprechend der Kundenzahl

Fraktion 1: ca. 160 Umschläge tags - Dauer 53 Minuten

Fraktion 2: ca. 213 Umschläge tags - Dauer 426 Minuten

Fraktion 3: ca. 107 Umschläge tags - Dauer 107 Minuten

Containertausch (Typ: Abrollcontainer)

1 Containerwechsel tags und 1 Rangiervorgang durch 1 Lkw tags

Gabelstapler (Diesel)

zum Transport 1 Stunde tags

Betrieb Technische Anlagen

Betrieb für ca. 30 Minuten tags

Schallquellen

Q152A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 710 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	4,438		
Stellplätze SP	10		
$L_{WA,\ 16\ h}$	83,5		dB(A)

Q152B	Materialumschlag Fraktion 1			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Fraktion 1, Dauer in Minuten:	160			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Umschlag Fraktion 1	91,0	-7,8	83,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			83,2	dB(A)

Q152C	Materialumschlag Fraktion 2 und 3			
Rechengrundlage	[3]			
Fraktion 2, Dauer in Minuten:	426	Fraktion 3, Dauer in Min.:		107
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Umschlag Fraktion 2	100,0	-3,5	96,5	dB(A)
Umschlag Fraktion 3	110,0	-9,5	100,5	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			101,9	dB(A)

Q151D	Containerwechsel			
Rechengrundlage	[4]			
Containerwechsel (Abrollcontainer), Anzahl	1			
	L_{WA} je	Korr. Anzahl/	Teilpegel tags	
Container Absetzen*	116,0	-29,8	86,2	dB(A)
Container Aufnehmen*	113,0	-29,8	83,2	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			87,9	dB(A)

Dauer je Vorgang: 1 Minute
*einschließlich Impulshaltigkeit

Q152E	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[5]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Geräusche durch Fahrt sind bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Q152F	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[2] [6]			
Dieselgabelstapler, Betriebstunden tags:	1			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	106,0	-12,0	94,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			94,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Q152G	Technische Anlage			
Rechengrundlage	[7]			
Technische Anlage, Betriebstunden tags:		0,5		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technische Anlage*	101,0	-15,1	85,9	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			85,9	dB(A)

* einschließlich Impulshaltigkeit und Tonhaltigkeit (K_I = 5 dB, K_T = 3 dB)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Herstellerangaben zu den Anlagen.
[3] - Bayerisches Landesamt für Umweltschutz - Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern, Stand: 1.1993.
[4] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[5] - Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung [...]. Wiesbaden: HLUG.
[6] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgar.t
[7] - Schallpegelmessung an bestehender Anlage.

Int. Nummer	153	
Tätigkeit	Dienstleistung/Abstellfläche	
Betriebszeiten	tags	
Mitarbeiterzahl	bis 6 Mitarbeiter	
Stellplatzzahl	4	(insgesamt 16 Bewegungen tags)
Anzahl Lieferverkehr tags	3 Lkw	je 1 Rangiervorgänge tags

Tätigkeiten im Freien

Tätigkeiten im Freien für 1 Stunde tags

Schallquellen

Q153A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 16 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	4		
$L_{WA,\ 16\ h}$	68,0		dB(A)

Q153B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände tags			
Rechengrundlage	[2]			
Lkw Rangiergeräusche Anzahl:	3			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-22,0	77,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-35,8	64,2	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-25,1	78,9	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-35,8	72,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			81,8	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind in den Rangiervorgängen bereits enthalten.

Q153C	Tätigkeiten im Freien			
Rechengrundlage	[3]			
schallintensive Tätigkeiten im Freien tags (in Minuten):			60	
	L_{WA} *	Korr. Anzahl/	Teilpegel tags	
Tätigkeiten im Freien	96,0	-12,0	84,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			84,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 8 dB)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung [...]. Wiesbaden: HLU.

Int. Nummer	154
Tätigkeit	
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Kundenzahl	-
Parkplatz	Insgesamt ca. 6 Stellplätze

Insgesamt 24 Bewegungen tags (4 Bewegungen je Stellplatz)

Schallquellen

Q154A	Parkplatz		
Rechengrundlage Insgesamt 24 Bewegungen tags	[1]		
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	6		
$L_{WA,\ 16\ h}$	69,8		dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer	155		
Tätigkeit	Dienstleistung/Werkstatt		
Betriebszeiten	Werkstatt:	8:00 -18:00	Notdienst: 24 h
Mitarbeiterzahl	16		
Stellplatzzahl	40	(Insgesamt 160 Bewegungen tags)	
Anzahl Lieferverkehr tags	2 Lkw	je 8 Rangiervorgänge tags	
		je 80 Minuten Motor Leerlauf tags	
	2 Lieferwagen	je 1 Rangiervorgang tags	
Anzahl Lieferverkehr nachts	1 Lkw	1 Rangiervorgänge lauteste Nachtstunde	
		10 Minuten Motor Leerlauf lauteste Nachtstunde	

Verladung

Verladung weitgehend von Hand, ohne Geräteeinsatz (schalltechnisch nicht relevant).

Werkstatt

Werkstattbetrieb für 10 Stunden tags (Tore geöffnet)

Zur Einhaltung der Betreiberpflichten erforderlich: Limitierung der Quelle *Q155B (nachts)*		-5 dB
Mögliche Maßnahmen:	Beschränkung der Nutzungszeiten	
	Errichtung einer Schallschutzwand	
	Verlegung in den eingehausten Bereich	

Schallquellen

Q155A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 160 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	3,7		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	40		
$L_{WA,\ 16\ h}$	80,7		dB(A)

Q155B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände tags			
Rechengrundlage	[2]			
Lkw Rangiergeräusche Anzahl:	16	Leerlaufbetrieb, Dauer (Min.)		160
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-14,8	84,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-25,6	74,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-28,6	71,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-17,8	86,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-28,6	79,4	dB(A)
Motor-Leerlauf	94,0	-7,8	86,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			90,9	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind in den Rangiervorgängen bereits enthalten.

Q155B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände nachts			
Rechengrundlage	[2]			
Lkw Rangiergeräusche Anzahl:	1	Leerlaufbetrieb, Dauer (Min.)		10
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-14,8	84,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-25,6	74,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-28,6	71,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-17,8	86,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-28,6	79,4	dB(A)
Motor-Leerlauf	94,0	-7,8	86,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			90,9	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind in den Rangiervorgängen bereits enthalten.

Q155C	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen
Der Fahrweg wird bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Q155D	Öffnungsflächen Werkstatt, tags			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	10			
	L_{WA} Tore*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Werkstatt - Tore	87,8	-2	85,8	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			85,8	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 70 dB(A), Öffnungsflächen ca. 60 m^2 , Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	156-157
Tätigkeit	Dienstleistung/Handel
Betriebszeiten	tags
Stellplatzzahl	2
	60 Kunden/Tag, je 2 Bewegungen
Anzahl Lieferverkehr	3 Lkw
	8 Lieferwagen

Verladung

10 Verladevorgänge von Paletten mit Hubwagen

Weitere Verladung von Hand, ohne Geräteeinsatz - schalltechnisch nicht relevant.

Schallquellen

Q156-157A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 120 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	3,750		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA,\ 16\ h}$	75,8		dB(A)

Q156-157B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	8			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-17,8	71,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-28,6	71,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			75,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten

je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Der Fahrweg wird bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Q156-157C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		3		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-22,0	77,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-35,8	64,2	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-25,1	78,9	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-35,8	72,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			81,8	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind in den Rangiervorgängen bereits enthalten.

Q156-157D	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Paletten, Anzahl der Vorgänge:		10		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-2,0	86,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-2,0	73,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			86,2	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	158
Tätigkeit	Dienstleistung/Handel
Betriebszeiten	tags
Stellplatzzahl	2
	10 Kunden/Tag, je 2 Bewegungen
Anzahl Lieferverkehr	1 Lkw
	2 Lieferwagen

Verladung

4 Verladevorgänge von Paletten mit Hubwagen

Weitere Verladung von Hand, ohne Geräteeinsatz - schalltechnisch nicht relevant.

Schallquellen

Q158A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 20 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,625		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA,\ 16\ h}$	68,0		dB(A)

Q158B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten

je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Der Fahrweg wird bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Q158C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		1		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind in den Rangiervorgängen bereits enthalten.

Q158D	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Paletten, Anzahl der Vorgänge:		4		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-6,0	82,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-6,0	69,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			82,2	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer 159
Tätigkeit Lager
Betriebszeiten tags
Mitarbeiterzahl -

Anzahl Lieferverkehr

Lieferwagen 4 Rangiervorgänge tags

Verladung

Verladung von Hand, ohne Geräteeinsatz - schalltechnisch nicht relevant.

Schallquellen

Q159A	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[1] [2]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	4			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-20,8	68,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			72,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen
Der Fahrweg wird bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Literatur

[1] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	163	
Tätigkeit	Handwerk	
Betriebszeiten	8:00	17:00
Mitarbeiterzahl	1 -3 Mitarbeiter	
Stellplatzzahl:	3	12 Bewegungen tags

Lieferverkehr

Lieferwagen, insg. 2 Rangiervorgänge tags
Lkw, insg. 2 Rangiervorgänge tags

Verladung

Insg. 4 Verladevorgänge von Hubwagen

Schallabstrahlung aus dem Innern

Schalltechnisch relevante Vorgänge ca. 1 Std. tags, Schallabstrahlung über geöffnete Tore

Schallquellen

Q163A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 12 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	3		
$L_{WA,\ 16\ h}$	66,8		dB(A)

Q163B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Q163C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[1]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		2		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-23,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-23,8	80,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-37,6	70,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			81,9	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q163D	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Paletten, Anzahl:		4		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-6,0	82,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-6,0	69,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			82,2	dB(A)

Q163E	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Betrieb:		1 Stunde		
	L_{WA} Tore*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Tor	92,0	-12,0	80,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			80,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 85 dB(A), Öffnungsflächen ca. 12 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[5] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart .

Int. Nummer	164
Tätigkeit	Lager
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	-
Anzahl Lieferverkehr	
2 Lkw und 4 Lieferwagen tags	je 2 Fahrten
Verladung	
Betrieb Gabelstapler (Typ Elektro)	1 h tags

Schallquellen

Q164A	Fahrweg Lieferverkehr, tags			
Rechengrundlage	[1] [2]			
Fahrten Lieferwagen tags, Anzahl:	8	Fahrten Lkw tags, Anzahl:	4	
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	-3,0	50,0	dB(A)/m
Fahrweg Lkw	63,0	-6,0	57,0	dB(A)/m
$L_{W'', 16h}$			57,8	dB(A)/m

Q164B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[1]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	2			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-23,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-23,8	80,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-37,6	70,4	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			81,9	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q164C	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[1] [2]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen Anzahl:	4			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-20,8	68,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			72,3	dB(A)

Q164D	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[3]			
Elektrogabelstapler tags, Betriebstunden:	1			
	L_{WA} je Vorgang tags	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	94,0	-12,0	82,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			82,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Literatur
[1] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[3] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart .

Int. Nummer	165
Tätigkeit	Gastronomie
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Besucher im Außenbereich	-
Stellplatzzahl	5 (einschließlich Stellplätze Nachbargelände)
	50 Bewegungen tags
Anzahl Lieferverkehr	2 Lieferwagen /Tag
Verladung	Rollwagen

6 Verladevorgänge von Rollwagen tags

Eine Schallabstrahlung aus dem Innern wird nicht berücksichtigt.

Anmerkung: Gastronomiebetriebe können je nach Eigenart (Lautstärke im Innern Verhalten der Gäste im Außenbereich, etc.) in der Schallabstrahlung stark variieren. Im vorliegendenden Fall wurde ein pauschaler Ansatz für einen Gastonomiebetrieb getroffen. Ein Diskotheken-, Club-, oder Veranstaltungsbetrieb ist dadurch nicht abgedeckt .

Schallquellen

Q165A	Parkplatz tags		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 50 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	4,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,625		
Stellplätze SP	5		
$L_{WA,\ 16\ h}$	76,9		dB(A)

Q165B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Q166D	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Rollwagen, Anzahl:		6		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rollwagen über Ladebordwand	78,0	-4,3	73,7	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-1,2	73,8	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			76,8	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	166
Tätigkeit	Gastronomie
Betriebszeiten	18:00 2:00
Mitarbeiterzahl	3
Besucher im Außenbereich	20
Stellplatzzahl	8 (einschließlich Stellplätze Nachbargelände)
Nettogastraumfläche	150 m^2
Anzahl Lieferverkehr	2 Lieferwagen /Tag
Verladung	Rollwagen

6 Verladevorgänge von Rollwagen tags

Eine Schallabstrahlung aus dem Innern wird nicht berücksichtigt.

Anmerkung: Gastronomiebetriebe können je nach Eigenart (Lautstärke im Innern Verhalten der Gäste im Außenbereich, etc.) in der Schallabstrahlung stark variieren. Im vorliegendenden Fall wurde ein pauschaler Ansatz für einen Gastonomiebetrieb getroffen. Ein Diskotheken-, Club-, oder Veranstaltungsbetrieb ist dadurch nicht abgedeckt .

Schallquellen

Q166A	Parkplatz tags		
Rechengrundlage	[1]		
2 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 16 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	4,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,125		
Stellplätze SP	8		
$L_{WA, 16 h}$	72,0		dB(A)

Q166A	Parkplatz nachts		
Rechengrundlage	[1]		
5 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	4,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,625		
Stellplätze SP	8		
$L_{WA, lauteste Nachtstunde}$	79,0		dB(A)

Q166B	Kommunikation tags			
Rechengrundlage	[2]			
Kommunikation durch Personen:	10	Einwirkzeit [Std.] tags:	4	
	$L_{WA,}$* Sprechender	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit *	Teilpegel tags	
Kommunikation	75,0	1,0	76,0	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			76,0	dB(A)

* Sprechen gehoben (70 dB(A)) einschließlich Impulszuschlag
* Gemäß VDI 3770 wird jede 2. Person "Sprechend" angesetzt, hier: 10 Personen

Q166B	Kommunikation nachts			
Rechengrundlage	[2]			
Kommunikation durch Personen:	10	lauteste Nachtstunde		
	$L_{WA,}$* Sprechender	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit *	Teilpegel nachts	
Kommunikation	75,0	7,0	82,0	dB(A)
$L_{WA, lauteste Nachtstunde}$			82,0	dB(A)

* Sprechen gehoben (70 dB(A)) einschließlich Impulszuschlag
* Gemäß VDI 3770 wird jede 2. Person "Sprechend" angesetzt, hier: 10 Personen

Q166C	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[3] [4]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			69,3	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Q166D	Verladung			
Rechengrundlage	[5]			
Verladung von Rollwagen, Anzahl:		6		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rollwagen über Ladebordwand	78,0	-4,3	73,7	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-1,2	73,8	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			76,8	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - VDI 3770 - Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen. 2012.
[3] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[5] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	167		
Tätigkeit	Fachhandel		
Betriebszeiten	9:30	18:00	1 Stunde Pause
Mitarbeiterzahl	-		
Stellplatzzahl	3		
Kundenzahl	30 / Tag	je 2 Parkbewegungen	
Lieferverkehr	2 Lieferwagen		

Verladung
Verladung "von Hand" (schalltechnisch nicht relevant)

Schallquellen

Q167A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 60 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,250		
Stellplätze SP	3		
$L_{WA,\ 16\ h}$	73,7		dB(A)

Q167B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	168		
Tätigkeit	Werkstatt/Dienstleistung		
Betriebszeiten	8:45	18:00	(1 Stunde Pause)
Mitarbeiterzahl	1		
Stellplatzzahl Mitarbeiter	1	je 4 Bewegungen tags	
Kundenzahl (max.)	35 / Tag	je 2 Bewegungen je Kunde	
Stellplatzzahl Kunden	2		

Geräusche aus dem Innern der Werkstatt
ca. 8 h tags
Abluftanlagen
Abgasabsaugung ca. 8 h tags

Schallquellen

Q168A	Mitarbeiter-Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen durch Mitarbeiter-Pkw			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	1		
$L_{WA,\ 16\ h}$	62,0		dB(A)

Q168B	Kunden-Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
2 Bewegungen je Kunde tags (insgesamt 70 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	2,188		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA,\ 16\ h}$	74,4		dB(A)

Q168C	Fahrweg Pkw			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw insg. tags, Anzahl*:	74			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	6,7	54,2	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			54,2	dB(A)/m

*35 Pkw, je 1 Zu- und 1 Abfahrt, sowie 4 Fahrten durch Mitarbeiter (insgesamt 74 Bewegungen)

Q168D	Öffnungsfläche 1			
Rechengrundlage	[2]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		8,0		
	L_{WA} Tore + Fenster*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung aus dem Innern				
Schallabstrahlung Tor	83,0	-3,0	80,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			80,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 70 dB(A), Öffnungsflächen ca. 20 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q168E	Öffnungsfläche 2			
Rechengrundlage	[2]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		8,0		
	L_{WA} Tore + Fenster*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung aus dem Innern				
Schallabstrahlung Tor	83,0	-3,0	80,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			80,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 70 dB(A), Öffnungsflächen ca. 20 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q168F	Abluftanlage			
Rechengrundlage	[2]			
Abgasabsaugung Betriebsdauer in Stunden:		8,0		
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Abluftkamin	80,0	-3,0	77,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			77,0	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	169	
Tätigkeit	Werkstatt/Dienstleistung	
Betriebszeiten	8:00	18:00
Mitarbeiterzahl	-	
Stellplatzzahl	15	

250 Bewegungen tags

Anzahl Lieferverkehr	2 Lkw /Tag
Verladung	Hubwagen

20 Verladevorgänge von Paletten über Ladebordwand

Geräusche aus dem Innern der Werkstatt

ca. 8 h tags

Schallquellen

Q169A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
250 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	1,9		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,042		
Stellplätze SP	15		
$L_{WA,\ 16\ h}$	81,9		dB(A)

Q169B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		2		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-23,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-26,8	77,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-37,6	70,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			80,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind in den Rangiervorgängen bereits enthalten.

Q169C	Verladung			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung von Paletten, Anzahl:		20		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rollwagen über Ladebordwand	88,0	1,0	89,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	4,0	79,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			89,4	dB(A)

Q169D	Öffnungsfläche			
Rechengrundlage	[4]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		8,0		
	L_{WA} Tore + Fenster*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung aus dem Innern				
Schallabstrahlung Tor	88,0	-3,0	85,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			85,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 75 dB(A), Öffnungsflächen ca. 20 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	170		
Tätigkeit	Handwerk		
Betriebszeiten	7:00	18:00	1 Stunde Pause
Mitarbeiterzahl	-		

Lieferverkehr
Pkw, insg. 8 Bewegungen tags
Lieferwagen, insg. 16 Rangiervorgänge tags
Lkw, insg. 3 Rangiervorgänge tags
Verladung
Insg. 6 Verladevorgänge von Hubwagen
Weitere Verladung mittels Gabelstapler und "von Hand"
Gabelstapler
Typ: Gas-Gabelstapler, ca. 30 Minuten tags
Schallabstrahlung aus dem Innern
Schallabstrahlung über geöffnete Tore

Schallquellen

Q170A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 8 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	2		
$L_{WA,\ 16\ h}$	65,0		dB(A)

Q170B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	16			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-14,8	74,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-25,6	74,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-28,6	71,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			78,3	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Q170C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[1]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		3		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-22,0	77,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-35,8	64,2	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-22,0	82,0	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-35,8	72,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			83,6	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q170D	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Paletten, Anzahl:		6		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-4,3	83,7	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-4,3	70,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			84,0	dB(A)

Q170E	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[5]			
Gabelstapler (Gas) tags, Betriebstunden:		1		
	L_{WA} je Vorgang tags	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	99,0	-15,1	83,9	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			83,9	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Q170F	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Betrieb:		10	Stunden	
	L_{WA} Tore*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Tor	92,0	-2,0	90,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			90,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 80 dB(A), Öffnungsflächen ca. 16 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[5] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart .

Int. Nummer	171		
Tätigkeit	Handel / Werkstatt		
Betriebszeiten	8:00	17:00	(1 Stunde Pause)
Mitarbeiterzahl	1		
Stellplatzzahl	1		

Anzahl Lieferverkehr

4 Lieferwagen tags

Verladung

Weitgehend von hand (schalltechnisch nicht relevant)

Schallquellen

Q171A	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[1] [2]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen Anzahl:		4		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-20,8	68,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			72,3	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Literatur
[1] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
.

Int. Nummer	172
Tätigkeit	Werkstatt/Dienstleistung
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	4

60 Bewegungen tags

Anzahl Lieferverkehr	1 Lkw /Tag
Verladung	Hubwagen

10 Verladevorgänge von Paletten über Ladebordwand

Geräusche aus dem Innern der Werkstatt

ca. 8 h tags

Schallquellen

Q172A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
250 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,938		
Stellplätze SP	4		
$L_{WA,\ 16\ h}$	72,7		dB(A)

Q172B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		1		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind in den Rangiervorgängen bereits enthalten.

Q172C	Verladung			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung von Paletten, Anzahl:		10		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rollwagen über Ladebordwand	88,0	-2,0	86,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	1,0	76,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			86,4	dB(A)

Q169D	Öffnungsfläche			
Rechengrundlage	[4]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		8,0		
	L_{WA} Tore + Fenster*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung aus dem Innern				
Schallabstrahlung Tor	88,0	-3,0	85,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			85,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 75 dB(A), Öffnungsflächen ca. 20 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	173-174		
Tätigkeit	Handel / Handwerk		
Betriebszeiten	7:30	16:30	1 Stunde Pause
Mitarbeiterzahl	-		

Lieferverkehr
Pkw: 10 Stellplätze, ca. 80 Bewegungen tags
Lieferwagen, insg. 30 Rangiervorgänge tags
Lkw, insg. 5 Rangiervorgänge tags

Verladung
Insg. 20 Verladevorgänge von Hubwagen über Außenrampe
Weitere Verladung mittels Gabelstapler und "von Hand"

Gabelstapler
Typ: Elektro-Gabelstapler, ca. 4 Stunden tags

Schallquellen

Q173-174A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 80 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,500		
Stellplätze SP	10		
$L_{WA,\ 16\ h}$	74,0		dB(A)

Q173-174B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	30			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-12,0	77,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-22,8	77,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-25,8	74,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			81,1	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Q173-174C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		5		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-19,8	79,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-30,6	69,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-33,6	66,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-19,8	84,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-33,6	74,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			85,9	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q173-174D	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Paletten, Anzahl:		20		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	1,0	89,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	1,0	76,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			89,2	dB(A)

Q173-174E	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[5]			
Gabelstapler (Elektro) tags, Betriebstunden:		4		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	94,0	-6,0	88,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			88,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[5] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart .

Int. Nummer	175-192
Tätigkeit	Werkstatt/Dienstleistung/Lager
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	60
Lieferverkehr	20 Lieferwagen
	3 Lkw

Verladung
Verladevorgänge mit Hubwagen 20
Weitere Verladung "von Hand" (schalltechnisch nicht relevant)

Geräusche aus dem Innern der Werkstätten und Lager
ca. 8 h tags

Schallquellen

Q175-192A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz und Stunde (insg. 240 Bewegungen tags)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	4,3		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	60		
$L_{WA,\ 16\ h}$	83,0		dB(A)

Q175-192B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	20			
	$L_{WA,}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-13,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-24,6	75,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-27,6	72,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			79,3	dB(A)

Dauer Einwirkzeit: Türenschlagen und Anlassen je 5 Sekunden, Rangieren ca. 2 Minuten je Vorgang
Die Fahrwege sind in dem Rangiergeräusch bereits berücksichtigt.

Q175-192C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		3		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-22,0	77,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-35,8	64,2	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-25,1	78,9	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-35,8	72,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			81,8	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind in den Rangiervorgängen bereits enthalten.

Q175-192D	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Paletten, Anzahl:		10		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-2,0	86,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-2,0	73,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			86,2	dB(A)

Q175-192E	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		8,0		
	L_{WA} Tore + Fenster*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung aus dem Innern				
Schallabstrahlung Tor	88,0	-3,0	85,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			85,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 75 dB(A), Öffnungsflächen ca. 20 m^2 , Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	193
Tätigkeit	Fachhandel/Werkstatt
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	-
Anzahl Lieferverkehr	1 Lkw

Verladung
Verladung von Hand, ohne Geräteeinsatz - schalltechnisch nicht relevant.

Schallabstrahlung aus dem Innern
Werkstattbetrieb mit "Einsatz von Maschinen" für ca. 2 h tags

Schallquellen

Q193A	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[1]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind in den Rangiervorgängen bereits enthalten.

Q193B	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[2]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	2,0			
	L_{WA} Tore + Fenster*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung aus dem Innern				
Schallabstrahlung	86,0	-9,0	77,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			77,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 80 dB(A), Öffnungsflächen ca. 4 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur
[1] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	197		
Tätigkeit	Reparatur/Werkstatt		
Betriebszeiten	8:00	16:00	1h Pause
Mitarbeiterzahl	3		
Stellplatzzahl	4		
Anzahl Lieferverkehr	1 Lkw		
Verladung	Hubwagen		

20 Verladevorgänge Hubwagen

Schallabstrahlung aus dem Innern
Werkstattbetrieb mit ca. 15 Min. Gabelstapler (Elektro) tags
Insgesamt Betrieb für 8 Stunden bei geöffnetem Tor

Schallquellen

Q197A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	4		
$L_{WA,\ 16\ h}$	68,0		dB(A)

Q197B	Fahrweg Pkw			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	16			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	0,0	47,5	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			47,5	dB(A)/m

Q197C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		1		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind in den Rangiervorgängen bereits enthalten.

Q197D	Verladung			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung von Paletten, Anzahl:		20		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	1,0	89,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	1,0	76,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			89,2	dB(A)

Q197E	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[4]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		8,0		
	L_{WA} Tore + Fenster*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Tore	87,0	-3,0	84,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			84,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 75 dB(A), Öffnungsflächen ca. 16 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	198	
Tätigkeit	Reparatur/Werkstatt	
Betriebszeiten	8:00	18:00
Stellplatzzahl	3	
Anzahl Lieferverkehr	1 Lkw	
Verladung	Verladung von Hand	

Verladung von Hand, ohne Geräteeinsatz - schalltechnisch nicht relevant.

Schallquellen

Q198A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 12 Bewegungen tags)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	3		
$L_{WA,\ 16\ h}$	66,8		dB(A)

Q198B	Fahrweg Pkw			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	12			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	-1,2	46,3	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			46,3	dB(A)/m

Q198C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[1] [2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Die Fahrwege sind in den Rangiervorgängen bereits enthalten.

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG

Int. Nummer	199	
Tätigkeit	Dienstleistung	
Betriebszeiten	9:00	18:00
Stellplatzzahl	3	
	48 Kunden/Tag, je 2 Bewegungen	
Anzahl Lieferverkehr	3 Lkw	
	8 Lieferwagen	
Verladung	Verladung von Hand	

10 Verladevorgänge von Paletten mit Hubwagen
Verladung von Hand, ohne Geräteeinsatz - schalltechnisch nicht relevant.

Schallquellen

Q199A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 96 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	2,000		
Stellplätze SP	3		
$L_{WA,\ 16\ h}$	74,8		dB(A)

Q199B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	8			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-17,8	71,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-28,6	71,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			75,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen
Der Fahrweg wird bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Q199C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		3		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-22,0	77,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-35,8	64,2	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-25,1	78,9	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-35,8	72,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			81,8	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind in den Rangiervorgängen bereits enthalten.

Q199D	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Paletten, Anzahl der Vorgänge:		10		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-2,0	86,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-2,0	73,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			86,2	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	200-202
Tätigkeit	Dienstleistung / Handwerk / Lager
Betriebszeiten	tags
Stellplatzzahl	8
Anzahl Lieferverkehr	2 Lkw (je 2 Fahrten, Zu- und Abfahrt)
	10 Lieferwagen (je 2 Fahrten, Zu- und Abfahrt)

Verladung
10 Verladevorgänge von Paletten mit Hubwagen
Weitere Verladung von Hand, ohne Geräteeinsatz - schalltechnisch nicht relevant.

Schallquellen

Q200-202A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 32 Bewegungen tags)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	8		
$L_{WA,\ 16\ h}$	70,0		dB(A)

Q200-202B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	10			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-16,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-27,6	72,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-30,6	69,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			76,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q200-202C	Fahrweg Lieferwagen			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Fahrweg tags, Anzahl:	20			
	$L_{W''}$ je Lieferwagen	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	1,0	54,0	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			54,0	dB(A)/m

Q200-202D	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	2			
		Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-23,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-26,8	77,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-37,6	70,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			80,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q200-202E	Fahrweg Lkw			
Rechengrundlage	[2]			
Fahrweg tags, Anzahl:	4			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lkw	63,0	-6,0	57,0	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			57,0	dB(A)/m

Q200-202F	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Paletten, Anzahl der Vorgänge:	10			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-2,0	86,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-2,0	73,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			86,2	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	203		
Tätigkeit	Handwerk / Dienstleistung		
Betriebszeiten	8:00	17:00	Einzelne Vorgänge auch nachts
Mitarbeiter	-		
Stellplatzzahl	12		
Fahrten (Pkw)	60 Pkw Fahrten tags		
	2 Pkw Fahrten nachts		
Lieferverkehr	2 Lieferwagen tags		

Schallquellen

Q203A	Parkplatz tags		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt rund 60 Pkw Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	1,2		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,313		
Stellplätze SP	12		
$L_{WA,\ 16\ h}$	73,9		dB(A)

Q203A	Parkplatz nachts		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt rund 2 Pkw Bewegungen in der lautesten Nachtstunde			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	1,2		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,167		
Stellplätze SP	12		
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$	71,2		dB(A)

Q203B	Fahrweg Pkw tags			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrten Pkw tags, Anzahl:	60			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	5,7	53,2	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			53,2	dB(A)/m

Q203B	Fahrweg Pkw nachts			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrten Pkw nachts, Anzahl:	2			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	3,0	50,5	dB(A)/m
$L_{W'', \text{lauteste Nachtstunde}}$			50,5	dB(A)/m

Q203C	Fahrweg Lieferwagen tags			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Fahrten Lieferwagen tags, Anzahl:	2			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	-9,0	44,0	dB(A)/m
$L_{W'', 16h}$			44,0	dB(A)/m

Q203D	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen
Der Fahrweg wird bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	204	
Tätigkeit	Druckerei	
Betriebszeiten	7:30	17:00
Mitarbeiter	7	
Stellplatzzahl	1	
Lieferverkehr	1 Lkw	
Verladung	Druckwaren mit Hubwagen	
	4 Fahrten	

Schallquellen

Q204A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
2 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,125		
Stellplätze SP	1		
$L_{WA,\ 16\ h}$	58,0		dB(A)

Q204B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		1		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind bei den Rangiervorgängen bereits eingeschlossen.

Q204C	Verladung			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung mit Hubwagen, Anzahl:		4		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-6,0	82,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-6,0	69,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			82,2	dB(A)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer 205
Tätigkeit Wasser- Abwassertechnik
Betriebszeiten durchgängig
Mitarbeiterzahl -
Technik
Betrieb der Anlage tags und nachts

Schallquellen

Q205A	Technische Anlage tags			
Rechengrundlage	[1]			
Durchgängiger Betrieb tags				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Anlage	76,0	0,0	76,0	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			76,0	dB(A)

Q205A	Technische Anlage nachts			
Rechengrundlage	[1]			
Durchgängiger Betrieb nachts				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Anlage	76,0	0,0	76,0	dB(A)
$L_{WA, lauteste Nachtstunde}$			76,0	dB(A)

Literatur
[1] - Eigene Messung an bestehender Anlage.

Int. Nummer	206
Tätigkeit	Dienstleistung/Freizeit
Betriebszeiten	-
Mitarbeiter	-
Stellplatzzahl	5

Schallquellen

Q206A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	5		
$L_{WA,\ 16\ h}$	68,0		dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer	207
Tätigkeit	Lager
Betriebszeiten	tagsüber
Mitarbeiter	-
Stellplatzzahl	-
Lieferverkehr	1 Lkw
Verladung	1 Container an- und abliefern

Schallquellen

Q207A	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[1]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind bei den Rangiervorgängen bereits eingeschlossen.

Q207B	Containerwechsel			
Rechengrundlage	[2]			
Containerwechsel, Anzahl	1			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Container Absetzen*	102,0	-28,1	73,9	dB(A)
Container Aufnehmen*	105,0	-28,1	76,9	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			78,7	dB(A)

Dauer je Vorgang: 1,5 Minuten
*einschließlich Impulshaltigkeit

Literatur
[1] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[2] - Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	208		
Tätigkeit	Fachhandel / Geschäftshaus		
Betriebszeiten	8:30	18:00	1 Stunde Pause
Mitarbeiterzahl	-		
Kundenzahl	-		
Stellplatzzahl	6		
Lieferverkehr	4 Lieferwagen		
Verladung	von Hand (schalltechnisch nicht relevant)		

Schallquellen

Q208A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
8 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 48 Bewegungen tags)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,500		
Stellplätze SP	6		
$L_{WA,\ 16\ h}$	71,8		dB(A)

Q208B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	4			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-20,8	68,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			72,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen
Der Fahrweg wird bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	209	
Tätigkeit	Handel/Vertrieb	
Betriebszeiten	6:00	18:00
Mitarbeiterzahl	10	
Kundenzahl	200 / Tag	je 2 Bewegungen
Stellplatzzahl	3	
Lieferverkehr		
Betriebseigene Fahrzeuge:	4 Lkw und 2 Lieferwagen	je 2 Rangiervorgänge tags
Betriebsfremde Fahrzeuge	4 Lkw	je 1 Rangiervorgang tags
Verladung		
Gabelstapler	Typ: Diesel, 5 Stunden tags	
Hubwagen an Rampe	ca. 20 Verladevorgänge von Paletten tags	
Weitere Verladeorgänge "von Hand"	(schalltechnisch nicht relevant)	

Zur Einhaltung der Betreiberpflichten erforderlich: Limitierung der Quelle *Q209D* -8 dB		
Mögliche Maßnahmen:	Austausch gegen ein geräuschärmeres Modell	
	Reduktion der Nutzungsdauer	

Schallquellen

Q209A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
200 Kunden tags (insg. 400 Bewegungen tags)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	3,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	8,330		
Stellplätze SP	3		
$L_{WA,\ 16\ h}$	84,0		dB(A)

Q209B	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl insg.:	12			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-12,0	87,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-26,8	73,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-29,8	70,2	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-19,0	85,0	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-29,8	78,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			89,6	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 5 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Der Fahrweg wird bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Q209C	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl insg.:			4	
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-16,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			74,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen
Der Fahrweg wird bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Q209D	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[4]			
Diesel-Gabelstapler		5		
	L_{WA} je Vorgang tags	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	103,0	-5,1	97,9	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			97,9	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Q209E	Verladung Hubwagen			
Rechengrundlage	[5]			
Verladung Paletten mit Hubwagen, Anzahl:		20		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	1,0	89,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	1,0	76,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			89,2	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart.
[5] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	210-211		
Tätigkeit	Werkstatt		
Betriebszeiten	9:00	17:00	1,5 Stunden Pause
Mitarbeiterzahl	-		
Stellplatzzahl	6	insgesamt 60 Bewegungen tags	

Anlieferungen

1 Lieferwagen tags

Verladung

Verladung erfolgt weitgehend "von Hand" (schalltechnisch nicht relevant)

Schallabstrahlung aus dem Innern

Werkstatt, Tor geöffnet, 8,5 h tags

Schallquellen

Q211A	Parkplatz tags		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 30 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,625		
Stellplätze SP	6		
$L_{WA,\ 16\ h}$	73,7		dB(A)

Q211B	Fahrweg Lieferverkehr, tags			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Fahrten Lieferwagen tags, Anzahl:	2			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	-9,0	44,0	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			44,0	dB(A)/m

Q211C	Öffnungsflächen			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		8,5		
	L_{WA} Tor	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Tor (ca. 16 m^2)	82,0	-2,7	79,3	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			79,3	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 70 dB(A), Öffnungsflächen ca. 16 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.

[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	212	
Tätigkeit	Fachhandel	
Betriebszeiten	10:00	18:30
Mitarbeiterzahl	-	
Kundenzahl	-	
Stellplatzzahl	6	
Lieferverkehr	4 Lieferwagen	
Verladung	von Hand (schalltechnisch nicht relevant)	

Schallquellen

Q212A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
8 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 48 Bewegungen tags)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,500		
Stellplätze SP	6		
$L_{WA,\ 16\ h}$	71,8		dB(A)

Q212B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	4			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-20,8	68,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			72,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen
Der Fahrweg wird bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	213	
Tätigkeit	Einzelhandel	
Betriebszeiten	9:00	20:00
Mitarbeiterzahl	-	
Kundenzahl	-	
Netto-Verkaufsfläche	300 m^2	Bewegunghäufigkeit: 0,07 Bewegungen je Stunde und m^2
Bewegungshäufigkeit	336 Bewegungen tags	
Stellplatzzahl	16	
Einkaufswagenbox	336 Stapelvorgänge tags	
Anzahl Lieferverkehr	2 Lkw	
Verladung	Gabelstapler	

Typ: Elektro-Gabelstapler für 2 Stunden tags

Schallquellen

Q213A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 336 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	5,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D*	2,1		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,750		
Stellplätze	16		
$L_{WA,\ 16\ h}$	89,6		dB(A)

Q213B	Einkaufswagensbox			
Rechengrundlage	[2]			
Stapelvorgänge tags	336			
	L_{WA} je Vorgang tags	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Ein- Ausstapeln Einkaufswagen*	72,0	13,2	85,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			85,2	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit

Q213C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		2		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-23,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-26,8	77,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-37,6	70,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			80,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind bei den Rangiervorgängen bereits eingeschlossen.

Q213D	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[3]			
Elektro-Gabelstapler		2		
	L_{WA} je Vorgang tags	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	94,0	-9,0	85,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			85,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart.

Int. Nummer	214	
Tätigkeit	Fachhandel	
Betriebszeiten	8:30	17:30
Mitarbeiterzahl	6	je 4 Bewegungen tags
Kundenzahl	50 / Tag	
Stellplatzzahl	6	
Lieferverkehr	1 Lkw	
Verladung	Gabelstapler	
Gabelstapler	Typ: Gas (max.1 Stunde)	

Schallquellen

Q214A	Mitarbeiter-Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Mitarbeiter-Pkw tags (insg. 24 Bewegungen tags)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	6		
$L_{WA,\ 16\ h}$	69,8		dB(A)

Q214B	Fahrweg Pkw - Mitarbeiter Parkplatz			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	24			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg LPkw	47,5	1,8	49,3	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			49,3	dB(A)/m

Q214C	Kunden-Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insg. 100 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,042		
Stellplätze SP	6		
$L_{WA,\ 16\ h}$	76,0		dB(A)

Q214D	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		1		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-29,8	74,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			77,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Der Fahrweg wird bereits in den Rangiergeräuschen berücksichtigt.

Q214E	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[3]			
Gas-Gabelstapler		1		
	L_{WA} je Vorgang tags	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	99,0	-12,0	87,0	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			87,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart .

Int. Nummer	215	
Tätigkeit	Einzelhandel	
Betriebszeiten	7:00	21:00
Mitarbeiterzahl	-	
Kundenzahl	-	
Netto-Verkaufsfläche	1.000 m^2	Bewegunghäufigkeit: 0,17 Bewegungen je Stunde und m^2
Bewegungshäufigkeit	2.720 Bewegungen tags	
Stellplatzzahl	120	
Einkaufswagenbox	2.720 Stapelvorgänge tags	
Anzahl Lieferverkehr	2 Lkw	

davon 1 Lkw mit Kühlaggregat (Betriebszeit ca. 15 Minuten während der Verladung)

Verladung Hubwagen / Stapler / Rollwagen

60 Verladevorgänge Hubwagen
60 Verladevorgänge Rollwagen

Technik

Kühlaggregat (Betrieb tags und nachts)
Lüftungsanlage (Betrieb tags und nachts)

Schallquellen

Q215A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 2720 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	3,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D*	5,1		dB(A)
Bew./SP/Std.	1,417		
Stellplätze	120		
$L_{WA,\ 16\ h}$	97,4		dB(A)

Q215B	Einkaufswagensbox			
Rechengrundlage	[2]			
Stapelvorgänge tags	2720			
	L_{WA} je Vorgang tags	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Ein- Ausstapeln Einkaufswagen*	72,0	22,3	94,3	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			94,3	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit

Q215C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		2		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-23,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-26,8	77,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-37,6	70,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			80,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse
Die Fahrwege sind bei den Rangiervorgängen bereits eingeschlossen.

Q215D	Kühlaggregat Lkw			
Rechengrundlage	[1]			
Betriebszeit in Minuten	15			
	L_{WA} je Vorgang tags	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Kühlaggregat Lkw	97,0	-18,1	78,9	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			78,9	dB(A)

Q215E	Verladung			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung von Rollwägen + Paletten, Anzahl:		60		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rollwagen über Ladebordwand	78,0	5,7	83,7	dB(A)
Hubwagen über Ladebordwand	85,0	5,7	90,7	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden*	75,0	8,8	83,8	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			92,2	dB(A)

*Rollwagen und Hubwagen (120 Vorgänge tags)

Q215F	Kühlaggregat Gebäude tags			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb tags				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Kühlaggregat	73,0	0,0	73,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			73,0	dB(A)

Q215F	Kühlaggregat Gebäude nachts			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb nachts				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Kühlaggregat	73,0	0,0	73,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			73,0	dB(A)

Q215G	Lüftungsanlage Gebäude tags			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb tags				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Lüftungsanlage*	70,6		70,6	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			70,6	dB(A)

* einschließlich Zuschlag für Tonhaltigkeit (K_T = 3 dB)

Q215G	Lüftungsanlage Gebäude nachts			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb nachts				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Lüftungsanlage*	70,6	0,0	70,6	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			70,6	dB(A)

* einschließlich Zuschlag für Tonhaltigkeit (K_T = 3 dB)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Eigene Messung an bestehender Anlage.

Int. Nummer 216
Tätigkeit Gastronomie
Betriebszeiten 10:00 21:00
Mitarbeiterzahl -
Stellplatzzahl in Stellplätzen "215" enthalten
Anzahl Lieferverkehr
2 Lieferwagen je 2 Fahrten
Verladung
Verladung erfolgt weitgehend "von Hand" (schalltechnisch nicht relevant)
Technische Anlagen
Betrieb Küchenabluft 11 Stunden tags
Anmerkung: Betriebszeiten gem. Internetauftritt des Unternehmens

Schallquellen

Q216A	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[1] [2]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten ,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q216B	Fahrweg Lieferwagen			
Rechengrundlage	[1] [2]			
Fahrweg Lieferwagen tags, Anzahl	4			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	-6,0	47,0	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			47,0	dB(A)/m

Q216C	Küchenabluft tags			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer in Stunden	11			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Küchenabluft	72,0	-1,6	70,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			70,4	dB(A)

Literatur
[1] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	217	
Tätigkeit	Entsorgungsunternehmen	
Betriebszeiten	7:00 17:00	
Stellplatzzahl	(in A050 enthalten)	
Anzahl Lieferverkehr	2 Lkw	je 2 Fahrten tags
	2 Lieferwagen	je 2 Fahrten tags

Schallquellen

Q217A	Fahrweg Lieferwagen			
Rechengrundlage	[1][2]			
Fahrweg Lieferwagen tags, Anzahl:	4			
	$L_{W''}$ je Fahrt	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	53,0	-6,0	47,0	dB(A)/m
$L_{w'', 16h}$			47,0	dB(A)/m

Q217B	Fahrweg Lkw			
Rechengrundlage	[2]			
Fahrweg Lkw tags, Anzahl:	4			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lkw	63,0	-6,0	57,0	dB(A)/m
$L_{W'', 16h}$			57,0	dB(A)/m

Q217C	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-23,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-26,8	77,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-37,6	70,4	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			80,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Literatur
[1] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG

Int. Nummer	218	
Tätigkeit	Fachhandel	
Betriebszeiten	7:00	18:30
Mitarbeiterzahl	14	
Kundenzahl	50 / Tag	
Stellplatzzahl	22	
Anzahl Lieferverkehr	10 Lkw	

Rangiervorgänge sind nicht erforderlich. Der Fahrweg enthält die Zu- und der Abfahrt.

Verladung	Hubwagen / Stapler / Rollwagen

50 Verladevorgänge Hubwagen
50 Verladevorgänge Rollwagen

Gabelstapler	Typ: Elektro (max.4 Stunden)

Schallquellen

Q218A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Mitarbeiter-Pkw und 2 Bewegungen je Kunde tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D*	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,443		
Stellplätze SP	22		
$L_{WA,\ 16\ h}$	76,9		dB(A)

* getrenntes Verfahren, Fahrweg wurde separat aufgeführt.

Q218B	Fahrweg Pkw			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	156			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	9,9	57,4	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			57,4	dB(A)/m

Q218C	Fahrweg Lkw			
Rechengrundlage	[2]			
Fahrweg Lkw tags, Anzahl:	10			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lkw	63,0	-2,0	61,0	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			61,0	dB(A)/m

Q218D	Verladung			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung von Rollwägen + Paletten, Anzahl:	50			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rollwagen über Ladebordwand	78,0	4,9	82,9	dB(A)
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	4,9	92,9	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden*	75,0	8,0	83,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			93,7	dB(A)

*Insgesamt 100 Vorgänge tags

Q218E	Gabelstapler			
Rechengrundlage	[4]			
Elektrogabelstapler tags, Betriebstunden:	4			
	L_{WA} je Vorgang tags	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Gabelstapler*	94,0	-6,0	88,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			88,0	dB(A)

* einschl. Impulshaltigkeit (K_I = 3 dB)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[4] - Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart .

Int. Nummer	219	
Tätigkeit	Handwerk / Dienstleistung	
Betriebszeiten	8:00	17:00
Mitarbeiterzahl	4	
Kundenzahl	-	
Stellplatzzahl	8	(Insgesamt 16 Bewegungen tags)

Schallquellen

Q218A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 16 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	2,5		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,125		
Stellplätze SP	8		
$L_{WA,\ 16\ h}$	69,5		dB(A)

Q219B	Fahrweg Pkw			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	16			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	0,0	47,5	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			47,5	dB(A)/m

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Int. Nummer	220
Tätigkeit	Fachhandel/Handwerk/Diensteleistung
Betriebszeiten	7:00 18:00
Mitarbeiterzahl	7
Kundenzahl	30 / Tag
Stellplatzzahl	6
Anzahl Lieferverkehr	2 Lieferwagen
Verladung	Hubwagen

4 Paletten tags

Schallquellen

Q220A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 60 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,625		
Stellplätze SP	6		
$L_{WA,\ 16\ h}$	72,7		dB(A)

Q220B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusche sind bereits im "Rangieren" berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q220C	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Rollwägen + Paletten, Anzahl:	4			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-6,0	82,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-6,0	69,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			82,2	dB(A)

Literatur

[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer 222
Tätigkeit Gastronomie
Betriebszeiten 11:00 22:30
Öffnungszeiten 11 Stunden tags und 0,5 Stunden nachts
Außensitzplätze 20 (nur tags berücksichtigt)
Stellplatzzahl -
Anzahl Lieferverkehr
extern: 2 Lieferwagen tags - Anlieferung
Betrieb Küchenabluft 11 Stunden tags und 0,5 Stunden nachts
Verladung
weitgehend von Hand (schalltechnisch vernachlässigbar)

Anmerkung: Betriebszeiten gem. Internetauftritt des Unternehmens

Q222A	Kommunikation			
Rechengrundlage	[1]			
Kommunikation durch Personen:	20	Einwirkzeit [Std.] tags:	11	
	$L_{WA,\ Sprechender}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit *	Teilpegel tags	
Kommunikation*	75,0	8,4	83,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			83,4	dB(A)

* Sprechen gehoben (70 dB(A)) einschließlich Impulszuschlag
* Gemäß VDI 3770 wird jede 2. Person "Sprechend" angesetzt, hier: 5 Personen

Q222B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			69,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Fahrgeräusche sind bereits im Rangiervirgang berücksichtigt),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q222C	Küchenabluft tags			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer in Stunden	11			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Küchenabluft	65,0	-1,6	63,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			63,4	dB(A)

Q222C	Küchenabluft nachts			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer in Stunden	1			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Küchenabluft	65,0	-3,0	62,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			62,0	dB(A)

Literatur
[1] - VDI 3770 - Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen. 2012.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.

Int. Nummer	223	
Tätigkeit	Lager / Großhandel	
Betriebszeiten	7:00	17:00
Mitarbeiterzahl	5	(je 4 Park-Bewegungen tags)
Stellplatzzahl	10	

Anzahl Lieferverkehr

3 Lkw tags 30 Lieferwagen (je 1 Zu- und Abfahrt)

Verladung 60 Verladevorgänge tags

Verladung mittels Hubwagen (Elektro)

Schallquellen

Q223A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insgesamt 20 Bewegungen tags (4 Bew. je Mitarbeiter)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	1,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	7		
$L_{WA,\ 16\ h}$	70,4		dB(A)

Die Zufahrt über das Gelände wird separat berücksichtigt.

Q223B	Fahrweg Pkw			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl	20			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	1,0	48,5	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			48,5	dB(A)/m

Q223C	Fahrweg Lieferverkehr, tags			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Fahrten Lieferwagen tags, Anzahl:	60	Fahrten Lkw tags, Anzahl:	6	
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	5,7	58,7	dB(A)/m
Fahrweg Lkw	63,0	-4,3	58,7	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			61,8	dB(A)/m

Q223D	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		3		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-22,0	77,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-35,8	64,2	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-22,0	82,0	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-35,8	72,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			83,6	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q223E	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen Anzahl:		30		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-12,0	77,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-22,8	77,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-25,8	74,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			81,1	dB(A)

Q223F	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Rollwagen + Paletten, Anzahl:		60		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	5,7	93,7	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	5,7	80,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			94,0	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	224
Tätigkeit	Handwerk / Diensleistung
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Stellplatzzahl	-
Anzahl Lieferverkehr	
Lieferwagen	4 Fahrten und 4 Rangiervorgänge tags

Schallquellen

Q224A	Fahrweg Lieferwagen			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl	4			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	53,0	-6,0	47,0	dB(A)/m
$L_{W'', 16h}$			47,0	dB(A)/m

Q224B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[1] [2]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen Anzahl:	4			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-20,8	68,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			72,3	dB(A)

Literatur
[1] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG

Int. Nummer 226
Tätigkeit Einzelhandel
Betriebszeiten 6:45 20:15
Mitarbeiterzahl 5
Stellplatzzahl in Stellplätzen "003" enthalten.
Anzahl Lieferverkehr
2 Lieferwagen
Verladung
insg. 20 Verladevorgänge mit Rollwagen (An- und Ablieferung)
Technische Anlagen
Kühlaggregat, Betrieb tags während der Geschäftszeit

Schallquellen

Q226A	Fahrweg Lieferwagen			
Rechengrundlage	[1] [2]			
Fahrweg Lieferwagen tags, Anzahl	2			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lieferwagen	53,0	-9,0	44,0	dB(A)/m
$L_{W'', 16h}$			44,0	dB(A)/m

Q226B	Lieferwagen Rangieren			
Rechengrundlage	[1] [2]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			69,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q226C	Verladung			
Rechengrundlage	[3]			
Verladung von Rollwagen, Anzahl:	20			
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rolkwagen über Ladebordwand	78,0	1,0	79,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	1,0	76,0	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			80,7	dB(A)

Q048D	Kühlaggregat			
Rechengrundlage	[2]			
Betriebsdauer in Stunden	13,5			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Kühlaggregat	85,0	-0,7	84,3	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			84,3	dB(A)

Literatur
[1] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[3] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	228	
Tätigkeit	Fachhandel	
Betriebszeiten	10:00	19:00
Mitarbeiterzahl	4	
Stellplatzzahl	5	

Anlieferung
3 Lieferwagen tags
Verladung
von Hand (schalltechnisch nicht relevant)

Schallquellen

Q228A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
8 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 40 Bewegungen)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	2,5		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,500		
Stellplätze SP	5		
$L_{WA,\ 16\ h}$	73,5		dB(A)

Q228B	Lieferwagen Rangieren			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl	3			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-22,0	67,0	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-32,8	67,2	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-35,8	64,2	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			71,1	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Der Fahrweg ist bereits im Rangiervorgang enthalten), je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[3] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG

Int. Nummer 229
Tätigkeit Fachhandel / Lager / Abstellfläche
Betriebszeiten 9:30 15:30
Mitarbeiterzahl -
Stellplatzzahl 4

Anlieferung
1 Lieferwagen tags

Verladung
von Hand (schalltechnisch nicht relevant)

Abstellbereich
Stellplätze ca. 50
Insgesamt ca. 20 Bewegungen tags

Schallquellen

Q229A	Parkplatz Dienstleistung		
Rechengrundlage	[1]		
8 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 32 Bewegungen tags)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	2,5		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,500		
Stellplätze SP	4		
$L_{WA,\ 16\ h}$	72,5		dB(A)

Q229B	Lieferwagen Rangieren			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen, Anzahl:	1			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-26,8	62,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			66,3	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten (Der Fahrweg ist bereits im Rangiervorgang enthalten),
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen

Q229C	Parkplatz Lager (Abstellfäche)		
Rechengrundlage	[1]		
insgesamt 20 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	2,5		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	4,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,025		
Stellplätze SP	50		
$L_{WA,\ 16\ h}$	74,5		dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[3] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG

Int. Nummer	230		
Tätigkeit	Einzelhandel		
Betriebszeiten	4:00	0:00	teilw. 24h
Öffnungszeiten	7:00	22:00	
Mitarbeiterzahl	80 Mitarbeiter / Tag		

Insg. Ca. 300 Parkbewegungen tags, 40 B. 22-23 Uhr und 20 B. 5-6 Uhr

Kundenzahl (mit Pkw) 4500 (entspricht 9000 Park-Bewegungen tags)

Stellplatzzahl:

Parkplatz: 270 Stellplätze
mit 9.300 Bewegungen tags, 20 in der lautesten Nachtstunde (5-6 Uhr).

Nettoverkaufsfläche -

Lieferverkehr

40 Lkw tags	Fahrweg, Rangiervorgang Verladehalle
3 Lkw lauteste Nachtstunde	Fahrweg (Zufahrt), Rangiervorgang Verladehalle

Verladehalle (Öffnungsflächen 1 und 2)

Verladung von Paletten mittels Hubwagen über Überladebrücke in Verladehalle
600 Verladevorgänge tags und 200 in der lautesten Nachtstunde
Abfall-Container: Wechsel eines Abrollcontainers in Verladehalle tags

Technik

Kühlaggregate und Lüftungsnalagen - Betrieb tags und nachts
Technik 1 -6

Sonstiges

Betrieb Reinigungsfahrzeug zwischen 4 und 7 Uhr auf den Parkflächen

Zur Einhaltung der Betreiberpflichten erforderlich: Limitierung der Quelle *Q230L (nachts)* -20 dB	
Mögliche Maßnahmen:	Beschränkung der Nutzungszeiten
Zur Einhaltung der Betreiberpflichten erforderlich: Limitierung der Quelle *Q230F (nachts)* -7 dB	
Mögliche Maßnahmen:	Reduzierung des Laszustandes
	Errichtung einer Wand
Zur Einhaltung der Betreiberpflichten erforderlich: Limitierung der Quelle *Q230D (nachts)* -12 dB	
Mögliche Maßnahmen:	Vollständige Einhausung
	Schließen der Öffnungsflächen

Schallquellen

Q230A	Parkplatz tags		
Rechengrundlage	[1]		
9300 Bewegungen tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	3,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	6,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	2,153		
Stellplätze SP	270		
$L_{WA,\ 16\ h}$	97,6		dB(A)

Q230A	Parkplatz nachts		
Rechengrundlage	[1]		
20 Bewegungen lauteste Nachtstunde			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	3,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	6,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,074		
Stellplätze SP	270		
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$	83,0		dB(A)

Q230B	Fahrweg 1 Lkw tags			
Rechengrundlage	[2]			
Fahrweg Lkw tags, Anzahl	40			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lkw 1	63,0	4,0	67,0	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			67,0	dB(A)/m

Q230B	Fahrweg 1 Lkw nachts			
Rechengrundlage	[2]			
Fahrweg Lkw nachts, Anzahl	3			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Fahrweg Lkw 1	63,0	4,8	67,8	dB(A)/m
$L_{W'',\ lauteste\ Nachtstunde}$			67,8	dB(A)/m

Q230C	Fahrweg 2 Lkw tags			
Rechengrundlage	[2]			
Fahrweg Lkw tags, Anzahl	43			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Lkw 2	63,0	4,3	67,3	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			67,3	dB(A)/m

Q230D	Verladehalle Öffnungsfläche 1 tags			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:	16,0			
	L_{WA} Tore + Fenster*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Öffnungsfläche 1	94,0	0,0	94,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			94,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 75 dB(A), Öffnungsflächen ca. 80 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q230D	Verladehalle Öffnungsfläche 1 nachts			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		1,0		
	L_{WA} Tore + Fenster*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel Nachts	
Öffnungsfläche 1	101,0	0,0	101,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			101,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 82 dB(A), Öffnungsflächen ca. 80 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q230E	Verladehalle Öffnungsfläche 2 tags			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		16,0		
	L_{WA} Tore + Fenster*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Öffnungsfläche 2	94,0	0,0	94,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			94,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 75 dB(A), Öffnungsflächen ca. 80 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q230E	Verladehalle Öffnungsfläche 2 nachts			
Rechengrundlage	[3]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		1,0		
	L_{WA} Tore + Fenster*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel Nachts	
Öffnungsfläche 2	101,0	0,0	101,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			101,0	dB(A)

* Innenpegel einschl. K_I und C_D = 82 dB(A), Öffnungsflächen ca. 80 m^2, Berechnung nach DIN ISO 12354-1

Q230F	Technik 1 - tags			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb der technischen Anlagen				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 1	95,0	0,0	95,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			95,0	dB(A)

Q230F	Technik 1 - nachts			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb der technischen Anlagen				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Technik 1	95,0	0,0	95,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			95,0	dB(A)

Q230G	Technik 2 - tags			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb der technischen Anlagen				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 2*	75,0	0,0	75,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			75,0	dB(A)

* einschließlich Zuschlag für Tonhaltigkeit (K_T = 3 dB)

Q230G	Technik 2 - nachts			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb der technischen Anlagen				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Technik 2*	75,0	0,0	75,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			75,0	dB(A)

* einschließlich Zuschlag für Tonhaltigkeit (K_T = 3 dB)

Q230H	Technik 3 - tags			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb der technischen Anlagen				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 3	90,0	0,0	90,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			90,0	dB(A)

Q230H	Technik 3 - nachts			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb der technischen Anlagen				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Technik 3	90,0	0,0	90,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			90,0	dB(A)

Q230I	Technik 4 - tags			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb der technischen Anlagen				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 4*	78,0	0,0	78,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			78,0	dB(A)

* einschließlich Zuschlag für Tonhaltigkeit (K_T = 3 dB)

Q230I	Technik 4 - nachts			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb der technischen Anlagen				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Technik 4*	78,0	0,0	78,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			78,0	dB(A)

* einschließlich Zuschlag für Tonhaltigkeit (K_T = 3 dB)

Q230J	Technik 5 - tags			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb der technischen Anlagen				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 5	78,0	0,0	78,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			78,0	dB(A)

Q230J	Technik 5 - nachts			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb der technischen Anlagen				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Technik 5	78,0	0,0	78,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			78,0	dB(A)

Q230K	Technik 6 - tags			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb der technischen Anlagen				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technik 6	78,0	0,0	78,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			78,0	dB(A)

Q230K	Technik 6 - nachts			
Rechengrundlage	[4]			
Durchgängiger Betrieb der technischen Anlagen				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Technik 6	78,0	0,0	78,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			78,0	dB(A)

Q230L	Sonstiges- tags			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Betrieb für 1 Stunde tags				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Reinigungsfahrzeug	99,0	-12,0	87,0	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			87,0	dB(A)

Q230L	Sonstiges- nachts			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Durchgängig in der lautesten Nachtstunde				
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel nachts	
Reinigungsfahrzeug	99,0	0,0	99,0	dB(A)
$L_{WA, lauteste\ Nachtstunde}$			99,0	dB(A)

Literatur

[1] - Krämer, Erich; Kämpfer, Helmut (1999): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen und - immissionen von Tankstellen. Wiesbaden: HLfU.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[4] - Eigene Messung an bestehender Anlage.

Int. Nummer 232
Tätigkeit Handel
Betriebszeiten 5:00 0:00
Mitarbeiterzahl 8 (zzgl. 9 Aushilfen)
Kundenzahl 1200 / Tag (entspricht durchschnittlich 63 Kunden/Stunde)
Schallabstrahlung wird auf drei Bereiche verteilt.
Nettoverkaufsfläche 130 m^2
Lieferverkehr
2 Lkw je 1 Rangiervorgang tags
2 Lieferwagen je 1 Rangiervorgang tags
Verladung
Verladegut 1 - 6 Rollwagen und 4 Paletten mit Hubwagen tags
Verladegut 2 - Pumpverladung tags
Weitere Verladevorgänge von Hand (schalltechnisch nicht relevant)
Technik
Klimagerät - Betrieb tags und nachts

Schallquellen

Q232A	Schallabstrahlung Bereich 1 tags			
Rechengrundlage	[1]			
Kunden / Stunde, Anzahl	63			
	L_{WA} je Kunde	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Bereich 1	74,7	18,0	92,7	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			92,7	dB(A)

Q232A	Schallabstrahlung Bereich 1 nachts			
Rechengrundlage	[1]			
Kunden / Stunde, Anzahl	63			
	L_{WA} je Kunde	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Bereich 1	74,0	18,0	92,0	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			92,0	dB(A)

Q232B	Schallabstrahlung Bereich 2 tags			
Rechengrundlage	[1]			
Kunden / Stunde, Anzahl	63			
	L_{WA} je Kunde	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Bereich 2	72,1	18,0	90,1	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			90,1	dB(A)

Q232B	Schallabstrahlung Bereich 2 nachts			
Rechengrundlage	[1]			
Kunden / Stunde, Anzahl	63			
	L_{WA} je Kunde	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Bereich 1	74,1	18,0	92,1	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			92,1	dB(A)

Q232C	Schallabstrahlung Bereich 3 tags			
Rechengrundlage	[1]			
Kunden / Stunde, Anzahl	63			
	L_{WA} je Kunde	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Bereich 2	70,3	18,0	88,3	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			88,3	dB(A)

Q232C	Schallabstrahlung Bereich 3 nachts			
Rechengrundlage	[1]			
Kunden / Stunde, Anzahl	63			
	L_{WA} je Kunde	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Bereich 1	69,9	18,0	87,9	dB(A)
$L_{WA,\ lauteste\ Nachtstunde}$			87,9	dB(A)

Q232D	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-23,8	75,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-23,8	80,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-37,6	70,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			81,9	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q223E	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen Anzahl:	2			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-23,8	65,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			69,3	dB(A)

Q232F	Verladung - Verladegut 1			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Rollwagen, Anzahl:	6	Paletten, Anzahl:	4	
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rollwagen übr Ladebordwand	78,0	-4,3	73,7	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-6,0	82,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-2,0	73,0	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			83,0	dB(A)

Q232G	Verladung - Verladegut 2			
Rechengrundlage	[1]			
Pumpverladung, Anzahl tags	1			
	L_{WA} je Kunde	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Pumpverladung	94,6	-12,0	82,6	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			82,6	dB(A)

Q0232H	Technik tags			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer in Stunden	16,0			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Kühlaggregat	70,0	0,0	70,0	dB(A)
$L_{WA, 16 h}$			70,0	dB(A)

Q0232H	Technik nachts			
Rechengrundlage	[3]			
Betriebsdauer in Stunden	durchgängig			
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Kühlaggregat	70,0	0,0	70,0	dB(A)
$L_{WA, lauteste Nachtstunde}$			70,0	dB(A)

Literatur
[1] - Krämer, Erich; Kämpfer, Helmut (1999): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen und - immissionen von Tankstellen. Wiesbaden: HLfU.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG.
[3] - Eigene Messung an bestehender Anlage.
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	233	
Tätigkeit	Labor/Büro	
Betriebszeiten	7:00	20:00
Mitarbeiterzahl	-	
Kundenzahl	500	je 2 Parkbewegungen tags und eine Fahrt über das Gelände.
Stellplatzzahl	10	

Schallabstrahlung aus dem Innern des Gebäudes
Schallabstrahlung über Öffnungsflächen
Betriebsdauer insgesamt
Technische Anlagen im Freien
Betrieb der Technischen Anlagen während der Betriebszeiten

Schallquellen

Q233A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
Insg. 1000 Bewegungen tags (je Kunde 2 Bewegungen tags)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	6,250		
Stellplätze SP	10		
$L_{WA,\ 16\ h}$	85,0		dB(A)

Der weitere Fahrweg über das Betriebsgelände wird separat berücksichtigt.

Q233B	Fahrweg Pkw			
Rechengrundlage	[1]			
Fahrweg Pkw tags, Anzahl:	500			
	$L_{W''}$ je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	47,5	14,9	62,4	dB(A)/m
$L_{W'',\ 16h}$			62,4	dB(A)/m

Fahrweg umfasst zeitgleich die Zu- und die Abfahrt der Pkw.

Q233C	Öffnungsfläche 1			
Rechengrundlage	[2]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		13,0		
	L_{WA} Öffnung	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Öffnungsfl. 1	88,2	-0,9	87,3	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			87,3	dB(A)

* Schallabstrahlung Öffnungsflächen ca. 6 m^2, Messung in Fläche

Q233D	Öffnungsfläche 2			
Rechengrundlage	[2]			
Schallabstrahlung aus dem Innern, Dauer:		13,0		
	L_{WA} Öffnung	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Schallabstrahlung Öffnungsfl. 1	88,2	-0,9	87,3	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			87,3	dB(A)

* Schallabstrahlung Öffnungsflächen ca. 6 m^2, Messung in Fläche

Q233E	Technische Anlagen			
Rechengrundlage	[2]			
Betriebdauer in Stunden:		13		
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Technische Anlage	96,0	-0,9	95,1	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			95,1	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Eigene Messung an bestehender Anlage.

Int. Nummer	234		
Tätigkeit	Labor/Büro		
Betriebszeiten	8:00	16:00	1 Stunde Pause
Mitarbeiterzahl	4		
Stellplatzzahl	7		
Anzahl Lieferverkehr	1 Lkw tags		
Verladung	2 Verladevorgänge tags		
Abluftanlagen			
Abluftkamin	Betrieb max. 8 h tags		
Labortrockner + Schalldämpfer im Hinterhof	Betrieb max. 8 h tags		

Schallquellen

Q234A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	7		
$L_{WA,\ 16\ h}$	69,4		dB(A)

Q234B	Abluftkamin			
Rechengrundlage	[2]			
Abluftkamin Betriebdauer in Stunden:		8		
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Abluftkamin	85,0	-3,0	82,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			82,0	dB(A)

Q234C	Labortrockner			
Rechengrundlage	[2]			
Labortrockner, Betriebdauer in Stunden:		8		
	L_{WA}	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Labortrockner	75,0	-3,0	72,0	dB(A)
$L_{WA,\ 16h}$			72,0	dB(A)

Q234D	Lkw, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[3]			
Rangiergeräusche durch Lkw, Anzahl:		1		
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	99,0	-26,8	72,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-37,6	62,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-40,6	59,4	dB(A)
Rückfahrwarner	104,0	-26,8	77,2	dB(A)
Betriebsbremse	108,0	-40,6	67,4	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			78,9	dB(A)

Dauer Rangiervorgang insg. ca. 2 Minuten, davon 1 Min. Rückfahrwarner,
je 5 Sekunden für die Einzelereignisse: Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

Q234E	Verladung			
Rechengrundlage	[4]			
Verladung von Rollwägen + Paletten, Anzahl:		2		
	L_{WA} je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Hubwagen über Ladebordwand	88,0	-9,0	79,0	dB(A)
Rollgeräusche Wagenboden	75,0	-9,0	66,0	dB(A)
$L_{WA, 16\ h}$			79,2	dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[2] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[4] - Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [...]. Wiesbaden: HLUG.

Int. Nummer	235	
Tätigkeit	Handwerk/Dienstleistung	
Betriebszeiten	8:00	16:00
Mitarbeiterzahl	5	
Stellplatzzahl	3	
Lieferverkehr		
Lieferwagen	4	
Verladung		
Abfallstoffe und Arbeitsgeräte		
ca. 30 Minuten tags		

Schallquellen

Q235A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	0,0		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	3		
$L_{WA,\ 16\ h}$	65,8		dB(A)

Q235B	Lieferwagen, Rangieren auf Betriebsgelände			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Rangiergeräusche durch Lieferwagen Anzahl:	4			
	L_{WA}, je Vorgang	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Rangiergeräusche	89,0	-20,8	68,2	dB(A)
Türenschlagen (2x)	100,0	-31,6	68,4	dB(A)
Anlassen Motor	100,0	-34,6	65,4	dB(A)
$L_{WA,\ 16\ h}$			72,3	dB(A)

Q235C	Fahrweg Lieferwagen			
Rechengrundlage	[2] [3]			
Fahrweg Lieferwagen tags, Anzahl	8			
	$L_{W''\ je\ Pkw}$	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Fahrweg Pkw	53,0	-3,0	50,0	dB(A)/m
$L_{w'',\ 16h}$			50,0	dB(A)/m

Q235D	Verladung Abfallstoffe und Arbeitsgeräte			
Rechengrundlage	[4]			
Verladedauer in Minuten (ca.):	30			
	L_{WA}*	Korr. Anzahl/ Einwirkzeit	Teilpegel tags	
Verladung von Hand	96,0	-15,1	80,9	dB(A)
$L_{WA, 16h}$			80,9	dB(A)

* einschließlich Impulshaltigkeit

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.
[2] - Erfahrungswert von vergleichbaren Anlagen.
[3] - Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [...]. Wiesbaden: HLUG
[4] - Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung [...]. Wiesbaden: HLUG. S. 104f.

Int. Nummer	236-239
Tätigkeit	Büro/Dienstleistung
Betriebszeiten	tags
Mitarbeiterzahl	-
Kundenzahl	-
Stellplatzzahl	20

Schallquellen

Q234A	Parkplatz		
Rechengrundlage	[1]		
4 Bewegungen je Stellplatz tags (insgesamt 80 Bewegungen tags)			
L_{W0}	63,0		dB(A)
Art - K_{PA}	0,0		dB(A)
Boden K_{STRO}	0,0		dB(A)
Impuls - K_I	4,0		dB(A)
Durchfahrt - K_D	2,6		dB(A)
Bew./SP/Std.	0,250		
Stellplätze SP	20		
$L_{WA,\ 16\ h}$	76,6		dB(A)

Literatur
[1] - Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2007): Parkplatzlärmstudie, [...] Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen [...] 6. überarbeitete Auflage.

Legende

Name		Name der Schallquelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
l oder S	m,m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m²
Minderung	dB	Erforderliche Minderung zur Einhaltung der Betreiberpflichten
Zeitbereich		Zeitbereich des Betriebs der Schallquelle
63Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

Name	Quelltyp	l oder S	Lw	L'w	Minderung	Zeitbereich	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		m,m²	dB(A)	dB(A)	dB		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q001A	Fläche	94	66,8	47,1	0	TAG	50,2	61,8	54,3	58,8	58,9	59,3	56,6	50,4
Q001B	Linie	63	82,0	64,0	0	TAG	62,4	65,4	71,4	74,4	78,4	75,4	69,4	61,4
Q001C	Linie	63	68,0	50,0	0	TAG	48,4	51,4	57,4	60,4	64,4	61,4	55,4	47,4
Q001D	Fläche	221	91,0	67,6	0	TAG	73,2	76,2	81,2	85,2	86,2	84,2	77,2	67,2
Q002A	Fläche	646	75,3	47,2	0	TAG	55,6	58,6	64,6	67,6	71,6	68,6	62,6	54,6
Q002B	Linie	95	69,8	50,0	0	TAG	50,1	53,1	59,1	62,1	66,1	63,1	57,1	49,1
Q002C	Fläche	646	80,1	52,0	0	TAG	60,4	63,4	69,4	72,4	76,4	73,4	67,4	59,4
Q002D	Linie	95	70,8	51,0	0	TAG	51,1	54,1	60,1	63,1	67,1	64,1	58,1	50,1
Q002E	Fläche	15	83,4	71,7	0	TAG	65,8	72,8	77,9	77,6	74,8	75,3	69,8	59,5
Q002F	Fläche	397	87,9	61,9	0	TAG	70,1	73,1	78,1	82,1	83,1	81,1	74,1	64,1
Q002G	Fläche	225	87,9	64,4	0	TAG	70,1	73,1	78,1	82,1	83,1	81,1	74,1	64,1
Q003A	Fläche	3208	100,5	65,4	0	TAG	83,9	95,5	88,0	92,5	92,6	93,0	90,3	84,1
Q003B	Fläche	1190	94,0	63,2	0	TAG	77,4	89,0	81,5	86,0	86,1	86,5	83,8	77,6
Q003C	Fläche	266	85,9	61,7	0	NACHT	66,2	69,2	75,2	78,2	82,2	79,2	73,2	65,2
Q003C	Fläche	266	87,9	63,7	0	TAG	68,2	71,2	77,2	80,2	84,2	81,2	75,2	67,2
Q003D	Fläche	87	72,7	53,3	0	TAG	56,1	67,7	60,2	64,7	64,8	65,2	62,5	56,3
Q003E	Fläche	477	87,1	60,3	0	TAG	67,4	70,4	76,4	79,4	83,4	80,4	74,4	66,4
Q003F	Fläche	33	91,0	75,9	0	TAG	63,5	74,2	86,3	84,2	84,3	83,0	77,6	71,3
Q003G	Fläche	129	83,5	62,4	0	TAG	67,2	69,0	74,0	77,6	77,4	77,7	70,5	64,4
Q003H	Fläche	32	87,0	71,9	0	TAG	70,1	75,1	79,2	80,3	80,9	79,2	76,8	72,8
Q003I	Fläche	1505	96,4	64,6	0	TAG	78,6	81,6	86,6	90,6	91,6	89,6	82,6	72,6
Q003J	Fläche	801	96,8	67,8	0	TAG	79,2	86,2	91,3	91,0	88,2	88,7	83,2	72,9
Q003K	Punkt		70,0	70,0	0	NACHT	37,5	55,1	64,1	63,5	61,7	62,9	60,2	56,6
Q003K	Punkt		70,0	70,0	0	TAG	37,5	55,1	64,1	63,5	61,7	62,9	60,2	56,6
Q004A	Fläche	57	71,0	53,4	0	TAG	54,4	66,0	58,5	63,0	63,1	63,5	60,8	54,6
Q004B	Fläche	58	77,1	59,5	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q004C	Fläche	57	79,2	61,6	0	TAG	61,6	68,6	73,7	73,4	70,6	71,1	65,6	55,3
Q005A	Fläche	142	69,0	47,5	0	TAG	52,4	64,0	56,5	61,0	61,1	61,5	58,8	52,6
Q005B	Fläche	141	77,1	55,6	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q005C	Fläche	105	82,2	62,0	0	TAG	64,6	71,6	76,7	76,4	73,6	74,1	68,6	58,3
Q005D	Punkt		82,0	82,0	0	TAG	49,5	67,1	76,1	75,5	73,7	74,9	72,2	68,6
Q005E	Punkt		85,0	85,0	0	TAG	68,1	73,1	77,2	78,3	78,9	77,2	74,8	70,8
Q006A	Fläche	2702	82,4	48,1	0	TAG	65,8	77,4	69,9	74,4	74,5	74,9	72,2	66,0
Q006B	Fläche	2702	79,3	45,0	0	TAG	59,6	62,6	68,6	71,6	75,6	72,6	66,6	58,6
Q007A	Fläche	194	69,7	46,8	0	TAG	53,1	64,7	57,2	61,7	61,8	62,2	59,5	53,3
Q007B	Fläche	117	87,6	66,9	0	TAG	55,9	59,9	67,9	72,9	78,9	80,9	82,9	81,9
Q007C	Fläche	359	88,0	62,4	0	TAG	36,7	51,8	64,3	79,7	82,9	84,1	78,9	66,8
Q008A	Fläche	353	80,1	54,6	0	TAG	60,4	63,4	69,4	72,4	76,4	73,4	67,4	59,4
Q008B	Fläche	323	87,9	62,8	0	TAG	62,3	70,8	77,4	81,7	82,9	81,9	76,4	67,7
Q010A	Fläche	33	64,0	48,8	0	TAG	47,4	59,0	51,5	56,0	56,1	56,5	53,8	47,6
Q010B	Linie	25	58,5	44,5	0	TAG	43,4	47,4	49,4	51,4	53,4	51,4	46,4	38,4
Q012A	Fläche	46	73,0	56,4	0	NACHT	56,4	68,0	60,5	65,0	65,1	65,5	62,8	56,6
Q012A	Fläche	46	73,0	56,4	0	TAG	56,4	68,0	60,5	65,0	65,1	65,5	62,8	56,6
Q014A	Fläche	46	71,0	54,4	0	TAG	54,4	66,0	58,5	63,0	63,1	63,5	60,8	54,6
Q015A	Fläche	69	73,0	54,6	0	TAG	56,4	68,0	60,5	65,0	65,1	65,5	62,8	56,6
Q017A	Fläche	76	64,0	45,2	0	TAG	47,4	59,0	51,5	56,0	56,1	56,5	53,8	47,6
Q018A	Fläche	162	69,0	46,9	0	TAG	52,4	64,0	56,5	61,0	61,1	61,5	58,8	52,6

Name	Quelltyp	l oder S	Lw	L'w	Minderung	Zeitbereich	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		m,m²	dB(A)	dB(A)	dB		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q019A	Linie	26	61,2	47,0	0	TAG	41,5	44,5	50,5	53,5	57,5	54,5	48,5	40,5
Q021A	Fläche	388	70,0	44,1	0	TAG	53,4	65,0	57,5	62,0	62,1	62,5	59,8	53,6
Q021B	Linie	96	73,8	54,0	0	TAG	54,2	57,2	63,2	66,2	70,2	67,2	61,2	53,2
Q021C	Fläche	1207	77,1	46,3	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q021D	Fläche	1207	78,7	47,9	0	TAG	62,4	64,2	69,2	72,8	72,6	72,9	65,7	59,6
Q021E	Fläche	1207	94,0	63,2	0	TAG	68,4	76,9	83,5	87,8	89,0	88,0	82,5	73,8
Q022A	Fläche	336	71,0	45,7	0	TAG	54,4	66,0	58,5	63,0	63,1	63,5	60,8	54,6
Q022A	Fläche	1108	82,0	51,6	0	TAG	65,4	77,0	69,5	74,0	74,1	74,5	71,8	65,6
Q022B	Fläche	205	81,8	58,7	0	TAG	62,1	65,1	71,1	74,1	78,1	75,1	69,1	61,1
Q022C	Fläche	205	71,1	48,0	0	TAG	51,4	54,4	60,4	63,4	67,4	64,4	58,4	50,4
Q022D	Fläche	50	89,2	72,2	0	TAG	71,6	78,6	83,7	83,4	80,6	81,1	75,6	65,3
Q027B	Fläche	157	80,1	58,2	0	TAG	60,4	63,4	69,4	72,4	76,4	73,4	67,4	59,4
Q027C	Fläche	119	76,3	55,5	0	TAG	56,6	59,6	65,6	68,6	72,6	69,6	63,6	55,6
Q027D	Fläche	57	86,2	68,6	0	TAG	68,6	75,6	80,7	80,4	77,6	78,1	72,6	62,3
Q030A	Fläche	148	70,0	48,3	0	TAG	53,4	65,0	57,5	62,0	62,1	62,5	59,8	53,6
Q030B	Fläche	148	71,1	49,4	0	TAG	51,4	54,4	60,4	63,4	67,4	64,4	58,4	50,4
Q030C	Punkt		79,0	79,0	0	TAG	27,7	42,8	55,3	70,7	73,9	75,1	69,9	57,8
Q030D	Punkt		82,0	82,0	0	TAG	49,5	67,1	76,1	75,5	73,7	74,9	72,2	68,6
Q031A	Fläche	174	64,0	41,6	0	TAG	47,4	59,0	51,5	56,0	56,1	56,5	53,8	47,6
Q031B	Linie	63	62,5	44,5	0	TAG	47,4	51,4	53,4	55,4	57,4	55,4	50,4	42,4
Q031C	Fläche	174	80,9	58,5	0	TAG	29,6	44,7	57,2	72,6	75,8	77,0	71,8	59,7
Q032A	Fläche	36	67,0	51,5	0	NACHT	50,4	62,0	54,5	59,0	59,1	59,5	56,8	50,6
Q032A	Fläche	36	67,0	51,5	0	TAG	50,4	62,0	54,5	59,0	59,1	59,5	56,8	50,6
Q032B	Linie	78	66,4	47,5	0	NACHT	51,3	55,3	57,3	59,3	61,3	59,3	54,3	46,3
Q032B	Linie	78	66,4	47,5	0	TAG	51,3	55,3	57,3	59,3	61,3	59,3	54,3	46,3
Q032C	Linie	78	73,3	54,4	0	TAG	53,7	56,7	62,7	65,7	69,7	66,7	60,7	52,7
Q032D	Fläche	183	77,1	54,5	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q032E	Fläche	183	66,3	43,7	0	TAG	46,6	49,6	55,6	58,6	62,6	59,6	53,6	45,6
Q032F	Fläche	55	91,0	73,6	0	TAG	73,2	76,2	81,2	85,2	86,2	84,2	77,2	67,2
Q032G	Punkt		81,7	81,7	0	TAG	30,4	45,5	58,0	73,4	76,6	77,8	72,6	60,5
Q032H	Fläche	76	97,0	78,2	0	TAG	45,7	60,8	73,3	88,7	91,9	93,1	87,9	75,8
Q035-043A	Fläche	413	75,8	49,6	0	TAG	59,2	70,8	63,3	67,8	67,9	68,3	65,6	59,4
Q035-043B	Fläche	218	75,3	51,9	0	TAG	55,6	58,6	64,6	67,6	71,6	68,6	62,6	54,6
Q035-043C	Fläche	218	77,1	53,7	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q035-043D	Fläche	81	83,4	64,3	0	TAG	65,8	72,8	77,9	77,6	74,8	75,3	69,8	59,5
Q035-043E	Punkt		81,0	81,0	0	TAG	29,7	44,8	57,3	72,7	75,9	77,1	71,9	59,8
Q035-043F	Punkt		79,8	79,8	0	TAG	47,3	64,9	73,9	73,3	71,5	72,7	70,0	66,4
Q044A	Fläche	413	68,8	42,6	0	TAG	52,2	63,8	56,3	60,8	60,9	61,3	58,6	52,4
Q044B	Fläche	218	77,1	53,7	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q044C	Fläche	81	76,4	57,3	0	TAG	58,8	65,8	70,9	70,6	67,8	68,3	62,8	52,5
Q045A	Fläche	141	64,0	42,5	0	TAG	47,4	59,0	51,5	56,0	56,1	56,5	53,8	47,6
Q045B	Linie	41	60,6	44,5	0	TAG	35,0	43,5	50,1	54,4	55,6	54,6	49,1	40,4
Q045C	Fläche	535	94,7	67,4	0	TAG	75,0	78,0	84,0	87,0	91,0	88,0	82,0	74,0
Q045D	Fläche	308	92,0	67,1	0	TAG	72,3	75,3	81,3	84,3	88,3	85,3	79,3	71,3
Q045DE	Fläche	147	84,1	62,4	0	TAG	64,4	67,4	73,4	76,4	80,4	77,4	71,4	63,4
Q045F	Linie	124	92,4	71,5	0	TAG	72,8	75,8	81,8	84,8	88,8	85,8	79,8	71,8
Q045G	Fläche	24	98,3	84,6	0	TAG	64,4	77,2	85,2	89,9	91,2	92,9	90,7	89,9

Name	Quelltyp	l oder S	Lw	L'w	Minderung	Zeitbereich	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		m,m²	dB(A)	dB(A)	dB		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q045H	Linie	59	92,4	74,7	0	TAG	75,5	80,5	84,6	85,7	86,3	84,6	82,2	78,2
Q045I	Fläche	3	90,7	86,5	0	TAG	71,0	74,0	80,0	83,0	87,0	84,0	78,0	70,0
Q045J	Fläche	24	83,0	69,3	0	TAG	66,1	71,1	75,2	76,3	76,9	75,2	72,8	68,8
Q045K	Fläche	39	108,5	92,6	-16	TAG	68,5	73,3	84,7	108,3	93,0	90,9	84,3	75,0
Q045L	Fläche	1565	89,9	58,0	0	TAG	64,3	72,8	79,4	83,7	84,9	83,9	78,4	69,7
Q048A	Fläche	35	80,7	65,3	0	TAG	38,7	43,7	55,7	75,7	77,7	72,7	64,7	47,7
Q048B	Fläche	72	69,3	50,7	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q048C	Punkt		61,1	61,1	0	TAG	28,6	46,2	55,2	54,6	52,8	54,0	51,3	47,7
Q049A	Fläche	594	64,0	36,3	0	TAG	47,4	59,0	51,5	56,0	56,1	56,5	53,8	47,6
Q049B	Linie	81	63,6	44,5	0	TAG	48,5	52,5	54,5	56,5	58,5	56,5	51,5	43,5
Q050A	Fläche	108	68,0	47,7	0	TAG	51,4	63,0	55,5	60,0	60,1	60,5	57,8	51,6
Q050B	Linie	36	65,6	50,0	0	TAG	45,9	48,9	54,9	57,9	61,9	58,9	52,9	44,9
Q050C	Fläche	740	86,2	57,5	0	TAG	60,6	69,1	75,7	80,0	81,2	80,2	74,7	66,0
Q050D	Fläche	629	77,1	49,1	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q051A	Fläche	36	81,7	66,1	0	TAG	39,7	44,7	56,7	76,7	78,7	73,7	65,7	48,7
Q051B	Fläche	61	69,3	51,5	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q051C	Fläche	48	74,0	57,2	0	NACHT	57,4	69,0	61,5	66,0	66,1	66,5	63,8	57,6
Q051C	Fläche	48	74,0	57,2	0	TAG	57,4	69,0	61,5	66,0	66,1	66,5	63,8	57,6
Q051D	Punkt		70,0	70,0	0	NACHT	37,5	55,1	64,1	63,5	61,7	62,9	60,2	56,6
Q051D	Punkt		68,4	68,4	0	TAG	35,9	53,5	62,5	61,9	60,1	61,3	58,6	55,0
Q053-055A	Fläche	349	68,9	43,5	0	TAG	52,3	63,9	56,4	60,9	61,0	61,4	58,7	52,5
Q053-055B	Linie	82	62,3	43,2	0	TAG	47,2	51,2	53,2	55,2	57,2	55,2	50,2	42,2
Q053-055C	Linie	48	66,8	50,0	0	TAG	47,2	50,2	56,2	59,2	63,2	60,2	54,2	46,2
Q053-055D	Linie	48	75,5	58,7	0	TAG	55,9	58,9	64,9	67,9	71,9	68,9	62,9	54,9
Q053-055E	Fläche	560	81,8	54,3	0	TAG	62,1	65,1	71,1	74,1	78,1	75,1	69,1	61,1
Q053-055F	Fläche	1200	92,7	61,9	0	TAG	67,1	75,6	82,2	86,5	87,7	86,7	81,2	72,5
Q053-055G	Fläche	1200	83,7	52,9	0	TAG	58,1	66,6	73,2	77,5	78,7	77,7	72,2	63,5
Q053-055H	Fläche	62	89,2	71,3	0	TAG	37,9	53,0	65,5	80,9	84,1	85,3	80,1	68,0
Q058A	Fläche	231	70,4	46,8	0	TAG	53,8	65,4	57,9	62,4	62,5	62,9	60,2	54,0
Q058B	Fläche	109	69,0	48,6	0	TAG	52,4	64,0	56,5	61,0	61,1	61,5	58,8	52,6
Q058C	Fläche	349	72,7	47,3	0	TAG	56,1	67,7	60,2	64,7	64,8	65,2	62,5	56,3
Q058D	Fläche	133	66,3	45,1	0	TAG	46,6	49,6	55,6	58,6	62,6	59,6	53,6	45,6
Q058E	Fläche	209	77,1	53,9	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q058F	Fläche	49	78,7	61,8	0	TAG	62,4	64,2	69,2	72,8	72,6	72,9	65,7	59,6
Q058G	Punkt		77,8	77,8	0	TAG	26,5	41,6	54,1	69,5	72,7	73,9	68,7	56,6
Q058H	Punkt		74,0	74,0	0	TAG	41,5	59,1	68,1	67,5	65,7	66,9	64,2	60,6
Q059A	Fläche	357	74,0	48,5	0	TAG	57,4	69,0	61,5	66,0	66,1	66,5	63,8	57,6
Q060A	Fläche	531	72,0	44,8	0	TAG	55,4	67,0	59,5	64,0	64,1	64,5	61,8	55,6
Q060B	Fläche	788	69,3	40,3	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q061A	Fläche	87	69,1	49,7	0	TAG	52,5	64,1	56,6	61,1	61,2	61,6	58,9	52,7
Q061B	Linie	24	57,9	44,0	0	TAG	38,2	41,2	47,2	50,2	54,2	51,2	45,2	37,2
Q061C	Linie	20	67,0	54,0	0	TAG	47,4	50,4	56,4	59,4	63,4	60,4	54,4	46,4
Q061D	Fläche	259	66,3	42,2	0	TAG	46,6	49,6	55,6	58,6	62,6	59,6	53,6	45,6
Q061E	Fläche	259	77,1	53,0	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q061F	Fläche	58	79,9	62,3	0	TAG	62,1	65,1	70,1	74,1	75,1	73,1	66,1	56,1
Q061G	Punkt		76,7	76,7	0	TAG	25,4	40,5	53,0	68,4	71,6	72,8	67,6	55,5
Q061H	Punkt		73,7	73,7	0	TAG	22,4	37,5	50,0	65,4	68,6	69,8	64,6	52,5

Name	Quelltyp	l oder S	Lw	L'w	Minderung	Zeitbereich	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		m,m²	dB(A)	dB(A)	dB		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q061I	Punkt		95,1	95,1	0	TAG	59,4	76,8	82,9	89,6	88,8	87,3	87,1	84,1
Q062A	Fläche	107	68,8	48,5	0	TAG	52,2	63,8	56,3	60,8	60,9	61,3	58,6	52,4
Q062B	Linie	59	67,0	49,3	0	TAG	51,9	55,9	57,9	59,9	61,9	59,9	54,9	46,9
Q063A	Fläche	907	74,0	44,4	0	TAG	57,4	69,0	61,5	66,0	66,1	66,5	63,8	57,6
Q063B	Linie	36	67,1	51,5	0	TAG	52,0	56,0	58,0	60,0	62,0	60,0	55,0	47,0
Q063C	Linie	36	64,3	48,7	0	TAG	44,6	47,6	53,6	56,6	60,6	57,6	51,6	43,6
Q063D	Linie	36	69,6	54,0	0	TAG	49,9	52,9	58,9	61,9	65,9	62,9	56,9	48,9
Q063F	Fläche	281	77,1	52,6	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q063G	Fläche	281	82,0	57,5	0	TAG	64,2	67,2	72,2	76,2	77,2	75,2	68,2	58,2
Q063H	Punkt		74,0	74,0	0	TAG	22,7	37,8	50,3	65,7	68,9	70,1	64,9	52,8
Q064A	Fläche	1237	81,4	50,5	0	TAG	64,8	76,4	68,9	73,4	73,5	73,9	71,2	65,0
Q064B	Fläche	310	79,3	54,4	0	TAG	59,6	62,6	68,6	71,6	75,6	72,6	66,6	58,6
Q065A	Fläche	1908	74,5	41,7	0	TAG	57,9	69,5	62,0	66,5	66,6	67,0	64,3	58,1
Q067-068A	Fläche	133	72,8	51,6	0	TAG	56,2	67,8	60,3	64,8	64,9	65,3	62,6	56,4
Q067-068B	Fläche	123	72,3	51,4	0	TAG	52,6	55,6	61,6	64,6	68,6	65,6	59,6	51,6
Q067-068C	Punkt		86,8	86,8	0	TAG	35,5	50,6	63,1	78,5	81,7	82,9	77,7	65,6
Q069A	Fläche	48	72,7	55,9	0	TAG	56,1	67,7	60,2	64,7	64,8	65,2	62,5	56,3
Q069B	Fläche	111	70,0	49,5	0	TAG	53,4	65,0	57,5	62,0	62,1	62,5	59,8	53,6
Q069C	Linie	57	68,0	50,5	0	TAG	52,9	56,9	58,9	60,9	62,9	60,9	55,9	47,9
Q069D	Fläche	46	69,3	52,7	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q070A	Fläche	540	71,0	43,7	0	TAG	54,4	66,0	58,5	63,0	63,1	63,5	60,8	54,6
Q070B	Fläche	455	71,0	44,4	0	TAG	54,4	66,0	58,5	63,0	63,1	63,5	60,8	54,6
Q070C	Linie	77	70,4	51,5	0	TAG	55,2	59,2	61,2	63,2	65,2	63,2	58,2	50,2
Q070D	Fläche	133	69,3	48,0	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q070E	Linie	52	64,1	47,0	0	TAG	44,5	47,5	53,5	56,5	60,5	57,5	51,5	43,5
Q070F	Fläche	133	84,8	63,5	0	TAG	65,1	68,1	74,1	77,1	81,1	78,1	72,1	64,1
Q070G	Linie	52	78,9	61,8	0	TAG	59,3	62,3	68,3	71,3	75,3	72,3	66,3	58,3
Q070H	Fläche	32	84,0	68,9	0	TAG	66,4	73,4	78,5	78,2	75,4	75,9	70,4	60,1
Q070I	Fläche	455	82,0	55,4	0	TAG	64,2	67,2	72,2	76,2	77,2	75,2	68,2	58,2
Q070J	Punkt		87,8	87,8	0	TAG	36,5	51,6	64,1	79,5	82,7	83,9	78,7	66,6
Q070K	Punkt		75,0	75,0	0	TAG	42,5	60,1	69,1	68,5	66,7	67,9	65,2	61,6
Q071-074A	Fläche	455	75,8	49,2	0	TAG	59,2	70,8	63,3	67,8	67,9	68,3	65,6	59,4
Q071-074B	Fläche	280	76,3	51,8	0	TAG	56,6	59,6	65,6	68,6	72,6	69,6	63,6	55,6
Q071-074C	Fläche	280	83,1	58,6	0	TAG	63,4	66,4	72,4	75,4	79,4	76,4	70,4	62,4
Q071-074D	Fläche	178	86,2	63,7	0	TAG	68,6	75,6	80,7	80,4	77,6	78,1	72,6	62,3
Q071-074E	Punkt		81,0	81,0	0	NACHT	29,7	44,8	57,3	72,7	75,9	77,1	71,9	59,8
Q075A	Fläche	822	74,0	44,9	0	TAG	57,4	69,0	61,5	66,0	66,1	66,5	63,8	57,6
Q075B	Fläche	822	75,8	46,7	0	TAG	56,1	59,1	65,1	68,1	72,1	69,1	63,1	55,1
Q075C	Fläche	439	80,1	53,7	0	TAG	60,4	63,4	69,4	72,4	76,4	73,4	67,4	59,4
Q075D	Fläche	690	98,7	70,3	-1	TAG	80,9	83,9	88,9	92,9	93,9	91,9	84,9	74,9
Q075E	Punkt		92,0	92,0	0	TAG	40,7	55,8	68,3	83,7	86,9	88,1	82,9	70,8
Q075F	Fläche	182	112,0	89,4	-11	TAG	60,7	75,8	88,3	103,7	106,9	108,1	102,9	90,8
Q075G	Punkt		77,0	77,0	0	TAG	44,5	62,1	71,1	70,5	68,7	69,9	67,2	63,6
Q076A	Fläche	862	87,4	58,0	-4	NACHT	70,8	82,4	74,9	79,4	79,5	79,9	77,2	71,0
Q076A	Fläche	862	87,4	58,0	0	TAG	70,8	82,4	74,9	79,4	79,5	79,9	77,2	71,0
Q076B	Fläche	488	77,1	50,2	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q076C	Punkt		68,0	68,0	0	TAG	35,5	53,1	62,1	61,5	59,7	60,9	58,2	54,6

Name	Quelltyp	l oder S	Lw	L'w	Minderung	Zeitbereich	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		m,m²	dB(A)	dB(A)	dB		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q076C	Punkt		68,0	68,0	0	NACHT	35,5	53,1	62,1	61,5	59,7	60,9	58,2	54,6
Q076D	Punkt		77,7	77,7	0	NACHT	45,2	62,8	71,8	71,2	69,4	70,6	67,9	64,3
Q076D	Punkt		77,7	77,7	0	TAG	45,2	62,8	71,8	71,2	69,4	70,6	67,9	64,3
Q077A	Fläche	213	73,1	49,8	0	TAG	56,5	68,1	60,6	65,1	65,2	65,6	62,9	56,7
Q077B	Fläche	273	71,1	46,7	0	TAG	51,4	54,4	60,4	63,4	67,4	64,4	58,4	50,4
Q077C	Fläche	270	80,1	55,8	0	TAG	60,4	63,4	69,4	72,4	76,4	73,4	67,4	59,4
Q079-081A	Fläche	196	72,7	49,8	0	TAG	56,1	67,7	60,2	64,7	64,8	65,2	62,5	56,3
Q082A	Fläche	276	70,5	46,1	0	TAG	53,9	65,5	58,0	62,5	62,6	63,0	60,3	54,1
Q082B	Fläche	276	71,1	46,7	0	TAG	51,4	54,4	60,4	63,4	67,4	64,4	58,4	50,4
Q082C	Fläche	147	84,0	62,3	0	TAG	66,4	73,4	78,5	78,2	75,4	75,9	70,4	60,1
Q082D	Punkt		88,0	88,0	0	TAG	36,7	51,8	64,3	79,7	82,9	84,1	78,9	66,8
Q084A	Fläche	112	71,0	50,5	0	TAG	54,4	66,0	58,5	63,0	63,1	63,5	60,8	54,6
Q084A	Fläche	112	78,0	57,5	0	NACHT	61,4	73,0	65,5	70,0	70,1	70,5	67,8	61,6
Q084B	Fläche	41	75,3	59,2	0	TAG	33,3	38,3	50,3	70,3	72,3	67,3	59,3	42,3
Q084B	Fläche	41	80,4	64,3	0	NACHT	38,4	43,4	55,4	75,4	77,4	72,4	64,4	47,4
Q084C	Fläche	29	69,3	54,7	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q084D	Fläche	29	76,8	62,2	0	TAG	59,2	66,2	71,3	71,0	68,2	68,7	63,2	52,9
Q084E	Punkt		70,0	70,0	0	NACHT	37,5	55,1	64,1	63,5	61,7	62,9	60,2	56,6
Q084E	Punkt		70,0	70,0	0	TAG	37,5	55,1	64,1	63,5	61,7	62,9	60,2	56,6
Q085A	Fläche	126	72,7	51,7	0	TAG	56,1	67,7	60,2	64,7	64,8	65,2	62,5	56,3
Q086A	Fläche	54	86,0	68,7	-6	NACHT	44,0	49,0	61,0	81,0	83,0	78,0	70,0	53,0
Q086A	Fläche	54	80,5	63,2	0	TAG	38,5	43,5	55,5	75,5	77,5	72,5	64,5	47,5
Q086B	Fläche	22	69,3	55,8	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q086C	Fläche	22	76,8	63,3	0	TAG	59,2	66,2	71,3	71,0	68,2	68,7	63,2	52,9
Q086D	Punkt		75,0	75,0	0	TAG	42,5	60,1	69,1	68,5	66,7	67,9	65,2	61,6
Q086D	Punkt		75,0	75,0	0	NACHT	42,5	60,1	69,1	68,5	66,7	67,9	65,2	61,6
Q087A	Linie	58	64,6	47,0	0	TAG	45,0	48,0	54,0	57,0	61,0	58,0	52,0	44,0
Q087B	Fläche	76	69,3	50,5	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q087C	Fläche	32	84,0	68,9	0	TAG	66,4	73,4	78,5	78,2	75,4	75,9	70,4	60,1
Q087D	Punkt		86,0	86,0	0	TAG	34,7	49,8	62,3	77,7	80,9	82,1	76,9	64,8
Q088A	Fläche	140	71,0	49,5	0	TAG	54,4	66,0	58,5	63,0	63,1	63,5	60,8	54,6
Q088B	Fläche	192	75,3	52,5	0	TAG	55,6	58,6	64,6	67,6	71,6	68,6	62,6	54,6
Q088C	Fläche	40	82,2	66,2	0	TAG	64,6	71,6	76,7	76,4	73,6	74,1	68,6	58,3
Q088D	Punkt		80,2	80,2	0	TAG	28,9	44,0	56,5	71,9	75,1	76,3	71,1	59,0
Q089-091A	Fläche	249	71,0	47,0	0	TAG	54,4	66,0	58,5	63,0	63,1	63,5	60,8	54,6
Q089-091B	Fläche	168	69,3	47,0	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q092A	Fläche	387	68,0	42,1	0	TAG	51,4	63,0	55,5	60,0	60,1	60,5	57,8	51,6
Q092B	Fläche	379	78,3	52,5	0	TAG	58,6	61,6	67,6	70,6	74,6	71,6	65,6	57,6
Q092C	Fläche	387	84,8	58,9	0	TAG	65,1	68,1	74,1	77,1	81,1	78,1	72,1	64,1
Q092D	Punkt		86,8	86,8	0	TAG	35,5	50,6	63,1	78,5	81,7	82,9	77,7	65,6
Q092E	Punkt		85,7	85,7	0	TAG	53,2	70,8	79,8	79,2	77,4	78,6	75,9	72,3
Q092F	Punkt		78,7	78,7	0	TAG	46,2	63,8	72,8	72,2	70,4	71,6	68,9	65,3
Q093A	Fläche	676	72,7	44,4	0	TAG	56,1	67,7	60,2	64,7	64,8	65,2	62,5	56,3
Q093A	Fläche	676	70,0	41,7	0	NACHT	53,4	65,0	57,5	62,0	62,1	62,5	59,8	53,6
Q093B	Fläche	236	81,5	57,8	0	TAG	49,8	53,8	61,8	66,8	72,8	74,8	76,8	75,8
Q097A	Fläche	321	65,0	39,9	0	TAG	48,4	60,0	52,5	57,0	57,1	57,5	54,8	48,6
Q097B	Fläche	321	69,3	44,2	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6

Name	Quelltyp	l oder S	Lw	L'w	Minderung	Zeitbereich	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		m,m²	dB(A)	dB(A)	dB		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q098A	Fläche	969	76,8	46,9	0	TAG	60,2	71,8	64,3	68,8	68,9	69,3	66,6	60,4
Q098B	Fläche	2252	90,8	57,3	0	TAG	71,1	74,1	80,1	83,1	87,1	84,1	78,1	70,1
Q098C	Punkt		87,0	87,0	0	TAG	60,4	68,7	77,2	79,5	81,9	80,7	77,6	74,0
Q098D	Punkt		100,5	100,5	0	TAG	74,1	77,8	88,8	90,6	92,4	92,3	94,6	94,8
Q098E	Fläche	75	82,8	64,1	0	TAG	51,1	55,1	63,1	68,1	74,1	76,1	78,1	77,1
Q099A	Fläche	492	75,7	48,8	0	TAG	59,1	70,7	63,2	67,7	67,8	68,2	65,5	59,3
Q099B	Fläche	317	71,1	46,1	0	TAG	51,4	54,4	60,4	63,4	67,4	64,4	58,4	50,4
Q099C	Fläche	277	80,1	55,7	0	TAG	60,4	63,4	69,4	72,4	76,4	73,4	67,4	59,4
Q099D	Fläche	270	82,2	57,9	0	TAG	64,6	71,6	76,7	76,4	73,6	74,1	68,6	58,3
Q099E	Fläche	41	94,9	78,7	0	TAG	63,2	67,2	75,2	80,2	86,2	88,2	90,2	89,2
Q099F	Punkt		73,1	73,1	0	TAG	40,6	58,2	67,2	66,6	64,8	66,0	63,3	59,7
Q099F	Punkt		73,1	73,1	0	NACHT	40,6	58,2	67,2	66,6	64,8	66,0	63,3	59,7
Q099G	Punkt		71,4	71,4	0	TAG	38,9	56,5	65,5	64,9	63,1	64,3	61,6	58,0
Q099G	Punkt		71,4	71,4	0	NACHT	38,9	56,5	65,5	64,9	63,1	64,3	61,6	58,0
Q099H	Punkt		83,5	83,5	0	NACHT	51,0	68,6	77,6	77,0	75,2	76,4	73,7	70,1
Q099H	Punkt		83,5	83,5	0	TAG	51,0	68,6	77,6	77,0	75,2	76,4	73,7	70,1
Q099I	Punkt		85,5	85,5	0	TAG	53,0	70,6	79,6	79,0	77,2	78,4	75,7	72,1
Q099I	Punkt		85,5	85,5	0	NACHT	53,0	70,6	79,6	79,0	77,2	78,4	75,7	72,1
Q100-103A	Fläche	282	79,9	55,4	0	TAG	63,3	74,9	67,4	71,9	72,0	72,4	69,7	63,5
Q100-103B	Fläche	59	72,3	54,6	0	TAG	52,6	55,6	61,6	64,6	68,6	65,6	59,6	51,6
Q104A	Fläche	181	67,0	44,4	0	TAG	50,4	62,0	54,5	59,0	59,1	59,5	56,8	50,6
Q104B	Fläche	705	77,1	48,6	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q104C	Fläche	705	84,8	56,3	0	TAG	65,1	68,1	74,1	77,1	81,1	78,1	72,1	64,1
Q104D	Fläche	54	82,2	64,9	0	TAG	64,6	71,6	76,7	76,4	73,6	74,1	68,6	58,3
Q104E	Fläche	24	78,7	64,9	0	TAG	62,4	64,2	69,2	72,8	72,6	72,9	65,7	59,6
Q105A	Fläche	168	72,0	49,7	0	TAG	55,4	67,0	59,5	64,0	64,1	64,5	61,8	55,6
Q105B	Fläche	103	77,4	57,3	0	NACHT	57,7	60,7	66,7	69,7	73,7	70,7	64,7	56,7
Q105B	Fläche	168	72,3	50,0	0	TAG	52,6	55,6	61,6	64,6	68,6	65,6	59,6	51,6
Q105C	Fläche	209	77,1	53,9	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q105D	Fläche	103	78,7	58,6	0	TAG	62,4	64,2	69,2	72,8	72,6	72,9	65,7	59,6
Q105E	Punkt		89,0	89,0	0	TAG	37,7	52,8	65,3	80,7	83,9	85,1	79,9	67,8
Q105F	Punkt		82,0	82,0	0	TAG	49,5	67,1	76,1	75,5	73,7	74,9	72,2	68,6
Q106A	Fläche	268	69,8	45,5	0	TAG	53,2	64,8	57,3	61,8	61,9	62,3	59,6	53,4
Q106B	Linie	45	65,8	49,3	0	TAG	50,7	54,7	56,7	58,7	60,7	58,7	53,7	45,7
Q106C	Punkt		77,8	77,8	0	TAG	26,5	41,6	54,1	69,5	72,7	73,9	68,7	56,6
Q106D	Punkt		71,0	71,0	0	TAG	38,5	56,1	65,1	64,5	62,7	63,9	61,2	57,6
Q107A	Fläche	80	68,0	49,0	0	TAG	51,4	63,0	55,5	60,0	60,1	60,5	57,8	51,6
Q107B	Linie	45	65,0	48,5	0	TAG	49,9	53,9	55,9	57,9	59,9	57,9	52,9	44,9
Q107C	Fläche	361	80,1	54,5	0	TAG	60,4	63,4	69,4	72,4	76,4	73,4	67,4	59,4
Q107D	Fläche	361	72,3	46,7	0	TAG	52,6	55,6	61,6	64,6	68,6	65,6	59,6	51,6
Q107E	Fläche	80	86,2	67,2	0	TAG	68,6	75,6	80,7	80,4	77,6	78,1	72,6	62,3
Q111A	Fläche	775	80,3	51,4	0	TAG	63,7	75,3	67,8	72,3	72,4	72,8	70,1	63,9
Q111A	Fläche	775	78,5	49,6	0	NACHT	61,9	73,5	66,0	70,5	70,6	71,0	68,3	62,1
Q111B	Linie	52	80,6	63,4	-8	NACHT	60,9	63,9	69,9	72,9	76,9	73,9	67,9	59,9
Q111B	Linie	52	77,0	59,8	0	TAG	57,3	60,3	66,3	69,3	73,3	70,3	64,3	56,3
Q111C	Fläche	76	89,1	70,3	-8	NACHT	69,4	72,4	78,4	81,4	85,4	82,4	76,4	68,4
Q111C	Fläche	76	81,8	63,0	0	TAG	62,1	65,1	71,1	74,1	78,1	75,1	69,1	61,1

Name	Quelltyp	l oder S	Lw	L'w	Minderung	Zeitbereich	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		m,m²	dB(A)	dB(A)	dB		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q111D	Fläche	27	92,8	78,4	-10	NACHT	75,2	82,2	87,3	87,0	84,2	84,7	79,2	68,9
Q111D	Fläche	27	87,7	73,3	0	TAG	70,1	77,1	82,2	81,9	79,1	79,6	74,1	63,8
Q111E	Fläche	368	82,0	56,3	0	TAG	64,2	67,2	72,2	76,2	77,2	75,2	68,2	58,2
Q111F	Punkt		94,0	94,0	0	TAG	42,7	57,8	70,3	85,7	88,9	90,1	84,9	72,8
Q111G	Punkt		70,0	70,0	0	TAG	37,5	55,1	64,1	63,5	61,7	62,9	60,2	56,6
Q111G	Punkt		70,0	70,0	0	NACHT	37,5	55,1	64,1	63,5	61,7	62,9	60,2	56,6
Q111H	Fläche	28	87,6	73,1	0	TAG	55,9	59,9	67,9	72,9	78,9	80,9	82,9	81,9
Q112A	Fläche	234	70,7	47,0	0	TAG	54,1	65,7	58,2	62,7	62,8	63,2	60,5	54,3
Q112B	Linie	54	58,3	41,0	0	TAG	38,7	41,7	47,7	50,7	54,7	51,7	45,7	37,7
Q112C	Punkt		79,3	79,3	0	TAG	28,0	43,1	55,6	71,0	74,2	75,4	70,2	58,1
Q113A	Fläche	90	69,0	49,5	0	TAG	52,4	64,0	56,5	61,0	61,1	61,5	58,8	52,6
Q113B	Fläche	384	66,8	41,0	0	TAG	50,2	61,8	54,3	58,8	58,9	59,3	56,6	50,4
Q113C	Fläche	384	72,3	46,5	0	TAG	52,6	55,6	61,6	64,6	68,6	65,6	59,6	51,6
Q113D	Fläche	137	81,8	60,4	0	TAG	62,1	65,1	71,1	74,1	78,1	75,1	69,1	61,1
Q113E	Fläche	76	86,2	67,4	0	TAG	68,6	75,6	80,7	80,4	77,6	78,1	72,6	62,3
Q113F	Fläche	162	87,0	64,9	0	TAG	69,2	72,2	77,2	81,2	82,2	80,2	73,2	63,2
Q113G	Punkt		90,0	90,0	0	TAG	38,7	53,8	66,3	81,7	84,9	86,1	80,9	68,8
Q114A	Fläche	189	71,0	48,2	0	TAG	54,4	66,0	58,5	63,0	63,1	63,5	60,8	54,6
Q114B	Fläche	278	72,3	47,9	0	TAG	52,6	55,6	61,6	64,6	68,6	65,6	59,6	51,6
Q114C	Fläche	85	82,2	62,9	0	TAG	64,6	71,6	76,7	76,4	73,6	74,1	68,6	58,3
Q114D	Punkt		77,0	77,0	0	TAG	25,7	40,8	53,3	68,7	71,9	73,1	67,9	55,8
Q115A	Fläche	67	82,5	64,2	0	TAG	40,5	45,5	57,5	77,5	79,5	74,5	66,5	49,5
Q115B	Fläche	246	78,0	54,1	0	TAG	61,4	73,0	65,5	70,0	70,1	70,5	67,8	61,6
Q115C	Fläche	105	69,3	49,1	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q115D	Punkt		72,5	72,5	0	TAG	40,0	57,6	66,6	66,0	64,2	65,4	62,7	59,1
Q115E	Punkt		72,5	72,5	0	TAG	40,0	57,6	66,6	66,0	64,2	65,4	62,7	59,1
Q116A	Fläche	86	74,0	54,7	0	NACHT	57,4	69,0	61,5	66,0	66,1	66,5	63,8	57,6
Q116A	Fläche	86	74,0	54,7	0	TAG	57,4	69,0	61,5	66,0	66,1	66,5	63,8	57,6
Q116B	Punkt		75,0	75,0	0	NACHT	42,5	60,1	69,1	68,5	66,7	67,9	65,2	61,6
Q116B	Punkt		75,0	75,0	0	TAG	42,5	60,1	69,1	68,5	66,7	67,9	65,2	61,6
Q118-122A	Fläche	96	73,0	53,2	0	TAG	56,4	68,0	60,5	65,0	65,1	65,5	62,8	56,6
Q118-122B	Fläche	79	72,3	53,3	0	TAG	52,6	55,6	61,6	64,6	68,6	65,6	59,6	51,6
Q124A	Fläche	173	67,0	44,6	0	TAG	50,4	62,0	54,5	59,0	59,1	59,5	56,8	50,6
Q124B	Fläche	628	83,1	55,1	0	TAG	63,4	66,4	72,4	75,4	79,4	76,4	70,4	62,4
Q124C	Fläche	674	90,0	61,7	0	TAG	72,2	75,2	80,2	84,2	85,2	83,2	76,2	66,2
Q124D	Fläche	5	90,0	83,3	0	TAG	72,4	79,4	84,5	84,2	81,4	81,9	76,4	66,1
Q124E	Fläche	14	72,0	60,4	0	TAG	39,5	57,1	66,1	65,5	63,7	64,9	62,2	58,6
Q124E	Fläche	14	72,0	60,4	0	NACHT	39,5	57,1	66,1	65,5	63,7	64,9	62,2	58,6
Q125A	Fläche	145	71,0	49,4	0	TAG	54,4	66,0	58,5	63,0	63,1	63,5	60,8	54,6
Q125B	Fläche	73	73,3	54,7	0	TAG	53,6	56,6	62,6	65,6	69,6	66,6	60,6	52,6
Q125C	Linie	7	59,1	51,0	0	TAG	39,5	42,5	48,5	51,5	55,5	52,5	46,5	38,5
Q125D	Fläche	73	77,1	58,5	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q125E	Linie	7	62,1	54,0	0	TAG	42,5	45,5	51,5	54,5	58,5	55,5	49,5	41,5
Q125F	Fläche	63	87,0	69,0	0	TAG	69,2	72,2	77,2	81,2	82,2	80,2	73,2	63,2
Q125G	Punkt		88,3	88,3	0	TAG	37,0	52,1	64,6	80,0	83,2	84,4	79,2	67,1
Q126A	Fläche	129	65,0	43,9	0	TAG	48,4	60,0	52,5	57,0	57,1	57,5	54,8	48,6
Q126B	Fläche	239	74,1	50,3	0	TAG	54,4	57,4	63,4	66,4	70,4	67,4	61,4	53,4

Name	Quelltyp	l oder S	Lw	L'w	Minderung	Zeitbereich	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		m,m²	dB(A)	dB(A)	dB		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q126C	Fläche	239	80,1	56,3	0	TAG	60,4	63,4	69,4	72,4	76,4	73,4	67,4	59,4
Q126D	Fläche	69	79,2	60,8	0	TAG	61,6	68,6	73,7	73,4	70,6	71,1	65,6	55,3
Q126E	Punkt		76,9	76,9	0	TAG	25,6	40,7	53,2	68,6	71,8	73,0	67,8	55,7
Q127-128A	Fläche	53	69,8	52,6	0	TAG	53,2	64,8	57,3	61,8	61,9	62,3	59,6	53,4
Q127-128B	Fläche	109	72,3	51,9	0	TAG	52,6	55,6	61,6	64,6	68,6	65,6	59,6	51,6
Q127-128C	Punkt		81,3	81,3	0	TAG	30,0	45,1	57,6	73,0	76,2	77,4	72,2	60,1
Q129A	Fläche	169	83,1	60,8	0	TAG	63,4	66,4	72,4	75,4	79,4	76,4	70,4	62,4
Q129B	Fläche	143	75,3	53,8	0	TAG	55,6	58,6	64,6	67,6	71,6	68,6	62,6	54,6
Q130A	Fläche	185	61,0	38,3	0	TAG	44,4	56,0	48,5	53,0	53,1	53,5	50,8	44,6
Q130B	Fläche	185	77,1	54,4	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q130C	Punkt		92,0	92,0	0	TAG	40,7	55,8	68,3	83,7	86,9	88,1	82,9	70,8
Q130D	Punkt		85,0	85,0	0	TAG	33,7	48,8	61,3	76,7	79,9	81,1	75,9	63,8
Q130E	Fläche	134	100,0	78,7	0	TAG	83,1	88,1	92,2	93,3	93,9	92,2	89,8	85,8
Q132-135A	Fläche	362	78,8	53,2	0	TAG	62,2	73,8	66,3	70,8	70,9	71,3	68,6	62,4
Q132-135B	Fläche	129	76,3	55,2	0	TAG	56,6	59,6	65,6	68,6	72,6	69,6	63,6	55,6
Q138-145A	Fläche	763	79,1	50,3	0	TAG	62,5	74,1	66,6	71,1	71,2	71,6	68,9	62,7
Q138-145B	Fläche	763	76,3	47,5	0	TAG	56,6	59,6	65,6	68,6	72,6	69,6	63,6	55,6
Q138-145C	Fläche	763	77,1	48,3	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q138-145D	Fläche	101	84,0	64,0	0	TAG	66,4	73,4	78,5	78,2	75,4	75,9	70,4	60,1
Q146A	Fläche	458	67,0	40,4	0	TAG	50,4	62,0	54,5	59,0	59,1	59,5	56,8	50,6
Q146B	Linie	114	68,1	47,5	0	TAG	53,0	57,0	59,0	61,0	63,0	61,0	56,0	48,0
Q147A	Fläche	701	65,8	37,3	0	TAG	49,2	60,8	53,3	57,8	57,9	58,3	55,6	49,4
Q147B	Fläche	701	78,9	50,4	0	TAG	59,2	62,2	68,2	71,2	75,2	72,2	66,2	58,2
Q147C	Fläche	235	84,0	60,3	0	TAG	66,4	73,4	78,5	78,2	75,4	75,9	70,4	60,1
Q147D	Punkt		86,0	86,0	0	TAG	34,7	49,8	62,3	77,7	80,9	82,1	76,9	64,8
Q149A	Fläche	1458	74,7	43,1	0	TAG	58,1	69,7	62,2	66,7	66,8	67,2	64,5	58,3
Q149A	Fläche	701	74,7	46,2	0	TAG	58,1	69,7	62,2	66,7	66,8	67,2	64,5	58,3
Q149B	Fläche	701	83,6	55,1	0	TAG	63,9	66,9	72,9	75,9	79,9	76,9	70,9	62,9
Q149C	Fläche	354	89,2	63,7	0	TAG	71,6	78,6	83,7	83,4	80,6	81,1	75,6	65,3
Q150A	Fläche	388	70,5	44,6	0	TAG	53,9	65,5	58,0	62,5	62,6	63,0	60,3	54,1
Q150B	Fläche	223	69,7	46,2	0	TAG	53,1	64,7	57,2	61,7	61,8	62,2	59,5	53,3
Q150C	Fläche	388	72,3	46,4	0	TAG	52,6	55,6	61,6	64,6	68,6	65,6	59,6	51,6
Q150D	Fläche	253	85,0	61,0	0	TAG	67,2	70,2	75,2	79,2	80,2	78,2	71,2	61,2
Q151A	Fläche	1183	78,7	48,0	0	TAG	62,1	73,7	66,2	70,7	70,8	71,2	68,5	62,3
Q151B	Fläche	2622	80,0	45,8	0	TAG	63,4	75,0	67,5	72,0	72,1	72,5	69,8	63,6
Q151C	Linie	70	72,9	54,5	0	TAG	57,8	61,8	63,8	65,8	67,8	65,8	60,8	52,8
Q151D	Linie	110	75,9	55,5	0	TAG	60,8	64,8	66,8	68,8	70,8	68,8	63,8	55,8
Q151E	Linie	855	101,7	72,4	0	TAG	82,1	85,1	91,1	94,1	98,1	95,1	89,1	81,1
Q151E	Linie	855	98,3	69,0	0	NACHT	78,7	81,7	87,7	90,7	94,7	91,7	85,7	77,7
Q151F	Fläche	11069	95,5	55,1	0	TAG	75,8	78,8	84,8	87,8	91,8	88,8	82,8	74,8
Q151G	Fläche	5303	92,4	55,2	0	TAG	72,7	75,7	81,7	84,7	88,7	85,7	79,7	71,7
Q151H	Linie	170	84,7	62,4	0	TAG	65,0	68,0	74,0	77,0	81,0	78,0	72,0	64,0
Q151H	Linie	170	81,3	59,0	0	NACHT	61,6	64,6	70,6	73,6	77,6	74,6	68,6	60,6
Q151I	Fläche	321	95,9	70,8	0	TAG	70,3	78,8	85,4	89,7	90,9	89,9	84,4	75,7
Q151J	Fläche	654	106,9	78,7	0	TAG	81,3	89,8	96,4	100,7	101,9	100,9	95,4	86,7
Q151K	Fläche	395	108,0	82,0	0	NACHT	82,4	90,9	97,5	101,8	103,0	102,0	96,5	87,8
Q151K	Fläche	395	97,7	71,7	0	TAG	72,1	80,6	87,2	91,5	92,7	91,7	86,2	77,5

Name	Quelltyp	l oder S	Lw	L'w	Minderung	Zeitbereich	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		m,m²	dB(A)	dB(A)	dB		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q151L	Fläche	1488	100,7	69,0	0	TAG	75,1	83,6	90,2	94,5	95,7	94,7	89,2	80,5
Q151M	Fläche	321	107,7	82,6	0	TAG	90,1	97,1	102,2	101,9	99,1	99,6	94,1	83,8
Q151N	Fläche	607	105,0	77,2	0	TAG	79,4	87,9	94,5	98,8	100,0	99,0	93,5	84,8
Q151O	Fläche	341	117,0	91,7	0	TAG	81,3	98,7	104,8	111,5	110,7	109,2	109,0	106,0
Q151P	Fläche	407	91,5	65,4	0	TAG	59,8	63,8	71,8	76,8	82,8	84,8	86,8	85,8
Q151Q	Punkt		81,8	81,8	0	TAG	64,9	69,9	74,0	75,1	75,7	74,0	71,6	67,6
Q151R	Punkt		81,0	81,0	0	TAG	64,1	69,1	73,2	74,3	74,9	73,2	70,8	66,8
Q151S	Punkt		80,5	80,5	0	TAG	48,0	65,6	74,6	74,0	72,2	73,4	70,7	67,1
Q151T	Punkt		99,3	99,3	0	TAG	66,8	84,4	93,4	92,8	91,0	92,2	89,5	85,9
Q151T	Punkt		99,3	99,3	0	NACHT	66,8	84,4	93,4	92,8	91,0	92,2	89,5	85,9
Q151U	Punkt		80,0	80,0	0	TAG	47,5	65,1	74,1	73,5	71,7	72,9	70,2	66,6
Q151U	Punkt		80,0	80,0	0	NACHT	47,5	65,1	74,1	73,5	71,7	72,9	70,2	66,6
Q151V	Punkt		93,6	93,6	0	NACHT	61,1	78,7	87,7	87,1	85,3	86,5	83,8	80,2
Q151V	Punkt		93,6	93,6	0	TAG	61,1	78,7	87,7	87,1	85,3	86,5	83,8	80,2
Q152A	Fläche	253	83,5	59,5	0	TAG	66,9	78,5	71,0	75,5	75,6	76,0	73,3	67,1
Q152B	Fläche	82	83,2	64,0	0	TAG	31,9	47,0	59,5	74,9	78,1	79,3	74,1	62,0
Q152C	Fläche	541	101,9	74,6	0	TAG	50,6	65,7	78,2	93,6	96,8	98,0	92,8	80,7
Q152D	Fläche	129	87,9	66,8	0	TAG	60,4	71,1	83,2	81,1	81,2	79,9	74,5	68,2
Q152E	Fläche	568	77,1	49,6	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q152F	Fläche	813	94,0	64,9	0	TAG	76,2	79,2	84,2	88,2	89,2	87,2	80,2	70,2
Q152G	Fläche	129	85,9	64,8	0	TAG	59,3	68,5	72,0	80,0	80,3	80,3	76,4	69,7
Q153A	Fläche	385	68,0	42,1	0	TAG	51,4	63,0	55,5	60,0	60,1	60,5	57,8	51,6
Q153B	Fläche	638	81,8	53,8	0	TAG	62,1	65,1	71,1	74,1	78,1	75,1	69,1	61,1
Q153C	Fläche	345	84,0	58,6	0	TAG	32,7	47,8	60,3	75,7	78,9	80,1	74,9	62,8
Q154A	Fläche	463	69,8	43,1	0	TAG	53,2	64,8	57,3	61,8	61,9	62,3	59,6	53,4
Q155A	Fläche	1294	80,7	49,6	0	TAG	64,1	75,7	68,2	72,7	72,8	73,2	70,5	64,3
Q155B	Fläche	487	90,9	64,0	-5	NACHT	71,2	74,2	80,2	83,2	87,2	84,2	78,2	70,2
Q155B	Fläche	487	90,9	64,0	0	TAG	71,2	74,2	80,2	83,2	87,2	84,2	78,2	70,2
Q155C	Fläche	1156	69,3	38,7	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q155D	Punkt		85,8	85,8	0	TAG	34,5	49,6	62,1	77,5	80,7	81,9	76,7	64,6
Q156-157A	Fläche	126	75,8	54,8	0	TAG	59,2	70,8	63,3	67,8	67,9	68,3	65,6	59,4
Q156-157B	Fläche	63	75,3	57,3	0	TAG	55,6	58,6	64,6	67,6	71,6	68,6	62,6	54,6
Q156-157C	Fläche	60	81,8	64,0	0	TAG	62,1	65,1	71,1	74,1	78,1	75,1	69,1	61,1
Q156-157D	Fläche	60	86,2	68,4	0	TAG	68,6	75,6	80,7	80,4	77,6	78,1	72,6	62,3
Q158A	Fläche	160	68,0	46,0	0	TAG	51,4	63,0	55,5	60,0	60,1	60,5	57,8	51,6
Q158B	Fläche	160	69,3	47,3	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q158C	Fläche	160	77,1	55,1	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q158D	Fläche	19	82,2	69,4	0	TAG	64,6	71,6	76,7	76,4	73,6	74,1	68,6	58,3
Q159A	Fläche	112	72,3	51,8	0	TAG	52,6	55,6	61,6	64,6	68,6	65,6	59,6	51,6
Q163A	Fläche	122	66,8	45,9	0	TAG	50,2	61,8	54,3	58,8	58,9	59,3	56,6	50,4
Q163B	Fläche	117	69,3	48,6	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q163C	Fläche	117	81,9	61,2	0	TAG	62,2	65,2	71,2	74,2	78,2	75,2	69,2	61,2
Q163D	Fläche	117	82,2	61,5	0	TAG	64,6	71,6	76,7	76,4	73,6	74,1	68,6	58,3
Q163E	Punkt		80,0	80,0	0	TAG	28,7	43,8	56,3	71,7	74,9	76,1	70,9	58,8
Q164A	Linie	36	73,4	57,8	0	TAG	53,8	56,8	62,8	65,8	69,8	66,8	60,8	52,8
Q164B	Fläche	1176	81,9	51,2	0	TAG	62,2	65,2	71,2	74,2	78,2	75,2	69,2	61,2
Q164C	Fläche	1176	72,3	41,6	0	TAG	52,6	55,6	61,6	64,6	68,6	65,6	59,6	51,6

Name	Quelltyp	l oder S	Lw	L'w	Minderung	Zeitbereich	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		m,m²	dB(A)	dB(A)	dB		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q164D	Fläche	770	82,0	53,1	0	TAG	64,2	67,2	72,2	76,2	77,2	75,2	68,2	58,2
Q165A	Fläche	398	76,9	50,9	0	TAG	60,3	71,9	64,4	68,9	69,0	69,4	66,7	60,5
Q165B	Fläche	398	69,3	43,3	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q165C	Fläche	58	76,8	59,1	0	TAG	59,2	66,2	71,3	71,0	68,2	68,7	63,2	52,9
Q166A	Fläche	166	72,0	49,8	0	TAG	55,4	67,0	59,5	64,0	64,1	64,5	61,8	55,6
Q166A	Fläche	166	79,0	56,8	0	NACHT	62,4	74,0	66,5	71,0	71,1	71,5	68,8	62,6
Q166B	Fläche	45	76,0	59,5	0	TAG	34,0	39,0	51,0	71,0	73,0	68,0	60,0	43,0
Q166B	Fläche	45	82,0	65,5	0	NACHT	40,0	45,0	57,0	77,0	79,0	74,0	66,0	49,0
Q166C	Fläche	90	69,3	49,7	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q166D	Fläche	57	76,8	59,3	0	TAG	59,2	66,2	71,3	71,0	68,2	68,7	63,2	52,9
Q167A	Fläche	62	73,7	55,8	0	TAG	57,1	68,7	61,2	65,7	65,8	66,2	63,5	57,3
Q167B	Fläche	62	69,3	51,4	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q168B	Fläche	95	74,4	54,6	0	TAG	57,8	69,4	61,9	66,4	66,5	66,9	64,2	58,0
Q168C	Linie	69	72,6	54,2	0	TAG	57,5	61,5	63,5	65,5	67,5	65,5	60,5	52,5
Q168D	Punkt		80,0	80,0	0	TAG	28,7	43,8	56,3	71,7	74,9	76,1	70,9	58,8
Q168E	Punkt		80,0	80,0	0	TAG	28,7	43,8	56,3	71,7	74,9	76,1	70,9	58,8
Q168F	Punkt		77,0	77,0	0	TAG	44,5	62,1	71,1	70,5	68,7	69,9	67,2	63,6
Q169A	Fläche	591	81,9	54,2	0	TAG	65,3	76,9	69,4	73,9	74,0	74,4	71,7	65,5
Q169B	Fläche	591	80,1	52,4	0	TAG	60,4	63,4	69,4	72,4	76,4	73,4	67,4	59,4
Q169C	Fläche	196	89,4	66,5	0	TAG	71,8	78,8	83,9	83,6	80,8	81,3	75,8	65,5
Q169D	Punkt		85,0	85,0	0	TAG	33,7	48,8	61,3	76,7	79,9	81,1	75,9	63,8
Q170A	Fläche	68	65,0	46,7	0	TAG	48,4	60,0	52,5	57,0	57,1	57,5	54,8	48,6
Q170B	Fläche	397	78,3	52,3	0	TAG	58,6	61,6	67,6	70,6	74,6	71,6	65,6	57,6
Q170C	Fläche	181	83,6	61,0	0	TAG	63,9	66,9	72,9	75,9	79,9	76,9	70,9	62,9
Q170D	Fläche	21	84,0	70,9	0	TAG	66,4	73,4	78,5	78,2	75,4	75,9	70,4	60,1
Q170E	Fläche	533	83,9	56,6	0	TAG	66,1	69,1	74,1	78,1	79,1	77,1	70,1	60,1
Q170F	Punkt		90,0	90,0	0	TAG	38,7	53,8	66,3	81,7	84,9	86,1	80,9	68,8
Q171A	Fläche	74	72,3	53,6	0	TAG	52,6	55,6	61,6	64,6	68,6	65,6	59,6	51,6
Q172A	Fläche	253	72,7	48,7	0	TAG	56,1	67,7	60,2	64,7	64,8	65,2	62,5	56,3
Q172B	Fläche	253	77,1	53,1	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q172C	Fläche	141	86,4	64,9	0	TAG	68,8	75,8	80,9	80,6	77,8	78,3	72,8	62,5
Q172D	Punkt		85,0	85,0	0	TAG	33,7	48,8	61,3	76,7	79,9	81,1	75,9	63,8
Q173-174A	Fläche	183	74,0	51,4	0	TAG	58,9	62,9	64,9	66,9	68,9	66,9	61,9	53,9
Q173-174B	Fläche	1524	81,1	49,3	0	TAG	61,4	64,4	70,4	73,4	77,4	74,4	68,4	60,4
Q173-174C	Fläche	1524	85,9	54,1	0	TAG	66,2	69,2	75,2	78,2	82,2	79,2	73,2	65,2
Q173-174D	Fläche	144	89,2	67,6	0	TAG	71,6	78,6	83,7	83,4	80,6	81,1	75,6	65,3
Q173-174E	Fläche	985	88,0	58,1	0	TAG	70,2	73,2	78,2	82,2	83,2	81,2	74,2	64,2
Q175-192A	Fläche	1537	83,0	51,1	0	TAG	66,4	78,0	70,5	75,0	75,1	75,5	72,8	66,6
Q175-192B	Fläche	969	79,3	49,4	0	TAG	59,6	62,6	68,6	71,6	75,6	72,6	66,6	58,6
Q175-192C	Fläche	970	81,8	51,9	0	TAG	62,1	65,1	71,1	74,1	78,1	75,1	69,1	61,1
Q175-192D	Fläche	273	86,2	61,8	0	TAG	68,6	75,6	80,7	80,4	77,6	78,1	72,6	62,3
Q175-192E	Punkt		85,0	85,0	0	TAG	33,7	48,8	61,3	76,7	79,9	81,1	75,9	63,8
Q193A	Fläche	547	77,1	49,7	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q193B	Punkt		77,0	77,0	0	TAG	25,7	40,8	53,3	68,7	71,9	73,1	67,9	55,8
Q197A	Fläche	160	68,0	46,0	0	TAG	51,4	63,0	55,5	60,0	60,1	60,5	57,8	51,6
Q197B	Linie	66	65,7	47,5	0	TAG	50,6	54,6	56,6	58,6	60,6	58,6	53,6	45,6
Q197C	Fläche	516	77,1	50,0	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4

Name	Quelltyp	l oder S	Lw	L'w	Minderung	Zeitbereich	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		m,m²	dB(A)	dB(A)	dB		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q197D	Fläche	46	89,2	72,5	0	TAG	71,6	78,6	83,7	83,4	80,6	81,1	75,6	65,3
Q197E	Punkt		84,0	84,0	0	TAG	32,7	47,8	60,3	75,7	78,9	80,1	74,9	62,8
Q198A	Fläche	59	66,8	49,1	0	TAG	50,2	61,8	54,3	58,8	58,9	59,3	56,6	50,4
Q198B	Linie	49	63,2	46,3	0	TAG	48,1	52,1	54,1	56,1	58,1	56,1	51,1	43,1
Q198C	Fläche	516	77,1	50,0	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q199A	Fläche	283	74,8	50,3	0	TAG	58,2	69,8	62,3	66,8	66,9	67,3	64,6	58,4
Q199B	Fläche	147	75,3	53,6	0	TAG	55,6	58,6	64,6	67,6	71,6	68,6	62,6	54,6
Q199C	Fläche	147	81,8	60,1	0	TAG	62,1	65,1	71,1	74,1	78,1	75,1	69,1	61,1
Q199D	Fläche	50	86,2	69,2	0	TAG	68,6	75,6	80,7	80,4	77,6	78,1	72,6	62,3
Q200-202A	Fläche	249	70,0	46,0	0	TAG	53,4	65,0	57,5	62,0	62,1	62,5	59,8	53,6
Q200-202B	Fläche	268	76,3	52,0	0	TAG	56,6	59,6	65,6	68,6	72,6	69,6	63,6	55,6
Q200-202C	Linie	19	66,7	54,0	0	TAG	47,0	50,0	56,0	59,0	63,0	60,0	54,0	46,0
Q200-202D	Fläche	268	80,1	55,8	0	TAG	60,4	63,4	69,4	72,4	76,4	73,4	67,4	59,4
Q200-202E	Linie	19	69,7	57,0	0	TAG	50,0	53,0	59,0	62,0	66,0	63,0	57,0	49,0
Q200-202F	Fläche	106	86,2	66,0	0	TAG	68,6	75,6	80,7	80,4	77,6	78,1	72,6	62,3
Q203A	Fläche	282	71,2	46,7	0	NACHT	54,6	66,2	58,7	63,2	63,3	63,7	61,0	54,8
Q203A	Fläche	282	73,9	49,4	0	TAG	57,3	68,9	61,4	65,9	66,0	66,4	63,7	57,5
Q203B	Linie	40	69,2	53,2	0	TAG	54,1	58,1	60,1	62,1	64,1	62,1	57,1	49,1
Q203B	Linie	40	66,5	50,5	0	NACHT	51,4	55,4	57,4	59,4	61,4	59,4	54,4	46,4
Q203C	Linie	40	60,0	44,0	0	TAG	40,3	43,3	49,3	52,3	56,3	53,3	47,3	39,3
Q203D	Fläche	282	69,3	44,8	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q204A	Fläche	532	58,0	30,7	0	TAG	41,4	53,0	45,5	50,0	50,1	50,5	47,8	41,6
Q204B	Fläche	532	77,1	49,8	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q204C	Fläche	127	82,2	61,2	0	TAG	64,6	71,6	76,7	76,4	73,6	74,1	68,6	58,3
Q205A	Fläche	43	76,0	59,7	0	TAG	43,5	61,1	70,1	69,5	67,7	68,9	66,2	62,6
Q205A	Fläche	43	76,0	59,7	0	NACHT	43,5	61,1	70,1	69,5	67,7	68,9	66,2	62,6
Q206A	Fläche	367	68,0	42,4	0	TAG	51,4	63,0	55,5	60,0	60,1	60,5	57,8	51,6
Q207A	Fläche	1704	77,1	44,8	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q207B	Fläche	876	78,7	49,3	0	TAG	62,4	64,2	69,2	72,8	72,6	72,9	65,7	59,6
Q208A	Fläche	148	71,8	50,1	0	TAG	55,2	66,8	59,3	63,8	63,9	64,3	61,6	55,4
Q208B	Fläche	254	72,3	48,3	0	TAG	52,6	55,6	61,6	64,6	68,6	65,6	59,6	51,6
Q209A	Fläche	243	84,0	60,1	0	TAG	67,4	79,0	71,5	76,0	76,1	76,5	73,8	67,6
Q209B	Fläche	362	89,6	64,0	0	TAG	69,9	72,9	78,9	81,9	85,9	82,9	76,9	68,9
Q209C	Fläche	362	74,3	48,7	0	TAG	54,6	57,6	63,6	66,6	70,6	67,6	61,6	53,6
Q209D	Fläche	274	97,9	73,5	-8	TAG	80,1	83,1	88,1	92,1	93,1	91,1	84,1	74,1
Q209E	Fläche	11	89,2	79,0	0	TAG	71,6	78,6	83,7	83,4	80,6	81,1	75,6	65,3
Q211A	Fläche	401	73,7	47,7	0	TAG	57,1	68,7	61,2	65,7	65,8	66,2	63,5	57,3
Q211B	Linie	94	63,7	44,0	0	TAG	44,1	47,1	53,1	56,1	60,1	57,1	51,1	43,1
Q211C	Punkt		79,3	79,3	0	TAG	28,0	43,1	55,6	71,0	74,2	75,4	70,2	58,1
Q212A	Fläche	225	71,8	48,3	0	TAG	55,2	66,8	59,3	63,8	63,9	64,3	61,6	55,4
Q212B	Fläche	157	72,3	50,3	0	TAG	52,6	55,6	61,6	64,6	68,6	65,6	59,6	51,6
Q213A	Fläche	352	89,6	64,1	0	TAG	73,0	84,6	77,1	81,6	81,7	82,1	79,4	73,2
Q213B	Fläche	7	85,2	76,8	0	TAG	67,6	74,6	79,7	79,4	76,6	77,1	71,6	61,3
Q213C	Fläche	262	80,1	55,9	0	TAG	60,4	63,4	69,4	72,4	76,4	73,4	67,4	59,4
Q213D	Fläche	67	85,0	66,7	0	TAG	67,2	70,2	75,2	79,2	80,2	78,2	71,2	61,2
Q214A	Fläche	185	69,8	47,1	0	TAG	53,2	64,8	57,3	61,8	61,9	62,3	59,6	53,4
Q214B	Linie	63	67,3	49,3	0	TAG	52,2	56,2	58,2	60,2	62,2	60,2	55,2	47,2

HEINE + JUD

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Unterlohn 7. Änderung"
- Liste der Schallquellen -

Anlage B13

Name	Quelltyp	l oder S	Lw	L'w	Minderung	Zeitbereich	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		m,m²	dB(A)	dB(A)	dB		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q214C	Fläche	564	76,0	48,5	0	TAG	59,4	71,0	63,5	68,0	68,1	68,5	65,8	59,6
Q214D	Fläche	660	77,1	48,9	0	TAG	57,4	60,4	66,4	69,4	73,4	70,4	64,4	56,4
Q214E	Fläche	660	87,0	58,8	0	TAG	69,2	72,2	77,2	81,2	82,2	80,2	73,2	63,2
Q215A	Fläche	3703	97,4	61,7	0	TAG	80,8	92,4	84,9	89,4	89,5	89,9	87,2	81,0
Q215B	Fläche	31	94,3	79,4	0	TAG	76,7	83,7	88,8	88,5	85,7	86,2	80,7	70,4
Q215C	Fläche	364	80,1	54,5	0	TAG	60,4	63,4	69,4	72,4	76,4	73,4	67,4	59,4
Q215D	Fläche	87	78,9	59,5	0	TAG	46,4	64,0	73,0	72,4	70,6	71,8	69,1	65,5
Q215E	Fläche	30	92,2	77,4	0	TAG	74,6	81,6	86,7	86,4	83,6	84,1	78,6	68,3
Q215F	Punkt		73,0	73,0	0	NACHT	40,5	58,1	67,1	66,5	64,7	65,9	63,2	59,6
Q215F	Punkt		73,0	73,0	0	TAG	40,5	58,1	67,1	66,5	64,7	65,9	63,2	59,6
Q215G	Punkt		70,6	70,6	0	TAG	51,3	64,5	64,0	62,0	62,9	62,5	56,9	51,0
Q215G	Punkt		70,6	70,6	0	NACHT	51,3	64,5	64,0	62,0	62,9	62,5	56,9	51,0
Q216A	Fläche	102	69,3	49,2	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q216B	Linie	38	62,7	47,0	0	TAG	43,1	46,1	52,1	55,1	59,1	56,1	50,1	42,1
Q216C	Punkt		70,4	70,4	0	TAG	37,9	55,5	64,5	63,9	62,1	63,3	60,6	57,0
Q217A	Linie	6	55,1	47,0	0	TAG	35,4	38,4	44,4	47,4	51,4	48,4	42,4	34,4
Q217B	Linie	6	65,1	57,0	0	TAG	45,4	48,4	54,4	57,4	61,4	58,4	52,4	44,4
Q217C	Fläche	179	80,1	57,6	0	TAG	60,4	63,4	69,4	72,4	76,4	73,4	67,4	59,4
Q218A	Fläche	862	76,9	47,5	0	TAG	60,3	71,9	64,4	68,9	69,0	69,4	66,7	60,5
Q218B	Linie	201	80,4	57,4	0	TAG	65,3	69,3	71,3	73,3	75,3	73,3	68,3	60,3
Q218C	Linie	201	84,0	61,0	0	TAG	64,4	67,4	73,4	76,4	80,4	77,4	71,4	63,4
Q218D	Fläche	261	93,7	69,5	0	TAG	76,1	83,1	88,2	87,9	85,1	85,6	80,1	69,8
Q218E	Fläche	261	88,0	63,8	0	TAG	70,2	73,2	78,2	82,2	83,2	81,2	74,2	64,2
Q219A	Fläche	157	69,5	47,5	0	TAG	52,9	64,5	57,0	61,5	61,6	62,0	59,3	53,1
Q219B	Linie	58	65,1	47,5	0	TAG	50,0	54,0	56,0	58,0	60,0	58,0	53,0	45,0
Q220A	Fläche	192	72,7	49,9	0	TAG	56,1	67,7	60,2	64,7	64,8	65,2	62,5	56,3
Q220B	Fläche	333	69,3	44,1	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q220C	Fläche	65	82,2	64,1	0	TAG	64,6	71,6	76,7	76,4	73,6	74,1	68,6	58,3
Q222A	Fläche	58	83,4	65,8	0	TAG	41,4	46,4	58,4	78,4	80,4	75,4	67,4	50,4
Q222B	Fläche	81	69,3	50,2	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q222C	Punkt		62,0	62,0	0	TAG	29,5	47,1	56,1	55,5	53,7	54,9	52,2	48,6
Q222C	Punkt		63,4	63,4	0	TAG	30,9	48,5	57,5	56,9	55,1	56,3	53,6	50,0
Q223A	Fläche	90	70,4	50,8	0	TAG	53,8	65,4	57,9	62,4	62,5	62,9	60,2	54,0
Q223B	Linie	56	66,0	48,5	0	TAG	50,9	54,9	56,9	58,9	60,9	58,9	53,9	45,9
Q223C	Linie	31	76,8	61,8	0	TAG	57,1	60,1	66,1	69,1	73,1	70,1	64,1	56,1
Q223D	Fläche	389	83,6	57,7	0	TAG	63,9	66,9	72,9	75,9	79,9	76,9	70,9	62,9
Q223E	Fläche	389	81,1	55,2	0	TAG	61,4	64,4	70,4	73,4	77,4	74,4	68,4	60,4
Q223F	Fläche	47	94,0	77,2	0	TAG	76,4	83,4	88,5	88,2	85,4	85,9	80,4	70,1
Q224A	Linie	70	65,4	47,0	0	TAG	45,8	48,8	54,8	57,8	61,8	58,8	52,8	44,8
Q224B	Fläche	225	72,3	48,8	0	TAG	52,6	55,6	61,6	64,6	68,6	65,6	59,6	51,6
Q226A	Linie	126	65,0	44,0	0	TAG	45,3	48,3	54,3	57,3	61,3	58,3	52,3	44,3
Q226B	Fläche	116	69,3	48,6	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q226C	Fläche	52	80,7	63,5	0	TAG	63,1	70,1	75,2	74,9	72,1	72,6	67,1	56,8
Q226D	Punkt		84,3	84,3	0	TAG	51,8	69,4	78,4	77,8	76,0	77,2	74,5	70,9
Q228A	Fläche	159	73,5	51,5	0	TAG	56,9	68,5	61,0	65,5	65,6	66,0	63,3	57,1
Q228B	Fläche	153	71,1	49,3	0	TAG	51,4	54,4	60,4	63,4	67,4	64,4	58,4	50,4
Q229A	Fläche	163	72,5	50,4	0	TAG	55,9	67,5	60,0	64,5	64,6	65,0	62,3	56,1

Name	Quelltyp	l oder S	Lw	L'w	Minderung	Zeitbereich	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		m,m²	dB(A)	dB(A)	dB		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q229B	Fläche	93	66,3	46,6	0	TAG	46,6	49,6	55,6	58,6	62,6	59,6	53,6	45,6
Q229C	Fläche	1563	74,5	42,6	0	TAG	57,9	69,5	62,0	66,5	66,6	67,0	64,3	58,1
Q230A	Fläche	11794	83,0	42,3	0	NACHT	66,4	78,0	70,5	75,0	75,1	75,5	72,8	66,6
Q230A	Fläche	11794	97,6	56,9	0	TAG	81,0	92,6	85,1	89,6	89,7	90,1	87,4	81,2
Q230B	Linie	42	84,0	67,8	0	NACHT	64,3	67,3	73,3	76,3	80,3	77,3	71,3	63,3
Q230B	Linie	42	83,2	67,0	0	TAG	63,5	66,5	72,5	75,5	79,5	76,5	70,5	62,5
Q230C	Linie	130	88,4	67,3	0	TAG	68,8	71,8	77,8	80,8	84,8	81,8	75,8	67,8
Q230D	Punkt		94,0	94,0	0	TAG	76,4	83,4	88,5	88,2	85,4	85,9	80,4	70,1
Q230D	Punkt		101,0	101,0	-12	NACHT	83,4	90,4	95,5	95,2	92,4	92,9	87,4	77,1
Q230E	Punkt		94,0	94,0	0	TAG	76,4	83,4	88,5	88,2	85,4	85,9	80,4	70,1
Q230E	Punkt		101,0	101,0	-12	NACHT	83,4	90,4	95,5	95,2	92,4	92,9	87,4	77,1
Q230F	Punkt		95,0	95,0	-7	NACHT	62,5	80,1	89,1	88,5	86,7	87,9	85,2	81,6
Q230F	Punkt		95,0	95,0	0	TAG	62,5	80,1	89,1	88,5	86,7	87,9	85,2	81,6
Q230G	Punkt		75,0	75,0	0	NACHT	42,5	60,1	69,1	68,5	66,7	67,9	65,2	61,6
Q230G	Punkt		75,0	75,0	0	TAG	42,5	60,1	69,1	68,5	66,7	67,9	65,2	61,6
Q230H	Punkt		90,0	90,0	0	TAG	57,5	75,1	84,1	83,5	81,7	82,9	80,2	76,6
Q230H	Punkt		90,0	90,0	0	NACHT	57,5	75,1	84,1	83,5	81,7	82,9	80,2	76,6
Q230I	Punkt		78,0	78,0	0	TAG	45,5	63,1	72,1	71,5	69,7	70,9	68,2	64,6
Q230I	Punkt		78,0	78,0	0	NACHT	45,5	63,1	72,1	71,5	69,7	70,9	68,2	64,6
Q230J	Punkt		78,0	78,0	0	NACHT	45,5	63,1	72,1	71,5	69,7	70,9	68,2	64,6
Q230J	Punkt		78,0	78,0	0	TAG	45,5	63,1	72,1	71,5	69,7	70,9	68,2	64,6
Q230K	Punkt		78,0	78,0	0	NACHT	45,5	63,1	72,1	71,5	69,7	70,9	68,2	64,6
Q230K	Punkt		78,0	78,0	0	TAG	45,5	63,1	72,1	71,5	69,7	70,9	68,2	64,6
Q230L	Fläche	11794	87,0	46,3	0	TAG	67,3	70,3	76,3	79,3	83,3	80,3	74,3	66,3
Q230L	Fläche	11794	99,0	58,3	-20	NACHT	79,3	82,3	88,3	91,3	95,3	92,3	86,3	78,3
Q232A	Fläche	759	92,0	63,2	0	NACHT	75,1	80,1	84,2	85,3	85,9	84,2	81,8	77,8
Q232A	Fläche	759	92,7	63,9	0	TAG	75,8	80,8	84,9	86,0	86,6	84,9	82,5	78,5
Q232B	Fläche	198	90,1	67,1	0	TAG	73,5	85,1	77,6	82,1	82,2	82,6	79,9	73,7
Q232B	Fläche	198	92,1	69,1	0	NACHT	75,5	87,1	79,6	84,1	84,2	84,6	81,9	75,7
Q232C	Fläche	2244	87,9	54,4	0	NACHT	72,8	76,8	78,8	80,8	82,8	80,8	75,8	67,8
Q232C	Fläche	2244	88,3	54,8	0	TAG	73,2	77,2	79,2	81,2	83,2	81,2	76,2	68,2
Q232D	Fläche	786	81,9	52,9	0	TAG	62,2	65,2	71,2	74,2	78,2	75,2	69,2	61,2
Q232E	Fläche	786	69,3	40,3	0	TAG	49,6	52,6	58,6	61,6	65,6	62,6	56,6	48,6
Q232F	Fläche	147	83,0	61,3	0	TAG	65,4	72,4	77,5	77,2	74,4	74,9	69,4	59,1
Q232G	Fläche	490	82,6	55,7	0	TAG	62,9	65,9	71,9	74,9	78,9	75,9	69,9	61,9
Q232H	Punkt		70,0	70,0	0	TAG	37,5	55,1	64,1	63,5	61,7	62,9	60,2	56,6
Q232H	Punkt		70,0	70,0	0	NACHT	37,5	55,1	64,1	63,5	61,7	62,9	60,2	56,6
Q233A	Fläche	238	85,0	61,2	0	TAG	68,4	80,0	72,5	77,0	77,1	77,5	74,8	68,6
Q233B	Linie	67	80,7	62,4	0	TAG	65,6	69,6	71,6	73,6	75,6	73,6	68,6	60,6
Q233C	Punkt		87,3	87,3	0	TAG	55,6	59,6	67,6	72,6	78,6	80,6	82,6	81,6
Q233D	Punkt		87,3	87,3	0	TAG	55,6	59,6	67,6	72,6	78,6	80,6	82,6	81,6
Q233E	Punkt		95,1	95,1	0	TAG	67,8	70,5	77,1	79,2	86,0	88,9	91,2	87,6
Q234A	Fläche	103	69,4	49,3	0	TAG	52,8	64,4	56,9	61,4	61,5	61,9	59,2	53,0
Q234B	Punkt		82,0	82,0	0	TAG	49,5	67,1	76,1	75,5	73,7	74,9	72,2	68,6
Q234C	Punkt		72,0	72,0	0	TAG	39,5	57,1	66,1	65,5	63,7	64,9	62,2	58,6
Q234D	Fläche	281	78,9	54,4	0	TAG	59,2	62,2	68,2	71,2	75,2	72,2	66,2	58,2
Q234E	Fläche	23	79,2	65,5	0	TAG	61,6	68,6	73,7	73,4	70,6	71,1	65,6	55,3

Name	Quelltyp	l oder S	Lw	L'w	Minderung	Zeitbereich	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		m,m²	dB(A)	dB(A)	dB		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q235A	Fläche	286	65,8	41,2	0	TAG	49,2	60,8	53,3	57,8	57,9	58,3	55,6	49,4
Q235B	Fläche	153	72,3	50,4	0	TAG	52,6	55,6	61,6	64,6	68,6	65,6	59,6	51,6
Q235C	Linie	20	63,0	50,0	0	TAG	43,4	46,4	52,4	55,4	59,4	56,4	50,4	42,4
Q235D	Fläche	141	80,9	59,4	0	TAG	64,0	69,0	73,1	74,2	74,8	73,1	70,7	66,7
Q236-239A	Fläche	599	76,6	48,8	0	TAG	60,0	71,6	64,1	68,6	68,7	69,1	66,4	60,2
QX1-Oberlohn Q02A nachts	Fläche	1650	94,2	62,0	0	NACHT	77,6	89,2	81,7	86,2	86,3	86,7	84,0	77,8
QX1-Oberlohn Q02A tags	Fläche	1650	92,4	60,2	0	TAG	75,8	87,4	79,9	84,4	84,5	84,9	82,2	76,0
QX1-Oberlohn Q02B nachts	Linie	169	89,3	67,0	0	NACHT	74,2	78,2	80,2	82,2	84,2	82,2	77,2	69,2
QX1-Oberlohn Q02B tags	Linie	169	87,6	65,3	0	TAG	72,5	76,5	78,5	80,5	82,5	80,5	75,5	67,5
QX1-Oberlohn Q02C nachts	Punkt		85,0	85,0	0	NACHT	52,5	70,1	79,1	78,5	76,7	77,9	75,2	71,6
QX1-Oberlohn Q02C tags	Punkt		85,0	85,0	0	TAG	52,5	70,1	79,1	78,5	76,7	77,9	75,2	71,6
QX1-Stromeyersdorf nachts	Fläche	48580	91,9	45,0	0	NACHT	74,9	79,9	84,0	85,1	85,7	84,0	81,6	77,6
QX1-Stromeyersdorf tags	Fläche	48580	106,9	60,0	0	TAG	89,9	94,9	99,0	100,1	100,7	99,0	96,6	92,6
QX2-Oberlohn nachts	Fläche	225370	98,5	45,0	0	NACHT	81,6	86,6	90,7	91,8	92,4	90,7	88,3	84,3
QX2-Oberlohn tags	Fläche	225374	113,5	60,0	0	TAG	96,6	101,6	105,7	106,8	107,4	105,7	103,3	99,3



Bebauungsplan "Unterlohn 7. Änderung" Gewerbe tags

Karte 1

Pegelverteilung: Gewerbebetriebe (unter Berücksichtigung der Einhaltung der Betreiberpflichten für die geplante Gebietsausweisung) - ohne Straßenverkehr

Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
Zeitbereich tags (6-22 Uhr)
Rasterweite: 5 m
Rechenhöhe 4 m über Gelände
Stand: 20.04.2020

Legende

- Gebäude
- Wohnnutzung

Pegelwerte tags in dB(A)

	<= 63	IRW
63 <	<= 65	MU
65 <		GE

Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm:

Urbane Gebiete (MU) - 63 dB(A) tags
Gewerbegebiete (GE) - 65 dB(A) tags

Maßstab 1:3.500

0 60 120 180 240 300 m

Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit einer Einzelpunktberechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

Bearbeitung: TH-TG-SB-SR
Projektnummer: 2452
Auftraggeber: Stadt Konstanz
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Hintergrundkarte: Bebauungsplan, Stadt Konstanz



Bebauungsplan "Unterlohn 7. Änderung" Gewerbe nachts

Karte 2

Pegelverteilung: Gewerbebetriebe (unter Berücksichtigung der Einhaltung der Betreiberpflichten für die künftige Gebietsausweisung) - ohne Straßenverkehr

Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
Zeitbereich nachts (22-6 Uhr)
Rasterweite: 5 m
Rechenhöhe 4 m über Gelände
Stand: 20.04.2020

Legende

- Gebäude
- Wohnnutzung

Pegelwerte nachts in dB(A)

	<= 45	IRW
45 <	<= 50	MU
50 <		GE

Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm:

Urbane Gebiete (MU) - 45 dB(A) nachts
Gewerbegebiete (GE) - 50 dB(A) nachts

Maßstab 1:3.500

0 60 120 180 240 300 m

Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit einer Einzelpunktberechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

Bearbeitung: TH-TG-SB-SR
Projektnummer: 2452
Auftraggeber: Stadt Konstanz
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Hintergrundkarte: Bebauungsplan, Stadt Konstanz



Bebauungsplan "Unterlohn 7. Änderung"
Gewerbe tags und nachts
Überschreitungen Urbane Gebiete (MU)
Karte 3

Pegelverteilung: Gewerbebetriebe (unter Berücksichtigung der Einhaltung der Betreiberpflichten für die geplante Gebietsausweisung) - ohne Straßenverkehr
Bereiche mit Überschreitung der Immissionsrichtwerte für Urbane Gebiete (MU) tags und nachts

Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
Zeitbereiche tags und nachts
Rechenhöhe 4 m über Gelände
Rasterweite 5 m

Stand: 20.04.2020

Legende

Überschreitungen

Teilflächen MU

IRW überschritten (MU)

Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm:

Urbane Gebiete (MU) - 63 dB(A) tags / 45 dB(A) nachts

Maßstab 1:3.500

0 60 120 180 240 300 m

Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit einer Einzelpunktbe rechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

Bearbeitung: TH-TG-SB-SR
Projektnummer: 2452
Auftraggeber: Stadt Konstanz
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte:Strukturkonzept, Stadt Konstanz



Bebauungsplan "Unterlohn 7. Änderung"
Gewerbe tags und nachts
Überschreitungen Gewerbegebiete (GE)
Karte 4

Pegelverteilung: Gewerbebetriebe (unter Berücksichtigung der Einhaltung der Betreiberpflichten für die geplante Gebietsasuweisung) - ohne Straßenverkehr
Bereiche mit Überschreitung der Immissionsrichtwerte für Gewerbegebiete tags und nachts

Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
Zeitbereiche tags und nachts
Rechenhöhe 4 m über Gelände
Rasterweite 5 m

Stand: 20.04.2020

Legende

Teilflächen GE

Überschreitungen

IRW überschritten (GE)

Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm:

Gewerbegebiete (GE) - 65 dB(A) tags / 50 dB(A) nachts

Anmerkung: In den Gewerbegebietsflächen GE0a, GE0b, GE1a, GE1b, GE1b und GE7a sind Betriebsleiterwohnungen ausgeschlossen. Maßgeblich sind hier die Richtwert-Überschreitungen im Tagzeitraum.

Maßstab 1:3.500

0 60 120 180 240 300 m

Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit einer Einzelpunktberechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

Bearbeitung: TH-TG-SB-SR
Projektnummer: 2452
Auftraggeber: Stadt Konstanz
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte:Bebauungsplan, Stadt Konstanz



Bebauungsplan "Unterlohn 7. Änderung" Straßenverkehr tags

Karte 5

Pegelverteilung Straßenverkehr - tags

Beurteilungsgrundlage: DIN 18005
Zeitbereich tags (6-22 Uhr)
Rechenhöhe 4 m über Gelände
Rasterweite 5 m
Stand: 20.04.2020

Legende

- Gebäude
- Wohnnutzung
- Emission Straße
- Signalanlage

Pegelwerte tags in dB(A)

	<=	35	
35 <	<=	40	
40 <	<=	45	
45 <	<=	50	
50 <	<=	55	
55 <	<=	60	OW
60 <	<=	65	MI
65 <	<=	70	GE
70 <	<=	75	
75 <			

Orientierungswerte (OW) der DIN 18005:

Mischgebiete (MI) - 60 dB(A) tags
Gewerbegebiete (GE) - 65 dB(A) tags

Maßstab 1:3.500

0 60 120 180 240 300 m

Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit einer Einzelpunktberechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

Bearbeitung: TH-TG-SB-SR
Projektnummer: 2452
Auftraggeber: Stadt Konstanz
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: Bebauungsplan, Stadt Konstanz



Bebauungsplan "Unterlohn 7. Änderung" Straßenverkehr nachts

Karte 6

Pegelverteilung Straßenverkehr - nachts

Beurteilungsgrundlage: DIN 18005
Zeitbereich nachts (22-6 Uhr)
Rechenhöhe 4 m über Gelände
Rasterweite 5 m
Stand: 20.04.2020

Legende

- Gebäude
- Wohnnutzung
- Emission Straße
- Signalanlage

Pegelwerte nachts in dB(A)

	<=	25	
25 <	<=	30	
30 <	<=	35	
35 <	<=	40	
40 <	<=	45	
45 <	<=	50	OW
50 <	<=	55	MI
55 <	<=	60	GE
60 <	<=	65	
65 <			

Orientierungswerte (OW) der DIN 18005:

Mischgebiete (MI) - 50 dB(A) nachts
Gewerbegebiete (GE) - 55 dB(A) nachts

Maßstab 1:3.500

0 60 120 180 240 300 m

Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit einer Einzelpunktberechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

Bearbeitung: TH-TG-SB-SR
Projektnummer: 2452
Auftraggeber: Stadt Konstanz
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: Bebauungsplan, Stadt Konstanz



Bebauungsplan "Unterlohn 7. Änderung"
Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche
Karte 7

Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche durch den Straßenverkehr auf der Reichenaustraße (B33) für die nördlichen Baufenster
Beurteilungsgrundlage: DIN 4109 (2018)

Rechenhöhe 4 m über Gelände
Rasterweite 5 m
Stand: 20.04.2020

Legende

- Gebäude
- Wohnnutzung
- Emission Straße
- Signalanlage

Lärmpegelbereich in dB(A)

	I	<=	55
55 <	II	<=	60
60 <	III	<=	65
65 <	IV	<=	70
70 <	V	<=	75
75 <	VI	<=	80
80 <	VII		

Maßstab 1:3.500

0 60 120 180 240 300 m

Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit einer Einzelpunktberechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

HEINE + JUD

Bearbeitung: TH-TG-SB-SR
Projektnummer: 2452
Auftraggeber: Stadt Konstanz
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
Quelle Hintergrundkarte: Bebauungsplan, Stadt Konstanz

HEINE + JUD

HEINE+JUD ○ Schloßstraße 56 ○ 70176 Stuttgart

Stadtverwaltung Konstanz
Untere Laue 24
78462 Konstanz

Per Mail

Stuttgart, 20. April 2021

Bebauungsplan „Unterlohn 7. Änderung" in Konstanz
- Schalltechnische Untersuchung, Stellungnahme zur Änderung des Bebauungsplan-Entwurfs Stand April 2021

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend erhalten Sie unsere Stellungnahme zu den neuen Änderungen im Bebauungsplan.

Bei Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Thomas Heine

Anlage: Stellungnahme

INGENIEURBÜRO
FÜR
UMWELTAKUSTIK

BÜRO STUTTGART
Schloßstraße 56
70176 Stuttgart
Tel: 0711 / 250 876 0
Fax: 0711 / 250 876 99
Messstelle nach
§29 BImSchG für Geräusche

BÜRO FREIBURG
Engelbergerstraße 19
79106 Freiburg i. Br.
Tel: 0761 / 154 290 00
Fax: 0761 / 154 290 99

BÜRO DORTMUND
Ruhrallee 9
44139 Dortmund
Tel: 0231 / 177 408 20
Fax: 0231 / 177 408 29

Email: info@heine-jud.de

THOMAS HEINE · Dipl.-Ing.(FH)
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionsschutz

AXEL JUD · Dipl.-Geograph
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionen und
Schallschutz im Städtebau

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14639-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Standorte und Prüfverfahren.

HEINE + JUD

Stellungnahme

Bebauungsplan „Unterlohn 7. Änderung" in Konstanz
- Schalltechnische Untersuchung, Stellungnahme zur Änderung des Bebauungsplan-Entwurfs Stand April 2021

Zu den geplanten, neuen Änderungen des Bebauungsplans gegenüber dem bisherigen Planstand nehmen wir wie folgt Stellung:

1. Bereich südöstlich Kaufland: Das Gebäude Carl-Benz-Straße 16 befindet sich nun im Geltungsbereich eines Urbanen Gebiets (MU)

Die Immissionsrichtwerte für MU werden hier eingehalten, unter Berücksichtigung der Randbedingungen (Einhaltung der Immissionsrichtwerte im Bestand).

2. Bereich südöstlich Fritz-Arnold-Straße: Das Gewerbegebiet beinhaltet nun auch Flst.-Nr. 8142

Die Immissionsrichtwerte am nördlich angrenzenden MU werden eingehalten, unter Berücksichtigung der Randbedingungen (Einhaltung der Immissionsrichtwerte im Bestand).

3. Nordwestlich der August-Nikolaus-Otto-Straße ist die Ausweisung eines Sondergebietes geplant (bisher Gewerbegebiet)

Die Schutzbedürftigkeit eines Sondergebietes ist in der TA Lärm nicht explizit geregelt, die Schutzbedürftigkeit wird im Einzelfall festgelegt. Da Immissionsrichtwert-Überschreitungen nicht ausgeschlossen werden können, empfehlen wir den Bereich ebenfalls zu kennzeichnen mit: *„Umgrenzung der Flächen für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen …"*

Stuttgart, den 20. April 2021



Dipl.-Ing. (FH) Thomas Heine

von der IHK Region Stuttgart öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Schallimmissionsschutz

HEINE + JUD

HEINE+JUD ○ Schloßstraße 56 ○ 70176 Stuttgart

Stadtverwaltung Konstanz
Untere Laue 24
78462 Konstanz

Per Mail

Stuttgart, 8. Dezember 2020

Bebauungsplan „Unterlohn 7. Änderung" in Konstanz
- Schalltechnische Untersuchung, Stellungnahme zur Änderung des Bebauungsplan-Entwurfs Stand Dezember 2020

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend erhalten Sie unsere Stellungnahme zu den Änderungen im Bebauungsplan.

Bei Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Thomas Heine

Anlage: Stellungnahme

INGENIEURBÜRO
FÜR
UMWELTAKUSTIK

BÜRO STUTTGART
Schloßstraße 56
70176 Stuttgart
Tel: 0711 / 218 42 63-0
Fax: 0711 / 218 42 63-9
Messstelle nach
§29 BImSchG für Geräusche

BÜRO FREIBURG
Engelbergerstraße 19
79106 Freiburg i. Br.
Tel: 0761 / 154 290 00
Fax: 0761 / 154 290 99

BÜRO DORTMUND
Ruhrallee 9
44139 Dortmund
Tel: 0231 / 177 408 20
Fax: 0231 / 177 408 29

Email: info@heine-jud.de

THOMAS HEINE · Dipl.-Ing.(FH)
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionsschutz

AXEL JUD · Dipl.-Geograph
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionen und
Schallschutz im Städtebau

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14639-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Standorte und Prüfverfahren.

HEINE + JUD

Stellungnahme

Bebauungsplan „Unterlohn 7. Änderung“ in Konstanz
- Schalltechnische Untersuchung, Stellungnahme zur Änderung des Bebauungsplan-Entwurfs Stand Dezember 2020

Zu den geplanten Änderungen des Bebauungsplans gegenüber dem bisherigen Planstand nehmen wir wie folgt Stellung:

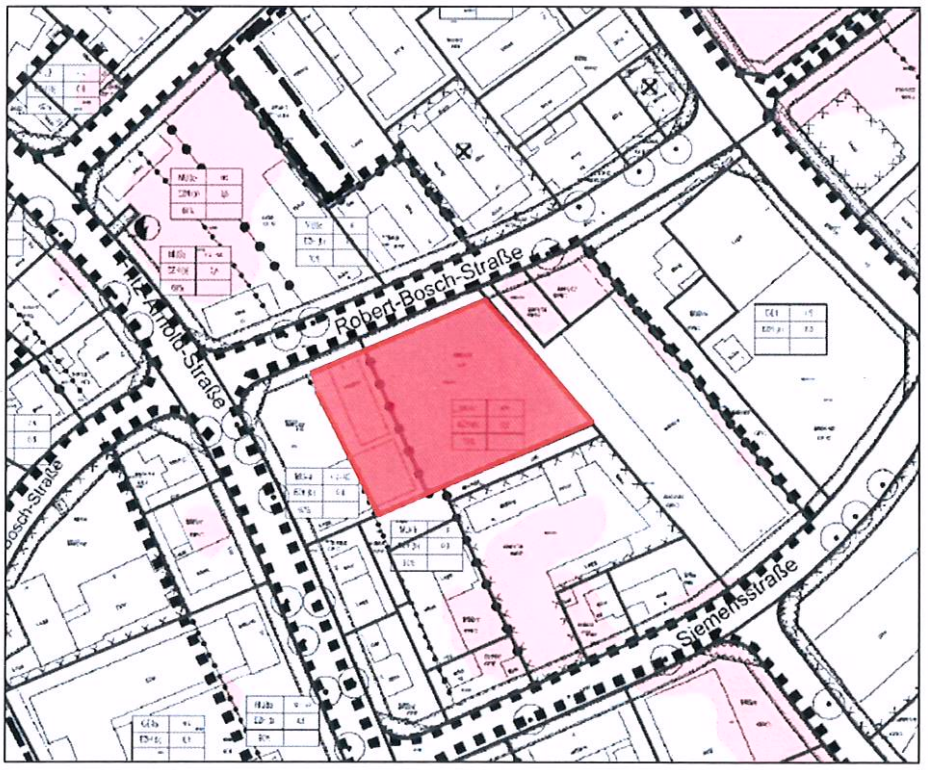
1. Bereich östlich Kaufland: Aussparung des Warenlagers aus dem Geltungsbereich des Bebauungsplans

Die Immissionsrichtwerte werden im östlich angrenzenden Areal (geplant MU) auch weiterhin überschritten. Es sind keine zusätzlichen Minderungsmaßnahmen an den Betrieben anzusetzen. Auch die Kennzeichnung im Bebauungsplan muss nicht geändert werden.

2. Bereich südwestlich Obi: Anstelle eines MU südlich des Parkplatzes im Block zwischen der August-Nikolaus-Otto-Straße und der Robert-Bosch-Straße soll als GE ausgewiesen werden

Im südöstlich angrenzenden Bereich können Überschreitungen der Richtwerte nicht ausgeschlossen werden, wir empfehlen den Bereich nach Abb. 1 ebenfalls zu kennzeichnen mit: *„Umgrenzung der Flächen für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen …"*

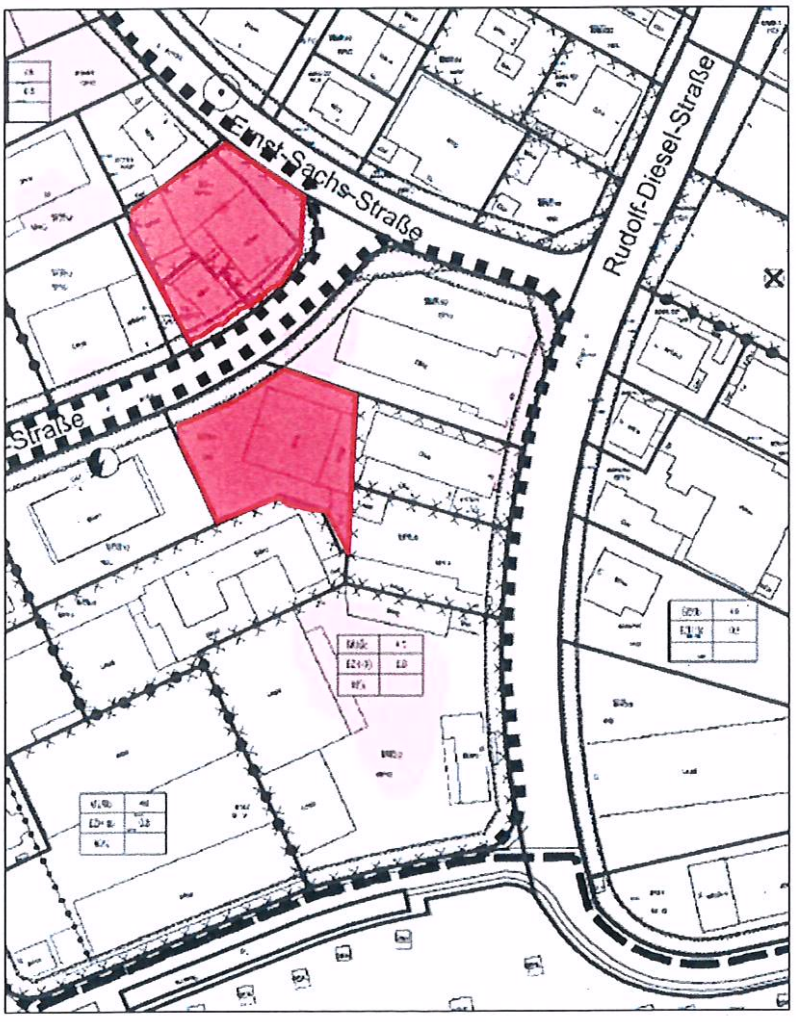
Abbildung 1 – Zusätzliche Kennzeichnung



3. Bereich Dr. Lang Group: Anstelle des MU soll im östlichen Bereich des Blocks zwischen der Gottlieb-Daimler-Straße und der Rudolf-Diesel-Straße ein GE ausgewiesen werden

Im westlich und nordwestlich angrenzenden Bereich können Überschreitungen der Richtwerte nicht ausgeschlossen werden, wir empfehlen den Bereich nach Abb. 2 ebenfalls zu kennzeichnen mit: *„Umgrenzung der Flächen für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen …".*

Abbildung 2 – Zusätzliche Kennzeichnung



4. Die Mindest-Gebäudehöhe entlang der Reichenaustraße (MU0a und MU0c) soll von 412 (min) auf 410 (min) herabgesetzt werden.

Das Herabsetzen der Mindesthöhe hat keine Auswirkungen auf den Bebauungsplan. Bei der Ermittlung der Lärmpegelbereiche wurde die abschirmende Wirkung der vorgelagerten Bebauung nicht berücksichtigt.

Stuttgart, den 8. Dezember 2020

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Heine

von der IHK Region Stuttgart öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Schallimmissionsschutz

Dipl.-Geogr. Axel Jud

von der IHK Region Stuttgart öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Schallimmissionen und Schallschutz im Städtebau

iMA
Richter & Röckle

Immissionen
Meteorologie
Akustik

Messstelle §29b
BImSchG

Betreiber:

Stadt Konstanz
Zentrale Vergabestelle
Untere Laube 24
78462 Konstanz

Ermittlung der Geruchs- und Staub-immissionen Bebauungsplan Unterlohn, 7. Änderung in Konstanz

Datum: **11.05.2020**

Projekt-Nr.: **18-09-14-FR**

Umfang: **79 Seiten**

Bearbeiter: **Gabriel Hinze, Diplom-Meteorologe**
Projektleiter
Claus-Jürgen Richter, Diplom-Meteorologe
Geschäftsführer

iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG

Eisenbahnstraße 43
79098 Freiburg

Tel. 0761/ 202 3009
Fax. 0761/ 202 1671
Email: hinze@ima-umwelt.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14202-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren

INHALT

1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG 5

2 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN 5

2.1 GERÜCHE 5

2.2 STAUB 6

3 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE 7

4 BESCHREIBUNG DER ANLAGEN 10

4.1 ALLGEMEINES 10

4.2 KLÄRANLAGE 10

4.3 ABFALL-UMSCHLAGANLAGE 13

4.3.1 Betriebszeiten 14

4.4 KAROSSERIE-KOPP (AUTOWERKSTATT MIT LACKIERUNG) 14

4.4.1 Betriebszeiten 15

4.5 KAROSSERIE WELTIN GMBH (AUTOWERKSTATT MIT LACKIERUNG) 15

4.5.1 Betriebszeiten 16

4.6 AUTOLACKIERUNG PETER WEINBRENNER (AUTOWERKSTATT MIT LACKIERUNG) 16

4.6.1 Betriebszeiten 17

4.7 BETONWERK KONSTANZ GMBH & CO. KG 17

4.7.1 Betriebszeiten 18

5 EMISSIONEN 19

5.1 GERUCHSEMISSIONEN DER KLÄRANLAGE 19

5.2 GERUCHSEMISSIONEN DER UMSCHLAGANLAGEN AUF DEM KLÄRANLAGENGELÄNDE 21

5.2.1 Emissionsquellen 21

5.2.2 Emissionsfaktoren 21

5.2.3 Geruchsstoffströme 23

5.3 GERUCHSEMISSIONEN DER FA. KAROSSERIE-KOPP 27

5.4 GERUCHSEMISSIONEN DER KAROSSERIE WELTIN GMBH 27

5.5 GERUCHSEMISSIONEN DER AUTOLACKIERUNG PETER WEINBRENNER 28

5.6 STAUBEMISSIONEN DER BETONWERK KONSTANZ GMBH & CO. KG 28

5.6.1 Überblick 28

5.6.2 Staubemissionen durch die Aufgabe der Zuschlagstoffe 28

5.6.3 Staubemissionen durch Fahrbewegungen 29

5.6.4 Gesamtemission 29

6 METEOROLOGISCHE EINGANGSDATEN FÜR DIE AUSBREITUNGSRECHNUNG 30
6.1 ALLGEMEINES 30
6.2 MITTLERE AUSBREITUNGSVERHÄLTNISSE 30
6.3 KALTLUFTABFLÜSSE 34
7 IMMISSIONEN 34
7.1 VERWENDETES AUSBREITUNGSMODELL 34
7.2 GERUCHSIMMISSIONEN 35
7.2.1 Geruchsimmissionen derzeitiger Zustand 35
7.2.2 Geruchsimmissionen unter Berücksichtigung von Maßnahmen an den Lackierbetrieben 36
7.3 STAUBIMMISSIONEN 36
8 ZUSAMMENFASSUNG UND PLANUNGSHINWEISE 40
LITERATUR 42
ANHANG 1: ERGEBNISABBILDUNGEN 45
ANHANG 2: AUSBREITUNGSRECHNUNGEN 53
A2.1 ALLGEMEINES 53
A2.2 VERWENDETES AUSBREITUNGSMODELL 53
A2.3 BEURTEILUNGS- UND RECHENGEBIET 53
A2.4 GELÄNDEEINFLUSS 54
A2.5 BERÜCKSICHTIGUNG VON GEBÄUDEN 56
A2.6 QUELLEN 62
ANHANG 3: GRUNDLAGEN ZUR ERMITTLUNG DER STAUBEMISSIONEN 65
A3.1 EMISSIONEN DURCH UMSCHLAGVORGÄNGE 65
A3.2 FAHRBEWEGUNGEN 67
ANHANG 4: BERECHNUNG DER EMISSIONSMASSENSTRÖME 71
ANHANG 5: PROTOKOLL- UND EINGANGSDATEIEN VON AUSTAL2000 73

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Konstanz hat uns beauftragt, im Hinblick auf laufende und geplante Entwicklungen im Gewerbegebiet Unterlohn zu prüfen, welche Geruchs- und Staubimmissionen aufgrund der dort befindlichen Betriebe zu erwarten sind. Eine besonderes Augenmerk soll auf die geplanten Wohnnutzungen gelegt werden.

Das vorliegende Gutachten gliedert sich in folgende Kapitel:

a) Darstellung der Beurteilungsgrundlagen

b) Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

c) Beschreibung der Betriebe, die in relevantem Ausmaß an den Geruchs- und Staubimmissionen im Gewerbegebiet Unterlohn beteiligt sind

d) Ermittlung der von den Anlagen ausgehenden Geruchs- und Staubemissionen

e) Ausbreitungsrechnungen zur Ermittlung der Geruchsimmissionen der Anlage

f) Beurteilung der Ergebnisse.

2 Beurteilungsgrundlagen

In diesem Kapitel werden die Immissionswerte, die zur Beurteilung der Geruchs- und Staubimmissionen verwendet werden, dargestellt.

2.1 Gerüche

Zur Beurteilung der Geruchsimmissionen wird die Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL, in der Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008) herangezogen, die in Baden-Württemberg im Verwaltungsvollzug angewendet wird.

Der Belästigungsgrad durch Gerüche wird gemäß GIRL anhand der mittleren jährlichen Häufigkeit von "Geruchsstunden" beurteilt. Eine „Geruchsstunde“ liegt vor, wenn anlagentypischer Geruch während mindestens 6 Minuten innerhalb der Stunde wahrgenommen wird.

Die Immissionswerte der GIRL sind in Tabelle 2-1 aufgeführt. Wenn diese Werte eingehalten werden, ist von keinen erheblichen und somit keinen schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes auszugehen.

Tabelle 2-1: Immissions(grenz)werte für Geruch entsprechend Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL): Relative Häufigkeiten von Geruchsstunden pro Jahr

Immissionsort	Geruchsstunden-Häufigkeit
Wohn-/Mischgebiete	10 %
Gewerbe-/Industriegebiete (Wohnnutzungen)	15 %
Gewerbe-/Industriegebiete (Nachbarbetriebe)	bis 25 %

Gemäß Nr. 11.4 der „Zweifelsfragen zur Geruchsimmissions-Richtlinie“[1] bezieht sich der Immissionswert von 15 % auf Wohnnutzungen in Gewerbe- bzw. Industriegebieten (z.B. Betriebsleiterwohnungen). Für Beschäftigte benachbarter Anlagen sind i. d. R. höhere Immissionen zumutbar, da sich diese im Regelfall nur 8 Stunden im Betrieb aufhalten. Laut Auskunft des LANUV NRW kann im Einzelfall ein Immissionswert von bis zu 25 % angesetzt werden. Dieser Immissionswert ist allerdings mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen.

Beurteilungsflächen sind gemäß GIRL solche Flächen, in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Waldgebiete, Flüsse und Ähnliches sind nicht zu betrachten.

Nach Ziffer 4.4.3 der GIRL ist zur Beurteilung von Geruchsimmissionen ein Netz aus quadratischen Beurteilungsflächen über das Untersuchungsgebiet zu legen, deren Seitenlänge bei weitgehend homogener Geruchsbelastung i. d. R. 250 m beträgt. Bei sehr inhomogener Verteilung sollen die Flächen verkleinert werden. Aus diesem Grund wird im vorliegenden Fall die Seitenlänge der Beurteilungsflächen auf 50 m verkleinert.

2.2 Staub

Um zu prüfen, ob der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sichergestellt ist, ist in Nr. 4.2.1 der TA Luft ein Immissionswert für Feinstaub (PM_{10}) und in Nr. 4.3.1 der TA Luft ein Immissionswert für Staubniederschlag festgelegt. Zusätzlich ist in der 39. BImSchV ein Immissionswert für $PM_{2,5}$ festgelegt.

Die verwendeten Immissionswerte sind in Tabelle 2-2 zusammengestellt.

Tabelle 2-2: Immissionswerte entsprechend Nr. 4.2.1 und 4.3.1 TA Luft und 39. BImSchV

Stoff	Immissionswert	Maßeinheit	Statistische Definition
Feinstaub (PM_{10})	40	µg/m³	Jahresmittelwert

[1] Zweifelsfragen zur Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL): Zusammenstellung des länderübergreifenden GIRL-Expertengremiums, Stand: 08/2017

Stoff	Immissi-onswert	Maßeinheit	Statistische Definition
	50	µg/m³	Konzentrationsschwelle, die von maximal 35 Tagesmittelwerten pro Jahr überschritten werden darf
Feinstaub ($PM_{2,5}$)	25	µg/m³	Jahresmittelwert
Staubniederschlag	0,35	g/(m² d)	Jahresmittelwert

Erläuterung: 1 µg/m³ = 10^{-6} g/m³

Wenn die in Tabelle 2-2 aufgeführten Immissionswerte unterschritten werden, ist gemäß Nr. 4.2.1 und Nr. 4.3.1 der TA Luft der Schutz vor Gesundheitsgefahren bzw. erheblichen Belästigungen/Nachteilen sichergestellt.

3 Örtliche Verhältnisse

Die Lage des Untersuchungsgebiets und dessen weitere Umgebung können der Topografischen Karte in Abbildung 3-1 entnommen werden.

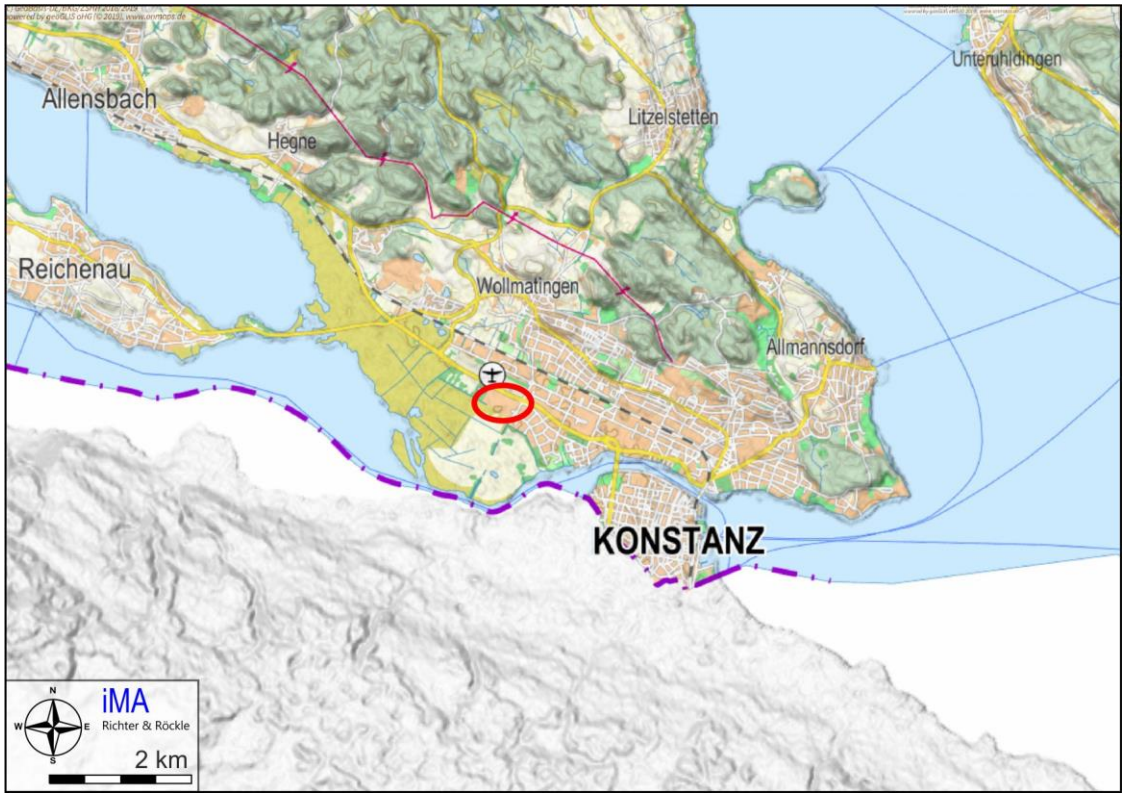


Abbildung 3-1: Topografische Karte mit der Lage des Untersuchungsgebiets (rot umrandet). (Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2019).

Das Gewerbegebiet Unterlohn befindet sich etwa 3 km nordwestlich des Stadtzentrums von Konstanz. Innerhalb des Gewerbegebiets sowie in der näheren Umgebung befinden sich folgende Betriebe, die einen Einfluss auf die Geruchs- und Staubimmissionen auf das Gewerbegebiet Unterlohn haben können (siehe Abbildung 3-2):

- Kläranlage Konstanz westlich des Gewerbegebiets. Diese ist hinsichtlich der Geruchsemissionen von Bedeutung.

- Abfallumschlaganlage, die auf dem Kläranlagengelände betrieben werden. Diese ist ebenfalls hinsichtlich der Geruchsemissionen von Bedeutung.

- Karosserie Kopp (Autowerkstatt mit Lackierung) innerhalb des Gewerbegebiets. Von diesem Betrieb gehen zeitweise Gerüche aufgrund von Reparatur-Lackierungen aus.

- Karosserie Weltin GmbH (Karosseriewerkstatt mit Lackierung) innerhalb des Gewerbegebiets. Von diesem Betrieb gehen zeitweise Gerüche aufgrund von Reparatur-Lackierungen aus.

- Peter Weinbrenner (Karosseriewerkstatt mit Lackierung) innerhalb des Gewerbegebiets. Von diesem Betrieb gehen zeitweise Gerüche aufgrund von Reparatur-Lackierungen aus.

- Betonwerk Konstanz GmbH & Co. KG innerhalb des Gewerbegebiets. Dieser Betriebs ist hinsichtlich der Staubemissionen und -immissionen zu betrachten.

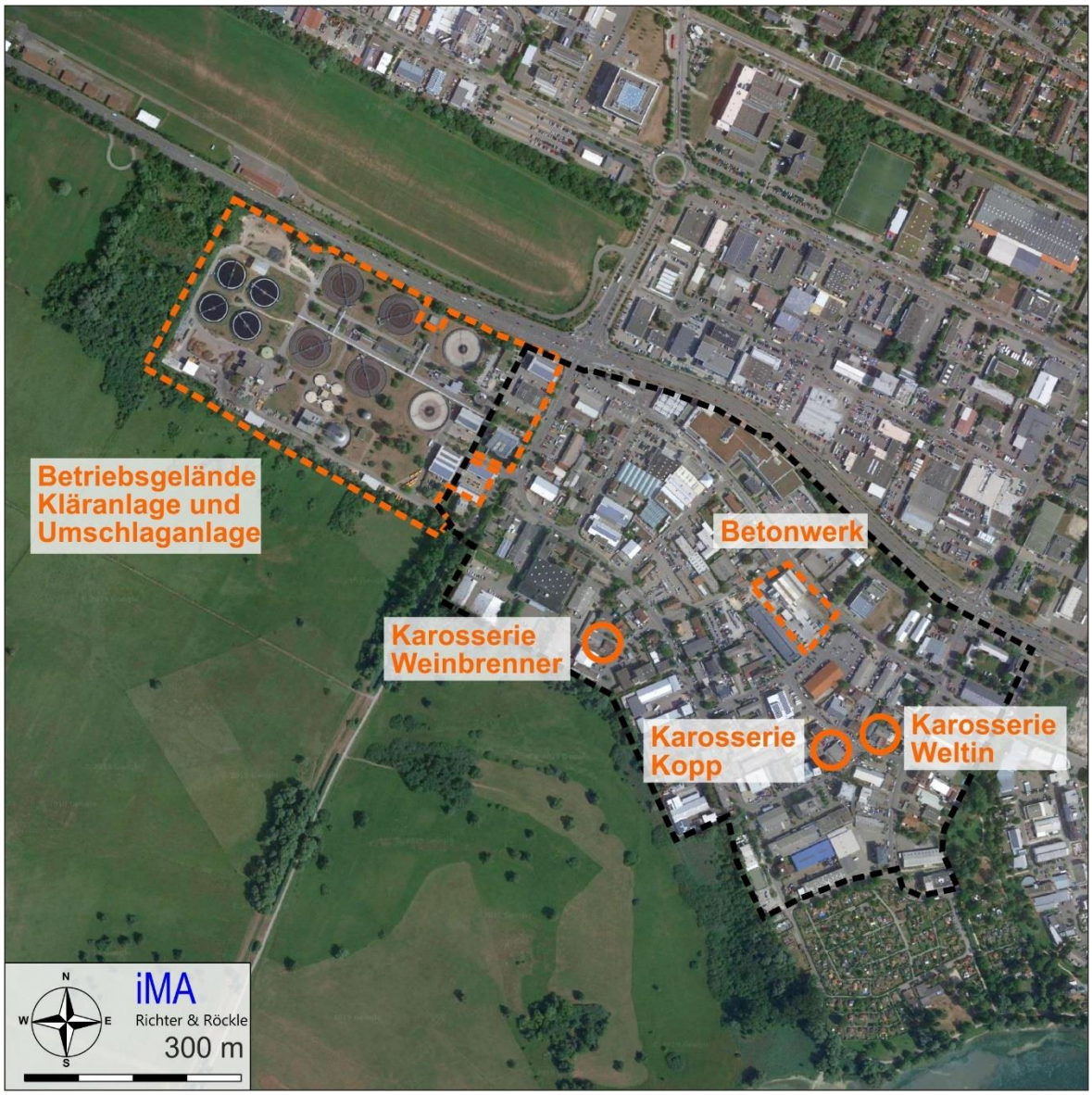


Abbildung 3-2: Luftbild mit Lage des Gewerbegebiets Unterlohn (schwarz umrandet) sowie der Betriebe die einen Einfluss auf die Geruchs- und Staubimmissionen auf das Gewerbegebiet Unterlohn haben können (orange dargestellt). (Kartengrundlage: Google)

Am 18.09.2018, 15.01.2019 und 27.02.2019 wurden die Örtlichkeiten und die Anlagen vom Gutachter besichtigt. Dabei wurden alle für die Aufgabenstellung relevanten Anlagen- und Umgebungsbedingungen erfasst.

4 Beschreibung der Anlagen

4.1 Allgemeines

Folgende werden die Anlagen, die bei der Geruchs- und Staubprognose zu berücksichtigen sind beschreiben. Es handelt sich dabei um folgende Betriebe:

- Kläranlage
- Abfallumschlaganlagen, die auf dem Kläranlagengelände betrieben werden
- Karosserie-Kopp (Autowerkstatt mit Lackierung)
- Karosserie Weltin GmbH (Karosseriewerkstatt mit Lackierung)
- Peter Weinbrenner (Karosseriewerkstatt mit Lackierung)
- Betonwerk Konstanz GmbH & Co. KG

4.2 Kläranlage

Die Kläranlage weist eine Ausbaugröße von ca. 215.000 EW auf. Sie besteht aus folgenden Einheiten (siehe Abbildung 4-1):

1) Zulauf
2) Rechengebäude
3) Belüfteter Sand- und Fettfang
4) Grobentschlammung (Vorklärbecken)
5) Vier Belebungsbecken
6) Vier Nachklärbecken
7) Wasserrinnen und Verteilerschächte
8) Zwei Voreindicker (geschlossen)
9) Zwei Nacheindicker (geschlossen)
10) Faulbehälter (geschlossen)
11) Schlammentwässerungshalle

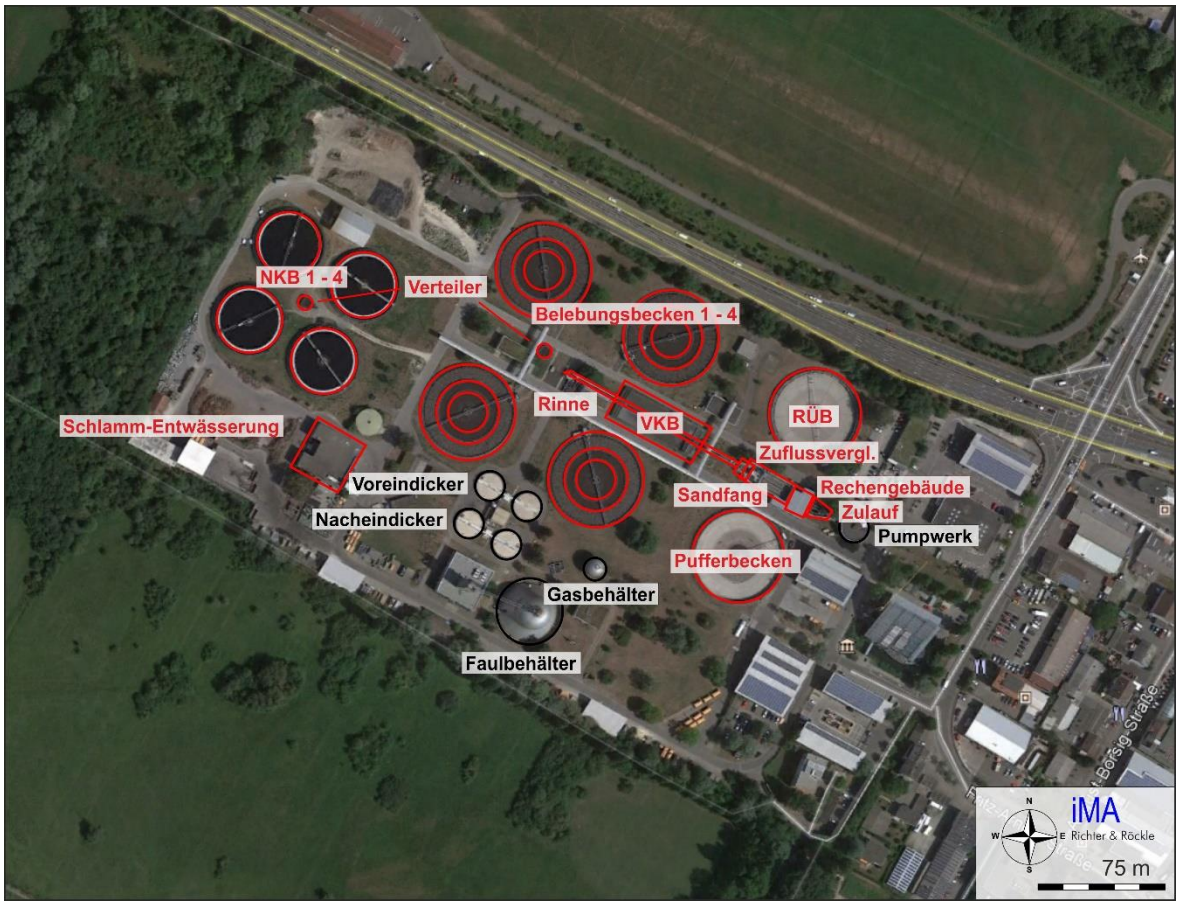


Abbildung 4-1: Kläranlage der Entsorgungsbetriebe Stadt Konstanz. Die relevanten Geruchsquellen sind rot beschriftet. VKB: Vorklärbecken; RÜB: Regenüberlaufbecken; NKB: Nachklärbecken (Quelle Luftbild: Google Earth).

1) Rechengebäude

Das Abwasser wird mit einem Zulaufpumpwerk ins Rechengebäude gepumpt, in dem die Grobstoffe (> 6 mm) mit einem Rechen abgetrennt werden.

Das Rechengut wird mit Rechengutpressen entwässert und in zwei Container ausgetragen.

2) Sand- und Fettfang

Nach der ersten mechanischen Reinigung gelangt das zu Abwasser in einen belüfteten Sand- und Fettfang, der aus drei parallel geschalteten Becken besteht. Der anfallende Sand wird ausgewaschen (Organikanteil < 3 %) und ebenfalls in einem Container im Rechengebäude zwischengelagert.

3) Grobentschlammung (Vorklärbecken)

Im letzten Schritt der mechanischen Reinigung wird das Abwasser in ein Vorklärbecken geleitet. Hier werden die verbleibenden sedimentierbaren Stoffe vom Abwasser abgetrennt.

4) Biologische Reinigungsstufe (Belebungsbecken)

Die biologische Stufe dient zum Abbau von Kohlenstoffverbindungen sowie der Nitrifikation und der Denitrifikation. Sie besteht aus vier Becken mit folgenden Zonen:

Anaerobe (Denitrifikation) und anoxische (Bio-P) Zone:

Im inneren Becken der Belebung werden das mechanisch gereinigte Abwasser und der Rücklaufschlamm aus der Nachklärung zusammengeführt und vermischt. Durch den Ausschluss von Sauerstoff (weder gelöster noch gebundener Sauerstoff) werden in diesem Becken anaerobe Verhältnisse hergestellt und somit die biologische Phosphatentfernung aktiviert.

Aus dem inneren Becken fließt das Abwasser in das mittlere Becken der Biologie. Hier kommt über die Rezirkulation der nitrathaltige Belebtschlamm aus der Nitrifikation dazu. Durch die Einmischung des gebundenen Sauerstoffs entstehen im mittleren Becken anoxische Verhältnisse.

Aerobe Zone (Nitrifikation):

In der aeroben Zone wird neben dem weiteren Abbau von Kohlenstoffverbindungen Ammoniumstickstoff zu Nitratstickstoff oxidiert. Der Sauerstoff für die Mikroorganismen wird durch eine feinblasige Druckbelüftung eingetragen.

5) Nachklärung:

Aus den Belebungsbecken fließt das Abwasser über das Zwischenpumpwerk in die vier Nachklärbecken. Der belebte Schlamm sedimentiert und wird als Rücklaufschlamm über ein Rücklaufschlammpumpwerk in die anaerobe Zone der Belebungsbecken gefördert, ein Teilstrom („Überschussschlamm“) gelangt in die Schlammbehandlung.

6) Schlammbehandlung:

Die Schlammbehandlung setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

- Zwei Voreindicker
- Überschussschlamm-Eindickung (ÜSS-Eindickung)
- Faulbehälter
- Zwei Nacheindicker (als Vorratsspeicher für die Schlammentwässerung)
- Schlammentwässerung und –konditionierung (2 Zentrifugen)

Der in der Vorklärung anfallende Schlamm wird im Voreindicker 1 und der Überschlussschlamm im Voreindicker 2 gespeichert, aber nicht statisch eingedickt. Der Primärschlamm wird vom Voreindicker direkt in den Faulturm gepumpt. Der ÜSS-Schlamm wird maschinell eingedickt und anschließend in den Faulbehälter gefördert. Das entstehende Gas wird in einem Gasbehälter gespeichert und in einem Blockheizkraftwerk verbrannt.

Der ausgefaulte Schlamm aus dem Faulturm wird in den Nacheindicker geleitet und anschließend zur Schlammentwässerung gefördert. Der entwässerte Schlamm wird in einem Schlammsilo zwischengelagert und zum Abtransport in LKW verladen.

Sämtliche Behälter und Anlagenteile der Schlammbehandlung sind geschlossen ausgeführt.

4.3 Abfall-Umschlaganlage

Im südwestlichen Teil des Kläranlagengeländes werden 10.500 t/a Siedlungsabfälle sowie 7.000 t/a Bioabfall umgeschlagen. Genehmigt sind Umschlagsmengen von 15.000 t/a an Siedlungsabfällen sowie an 10.000 t/a an Bioabfall. Für die Geruchsprognose werden die genehmigten Zahlen verwendet. Zusätzlich werden Grünabfälle, Straßenkehricht, Altglas, Hackschnitzel und Rindenmulch zwischengelagert. In Abbildung 4-2 ist die Lage der Umschlaganlage und der Lagerplätze dargestellt.

Zum Abtransport des Bioabfalls werden Transportcontainer eingesetzt. Die Abfälle werden per Lkw über die Einfahrt im Osten des Betriebsgeländes angeliefert. Nach dem Wiegen fahren die Sammelfahrzeuge rückwärts an die Überfahrschwellen und entladen den Bioabfall in die direkt darunter befindlichen Transportcontainer. Die entleerten Lkw fahren nochmals zur Waage und verlassen das Betriebsgelände über die Zufahrt im Osten.

Während der Betriebszeit befinden sich auf dem Betriebsgelände maximal 3 offene Transportcontainer. Die Container werden nach Schichtende mit einer Rollplane abgedeckt.

Die Sammelfahrzeuge für die Siedlungsabfälle fahren ebenfalls über die Einfahrt im Osten auf die Waage. Danach fahren sie zu einem Flachbunker und entladen die Abfälle (siehe Abbildung 4-2). Die entleerten Lkw fahren zur Waage und verlassen das Betriebsgelände über die Zufahrt im Osten.

Die Siedlungsabfälle werden ausschließlich während der Betriebszeiten angeliefert und noch am gleichen Tag in Presscontainer eingebracht. Nach Schichtende und am Wochenende lagert kein Restabfall im Flachbunker.

Die befüllten Container werden an drei Tagen pro Woche zur Bahnverladung transportiert. Die Lagerzeit beträgt maximal drei Tage.

Als weitere Abfälle werden Grüngut, Straßenkehricht und Altglas sowie Hackschnitzel und Rindenmulch zwischengelagert. Für die Grünabfälle und den Straßenkehricht steht eine Lagerfläche nordöstlich der Abfallumschlaganlage zur Verfügung. Im Mittel ist eine Fläche von ca. 465 m² mit Grünabfall und ca. 240 m² mit Straßenkehricht belegt.

Hackschnitzel, Rindenmulch und Altglas (6 Boxen) werden an der südwestlichen Betriebsgrenze in dreiseitig umschlossenen Boxen zwischengelagert. Die Lagerfläche je Box beträgt knapp 60 m².

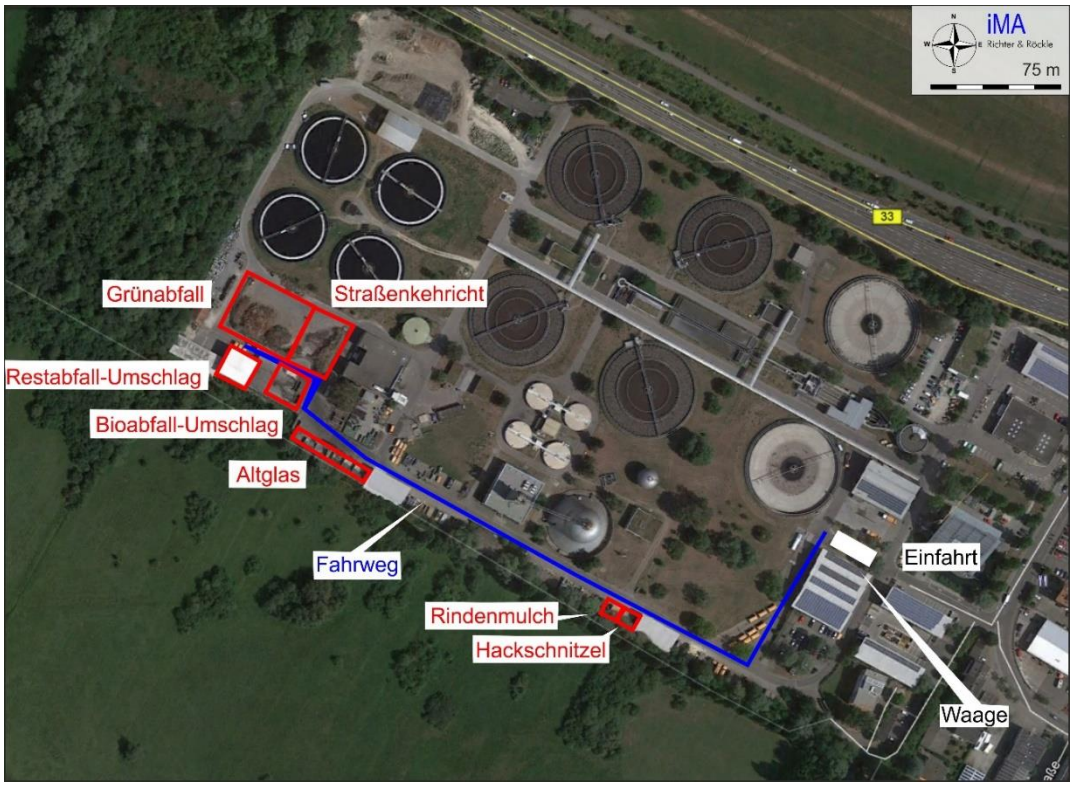


Abbildung 4-2: Lage der Abfallumschlaganlagen und der sonstigen relevanten Abfall-Lagerflächen (Quelle Luftbild: Google Earth).

4.3.1 Betriebszeiten

Die Umschlaganlage wird montags bis donnerstags von 9.00 Uhr bis 16.00 Uhr betrieben. Sofern Feiertage vorhanden sind, findet der Umschlag zusätzlich freitags von 9.00 bis 16.00 Uhr statt.

4.4 Karosserie-Kopp (Autowerkstatt mit Lackierung)

Die Firma Karosserie-Kopp betreibt einen Kfz-Reparaturbetrieb, in dem Karosserieteile bedarfsweise lackiert werden. Die Lackierung erfolgt in einer abgesaugten Lackier- und Trocknungskabine, deren Fortluft in einer Höhe von etwa 1,5 m über Dach senkrecht nach oben ausgeblasen wird (siehe Abbildung 4-3). Die Höhe des Gebäudes beträgt etwa 6 m.

Aufgrund der Arbeitsprozesse sind bei der Firma Karosserie-Kopp vor allem Geruchsemissionen von Bedeutung.

Laut Auskunft des Betreibers wird derzeit maximal 3 Stunden pro Tag lackiert. Dabei werden pro Tag bis zu 5 kg Lack verbraucht. Der mittlere Lösemittelgehalt beträgt etwa 40 %. Hinzu kommen bis zu 1,5 kg/d an lösemittelreduzierten Grundierungslacken sowie maximal 3 kg/d an Wasserlacken ohne relevanten Lösemittelgehalt.



Abbildung 4-3: Lage des Betriebsgeländes der Fa. Kopp sowie Lage des Schornsteins der Lackierkabine (Quelle Luftbild: Google Earth).

4.4.1 Betriebszeiten

Lackierarbeiten werden montags bis freitags zwischen 7:30 Uhr und 16:30 Uhr durchgeführt.

4.5 Karosserie Weltin GmbH (Autowerkstatt mit Lackierung)

Die Firma Karosserie Weltin GmbH betreibt ebenfalls einen Kfz-Reparaturbetrieb mit einer Lackier- und Trocknungskabine, in der Karosserieteile bedarfsweise lackiert werden. Die Lackier- und Trocknungskabine wird abgesaugt und die Fortluft in einer Höhe von etwa 1,5 m über Dach senkrecht nach oben ausgeblasen (siehe Abbildung 4-4). Die Höhe des Gebäudes beträgt etwa 6 m. Aufgrund der Arbeitsprozesse sind bei der Firma Karosserie Weltin GmbH Geruchsemissionen von Bedeutung. Andere Stoffe spielen keine Rolle.

Die Größe des Betriebs entspricht in etwa der Firma Karosserie-Kopp. Somit kann ebenfalls von einem Lackverbrauch von bis zu 6,5 kg/d ausgegangen werden kann. Hinzu kommen Wasserlacken ohne relevanten Lösemittelgehalt.



Abbildung 4-4: Lage des Betriebsgeländes der Fa. Weltin GmbH sowie Lage des Schornsteins der Lackierkabine (Quelle Luftbild: Google Earth).

4.5.1 Betriebszeiten

Laut Auskunft des Betreibers wird derzeit maximal 40 h pro Woche lackiert.

Die Lackierarbeiten werden montags bis freitags zwischen 7:00 Uhr und 16:00 Uhr durchgeführt.

4.6 Autolackierung Peter Weinbrenner (Autowerkstatt mit Lackierung)

Die Autolackierung Peter Weinbrenner führt in einer Lackier- und Trocknungskabine Lackierarbeiten für Karosserieteile durch. Die Lackier- und Trocknungskabine wird abgesaugt und die Fortluft in einer Höhe von etwa 1,5 m über Dach senkrecht nach oben ausgeblasen wird (siehe Abbildung 4-5). Die Höhe des Gebäudes beträgt etwa 6 m. Aufgrund der Arbeitsprozesse sind Geruchsemissionen von Bedeutung.

Der Betrieb ist im Verglich zu den Kfz- Reparaturbetrieben Kopp und Weltin GmbH kleiner. Daher ist von deutlich geringeren Lackdurchsätzen als bei den anderen Kfz- Reparaturbetrieben auszugehen. Wir setzen 3 Stunden pro Werktag bzw. 18 Stunden pro Woche an.

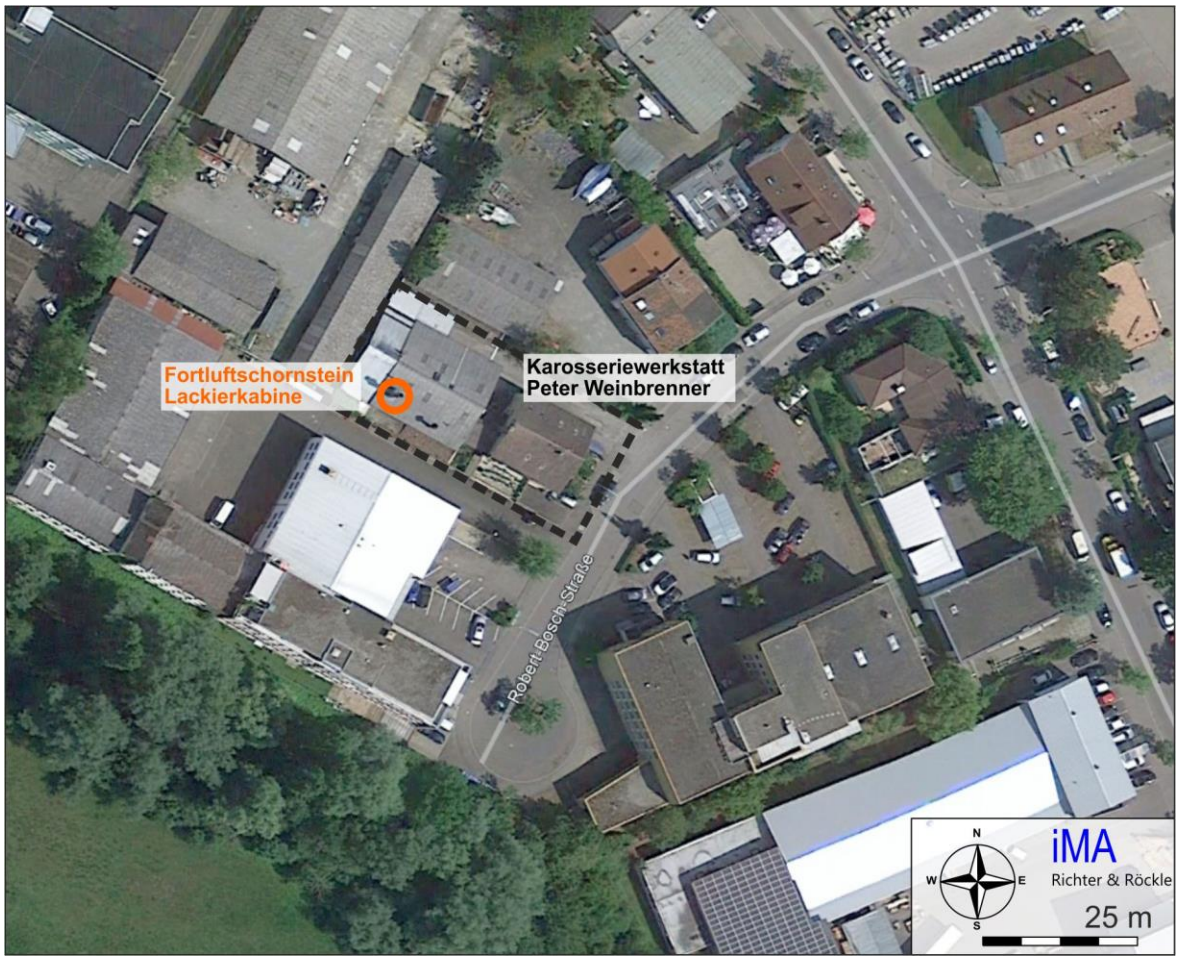


Abbildung 4-5: Lage des Betriebsgeländes der Karosseriewerkstatt Peter Weinbrenner sowie Lage des Schornsteins der Lackierkabine (Quelle Luftbild: Google Earth).

4.6.1 Betriebszeiten

Die Lackierarbeiten werden von montags bis freitags zwischen 8:00 Uhr und 17:30 Uhr durchgeführt.

4.7 Betonwerk Konstanz GmbH & Co. KG

Im Betonwerk werden Kiese verschiedener Körnungen sowie Sand angeliefert und in einer Mischanlage mit Zement und weiteren Zuschlagstoffen (z. B. Flugasche) zu Transportbeton gemischt. Die Produktionsmenge an Beton beträgt ca. 48.000 t/a.

Die Gesteinskörnungen werden mit Sattelschleppern, die eine durchschnittliche Zuladung von ca. 27 t besitzen, angeliefert. Die Materialien werden von den anliefernden LKW direkt in einen Aufgabetrichter abgekippt. Der Trichter ist ebenerdig versenkt.

Alle Förderbänder und Übergabestellen sind gekapselt.

Der zur Betonherstellung erforderliche Zement wird hydraulisch aus den anliefernden Silofahrzeugen in die Zementsilos gefördert. Die staubhaltige Förderluft wird über Siloaufsatzfilter gereinigt und oberhalb der Silos ausgeblasen.

Im Mischer wird Beton aus den Zuschlagstoffen und dem Zement unter Zugabe von Wasser hergestellt. Der Mischer ist gekapselt und wird abgesaugt. Die Abluft wird einer Staubfilteranlage zugeführt und senkrecht oberhalb des Gebäudes ausgeblasen.

Der Beton wird als Transportbeton an Betonfahrzeuge übergeben und direkt abtransportiert. Das Betriebsgelände der Betonwerk Konstanz GmbH & Co. KG ist in Abbildung 4-6 dargestellt.

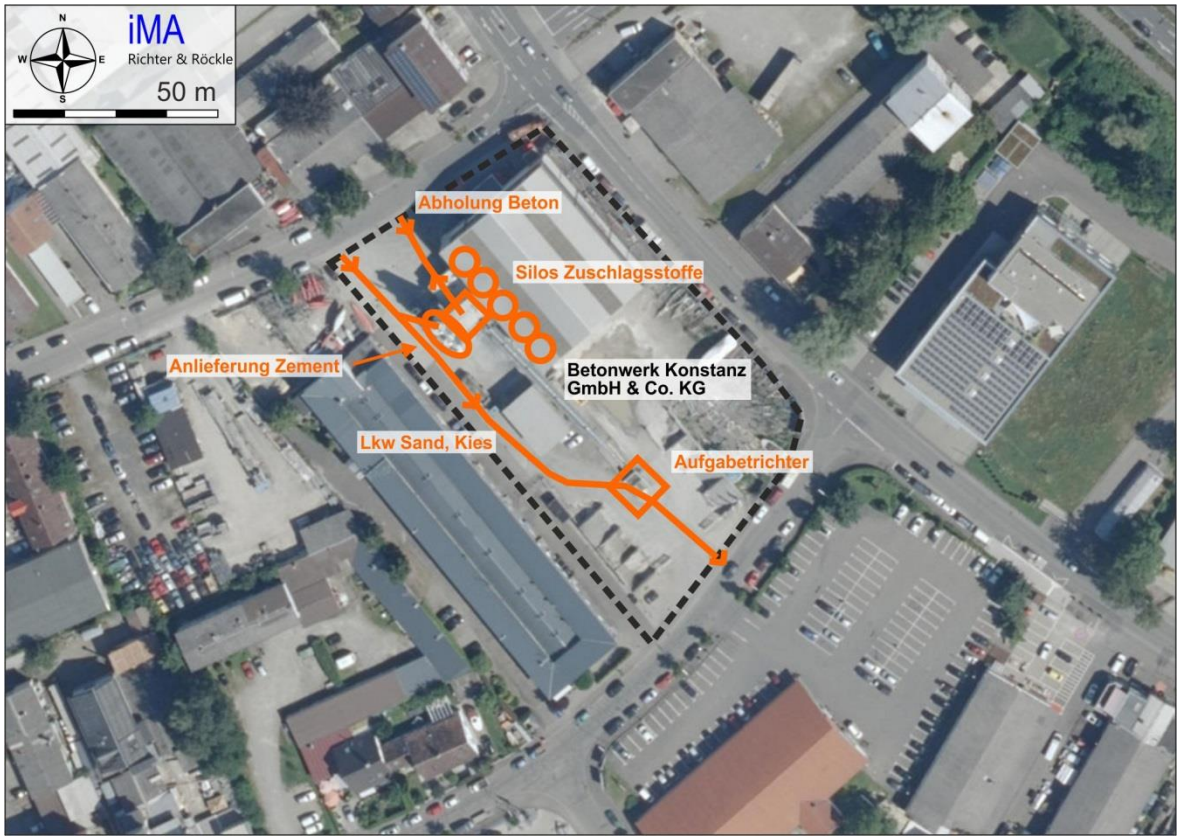


Abbildung 4-6: Betriebsgeländes der Betonwerk Konstanz GmbH & Co. KG (Quelle Luftbild: LUBW).

4.7.1 Betriebszeiten

Die Betonwerk wird montags bis freitags von 6.00 Uhr bis 18.00 Uhr betrieben.

5 Emissionen

5.1 Geruchsemissionen der Kläranlage

Als Eingangsgröße für die Ausbreitungsrechnung ist der Geruchsstoffstrom von allen geruchsemittierenden Quellen zu ermitteln. Der Geruchsstoffstrom wird in Geruchseinheiten[2] pro Stunde angegeben.

Zur Ermittlung der Geruchsstoffströme der Kläranlage werden Emissionsfaktoren angewendet, die auf Messungen von Frechen (2008) beruhen. Diese geben den Geruchsstoffstrom in Bezug auf die emittierenden Flächen an.

Die Geruchsstoffströme der Emissionsquellen sind proportional zur emittierenden Fläche und den Emissionsfaktoren:

$$Q = A \cdot C$$

Q = Geruchsstoffstrom in GE/h

A = emittierende Oberfläche in m²

C = Emissionsfaktor in GE/(m² · h)

Die Rechengutcontainer und der Sandcontainer befinden sich in einem Gebäude. Hier wird davon ausgegangen, dass die innerhalb des Gebäudes freigesetzten Geruchsemissionen über die Ausblasung ins Freie austreten.

Bis zu den Belebungsbecken fließt das Abwasser in teilweise offenen Gerinnen. Konservativ wird der Emissionsfaktor des noch ungereinigten Abwassers aus dem Zulauf verwendet.

Vor den Belebungsbecken und den Nachklärbecken befinden sich Verteilerschächte mit offenen Wasserflächen. Diese werden dem Emissionsfaktor der jeweils vorgeschalteten Becken zugeordnet.

Zur Ermittlung der Geruchsemissionen der Belebungsbecken wird der mittlere spezifische Geruchsstoffstrom der in Frechen (2008) angegebenen Werte für die Nitrifikation/Denitrifikation angesetzt.

Die Zentrifugen, mit denen der Klärschlamm entwässert wird, befinden sich in einem Gebäude, welches über eine Ausblasung entlüftet wird. An dieser Ausblasung wurde von uns eine Geruchsmessung durchgeführt. Die aus der Messung ermittelten Werte sind in Tabelle 5-1 dargestellt.

Die für die Ausbreitungsrechnung verwendeten Geruchsstoffströme und Emissionszeiten sind in Tabelle 5-1 zusammengefasst. Die Lage der Emissionsquellen ist in Abbildung 4-1 dargestellt.

[2] 1 GE/m³ ist die Geruchsstoffkonzentration an der Wahrnehmungsschwelle.

Um etwaige Restemissionen zu berücksichtigen, die ggf. aus Schächten, Containern oder bei Anlieferungen/Abholungen freigesetzt werden, wird eine Restemission von 10 % der in Tabelle 5-1 angegebenen kontinuierlich emittierenden Flächenquellen angesetzt.

Tabelle 5-1: Geruchsstoffströme der Emissionsquellen der Kläranlage.

Quelle	**Fläche [m²]**	**Emissions-faktor [GE/(m²·h)]**	**Geruchs-stoffstrom [MGE/h]**	**Emissions-stunden [h/a]**
Zulaufrinne	53	1.400	0,07	8.760
2 Rechengut-Container	16	5.200	0,08	8.760
1 Sandgut-Container	8	1.100	0,01	8.760
Sandfang, belüftet	90	3.200	0,29	8.760
Zuflussvergleichmäßigung	67	1.400	0,09	8.760
Rinne	179	1.400	0,25	8.760
Grobentschlammung (VKB)	694	2.300	1,60	8.760
Verteiler für Belebungsbecken	43	2.300	0,10	8.760
Belebungsbecken 1	2.252	800	1,80	8.760
Belebungsbecken 2	2.252	800	1,80	8.760
Belebungsbecken 3	2.252	800	1,80	8.760
Belebungsbecken 4	2.252	800	1,80	8.760
Verteiler für NKB	33	800	0,03	8.760
Nachklärbecken (NKB) 1	1.197	650	0,78	8.760
Nachklärbecken (NKB) 2	1.197	650	0,78	8.760
Nachklärbecken (NKB) 3	1.197	650	0,78	8.760
Nachklärbecken (NKB) 3	1.197	650	0,78	8.760
Regenüberlaufbecken (RÜB)	2.173	1.400*	3,04	550
Pufferbecken	2.241	1.400*	3,14	1.950
Restemission		-	1,90	8.760
Quelle	**Volumen-strom [m³/h]**	**Emissions-faktor [GE/m³]**	**Geruchs-stoffstrom [MGE/h]**	**Emissions-stunden**
Schlammentwässerung	26.428	49	1,29	8.760
Summe	–	–	**22,14**	–

*Hierbei handelt es sich um Regenwasser bzw. um stark verdünntes Mischwasser. Konservativ wird der gleiche Emissionsfaktor wie für den Zulauf verwendet.

Die Emissionszeit des Regenüberlaufbeckens (550 h/a) sowie des Pufferbeckens

(1.950 h/a) wurde anhand der mittleren Befüllzeit berechnet.

5.2 Geruchsemissionen der Umschlaganlagen auf dem Kläranlagengelände

5.2.1 Emissionsquellen

Zur Prognose der Geruchsemissionen werden folgende Emissionsquellen berücksichtigt:

a) Bioabfall-Umschlag
b) Restabfall-Umschlag
c) Transportfahrzeuge für Bioabfälle und Restabfälle
d) Lagerfläche für Grünabfall
e) Lagerfläche für Straßenkehricht
f) Lagerfläche für Altglas
g) Lagerfläche für Hackschnitzel
h) Lagerfläche für Rindenmulch

Wenn das Material bewegt wird, z.B. bei der Verladung oder beim Aufhalden, werden geruchsintensivere tiefere Schichten freigelegt und es treten höhere Emissionen als von den ruhenden Abfallhalden auf. Aus der VDI-Richtlinie 3475, Blatt 1 kann abgeleitet werden, dass der Geruchsstoffstrom von bewegtem Material etwa 5-fach höher als von ruhendem Material ist.

5.2.2 Emissionsfaktoren

Im Folgenden werden die Emissionsfaktoren dargestellt, die zur Berechnung der Geruchsemissionen der o.g. Quellen verwendet werden. Die mit diesen Emissionsfaktoren berechneten Geruchsstoffströme sind in Kapitel 5.2.3 aufgeführt.

5.2.2.1 Bioabfall

Zur Abschätzung der Geruchsemission wird auf die VDI-Richtlinie 3475 Blatt 1 zurückgegriffen. Darin ist für Bioabfall-Annahmebunker eine Spannweite von 0,83 bis 7,04 GE/(m³·s) angegeben. Zwischenzeitlich wurde festgestellt, dass sich die Emissionsfaktoren der VDI-Richtlinie 3475 Blatt 1 auf die Oberfläche und nicht auf das Volumen beziehen, da in der Richtlinie ein Übertragungsfehler vorliegt (Kost et al., 2016). Daher werden die Emissionsfaktoren mit der Einheit GE/(m²·s) verwendet.

Für die Transportcontainer wird die obere Grenze des Emissionsfaktors, entsprechend 7,04 GE/(m²·s), angesetzt. D.h., jeder Quadratmeter Bioabfall emittiert pro Sekunde 7,04 Geruchseinheiten.

5.2.2.2 Restabfall

Untersuchungen zu den Geruchsemissionen von Siedlungsabfällen wurden vom Gutachter in den Jahren 1993[3] und 2001[4], noch vor der Abtrennung des Bioabfalls, durchgeführt. Für frisch abgeladenen Abfall wurde ein Emissionsfaktor von 4,4 GE/(m²·s) ermittelt.

5.2.2.3 Transportfahrzeuge

Die Geruchsemissionen der anliefernden und abtransportierenden Fahrzeuge werden anhand von Untersuchungen, die vom Gutachter an Sammelfahrzeugen für Siedlungsabfälle durchgeführt wurden, ermittelt. Diese ergaben einen Emissionsfaktor von 75 GE/(Lkw·s), d.h. jedes Fahrzeug emittiert pro Sekunde 75 Geruchseinheiten.

Für die Bioabfall-Transportfahrzeuge wird eine 2-fach höhere Geruchsemission angesetzt, da der Emissionsfaktor für Bioabfälle etwa 2-fach höher als für Siedlungsabfälle ist.[5] Dementsprechend wird für die Anlieferungsfahrzeuge ein spezifischer Geruchsstoffstrom von 150 GE/(Lkw·s) verwendet.

5.2.2.4 Grünabfall

Der Emissionsfaktor des Grünguts wird anhand der VDI-Richtlinie 3475 Blatt 1 ermittelt. In dieser Richtlinie ist für Grüngut-Annahmebunker eine Spannweite von 0,12 bis 0,41 GE/(m²·s) angegeben. Zur Ermittlung der Emissionen der Lagerfläche für Grüngut wird die obere Grenze des Emissionsfaktors, entsprechend 0,41 GE/(m²·s), angesetzt.

5.2.2.5 Straßenkehricht

Die Emissionen von Straßenkehricht wurden vom TÜV Nord zu 0,83 GE/(m²·s)) ermittelt. Hierbei handelte es sich um Straßenkehricht mit hohem Anteil an biologisch aktivem Material[6].

---

[3] Richter, C.-J., 1993: Interner Messbericht zu den Emissionen eines Müllfahrzeugs. Technischer Bericht 2/9/047797/Ri. TÜV Südwest, 1993.

[4] Richter, C.-J., 2001: Messbericht TÜV Südwest, 2/9/047797/Ri sowie iMA: Gutachtliche Stellungnahme zu den Geruchsemissionen und -immissionen, ausgehend von der geplanten thermischen Restabfallbehandlungsanlage (TREA) Bremgarten, Gutachten iMA 12.09.2001.

[5] Der Geruchsemissionsfaktor für Siedlungsabfälle wurde von uns noch vor der Abtrennung des Bioabfalls ermittelt und wird im vorliegenden Gutachten konservativ verwendet.

[6] Medrow, 2007, TÜV Nord, persönliche Mitteilung.

5.2.2.6 Hackschnitzel und Rindenmulch

Zur Ermittlung des Geruchsstoffstroms wird der Emissionsfaktor für Holzhackschnitzel von 0,2 GE/(m² s) angewendet (dieser Wert basiert auf Messungen, die von uns an Hackschnitzellagern eines Pelletwerks und eines Spanplattenwerks durchgeführt wurden[7][8]).

Für Rindenmulch wird der gleiche Geruchsstoffstrom wie für Hackschnitzel angesetzt.

5.2.2.7 Altglas

Die Geruchsemissionen des Altglases werden in erster Linie von Restflüssigkeiten und sonstigen organischen Anhaftungen verursacht. Konservativ wird der Emissionsfaktor für LVP ('Gelber Sack' bzw. DSD-Material) verwendet.

Hierzu wird auf Messungen zurückgegriffen, die von uns an Material aus DSD-Sammlungen durchgeführt wurden[9]. Aus den Messungen ergab sich ein Emissionsfaktor von 1000 GE/(m² · h) bzw. 0,28 GE/(m²·s).

5.2.3 Geruchsstoffströme

Auf Basis der in Kapitel 5.2.2 dargestellten Emissionsfaktoren werden die Geruchsstoffströme berechnet. Diese sind in Tabelle 5-3 auf Seite 26 dargestellt.

5.2.3.1 Bioabfall-Umschlag

Der angelieferte Bioabfall wird direkt in dafür vorgesehene Container abgekippt, die zeitnah abtransportiert werden. Nach Angaben des Betreibers befinden sich maximal drei offene Container auf dem Umschlagplatz. Außerhalb der Betriebszeit werden die Container mit einer Rollplane abgedeckt.

Für die Ausbreitungsrechnung wird davon ausgegangen, dass sich während der Betriebszeit im Mittel zwei Container mit frisch angegrabenem Bioabfall auf dem Betriebsgelände befinden. Die offene Fläche eines Containers beträgt 15,6 m², woraus sich eine Oberfläche von 31,2 m² berechnet.

Mit dem erhöhten Emissionsfaktor von 5 · 7,04 = 35,2 GE/(m²·s) und der emittierenden Oberfläche von aufgerundet 32 m² errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 1.127 GE/s bzw. **4,0 MGE/h**.

---

[7] Ermittlung der Geruchsemissionen und –immissionen, ausgehend von der Firma German Pellets GmbH, Werk Ettenheim. Bericht iMA vom 15. Oktober 2007.

[8] Interne Messungen bei der Kronospan GmbH, Werk Bischweier, 2004.

[9] Prognose der Geruchsemissionen und -immissionen, ausgehend von einer Anlage zum Umschlag von Abfällen. Auftraggeber: Meinhardt Städtereinigung GmbH & Co. KG, 65719 Hofheim-Wallau. Bericht iMA vom 22. November 2004.

Die Anlieferung des Bioabfalls findet an maximal 4 Tagen pro Woche während der Betriebszeit (09:00 Uhr bis 16:00 Uhr) statt, sodass der o.g. Geruchsstoffstrom während 1.456 h/a vorliegt.

Die befüllten Bioabfallcontainer werden in der Regel arbeitstäglich abgeholt. Konservativ wird angenommen, dass im Mittel ein Container außerhalb der Betriebszeiten vor Ort ist. Mit dem Emissionsfaktor von 0,1 · 7,04 = 0,7 GE/(m²·s) und der Oberfläche von 16 m² errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 12 GE/s bzw. **0,04 MGE/h**. Die Emissionszeit beträgt 7.304 h/a.

5.2.3.2 Restabfall-Umschlag

Der Restabfall wird nach Anlieferung im Flachbunker mit einem Radlader über einen Trichter und eine stationäre Presse in Abrollcontainer, die direkt nach der Befüllung durch ein Schott verschlossen werden, verpresst. Maximal befindet sich im Flachbunker eine Anliefermenge von drei Lkw (durchschnittliche Zuladung 6,8 t je Lkw). Nach Betriebsende lagert kein Restabfall mehr im Flachbunker.

Für die Ausbreitungsrechnung wird davon ausgegangen, dass während der Betriebszeit die Zuladung von 1,5 Anlieferungsfahrzeugen im Flachbunker lagert. Dies entspricht einem Haufwerk von 10,2 t bzw. 41 m³. Zur Berechnung der geruchsemittierenden Oberfläche wird angenommen, dass die Lagerhöhe etwa 1 m beträgt. Daraus errechnet sich eine Oberfläche von etwa 65 m²

Da sich das Material nur kurzzeitig im Flachbunker befindet, wird zur Abschätzung der Geruchsemission der Emissionsfaktor von 5 · 4,4 = 22 GE/(m²·s) auf die Fläche des Restabfalls angesetzt. Der Geruchsstoffstrom errechnet sich zu 1.435 GE/s bzw. **5,17 MGE/h**.

Die Anlieferung des Restabfalls findet an maximal 4 Tagen pro Woche während der Betriebszeit (09:00 Uhr bis 16:00 Uhr) statt, sodass der o.g. Geruchsstoffstrom während 1.456 h/a Jahr vorliegt.

Außerhalb der Betriebszeit werden die Restabfall-Container auf dem Umschlagplatz für maximal drei Tage zwischengelagert. Da diese geschlossen sind, ist von keinen Geruchsemissionen auszugehen. Zur Berücksichtigung etwaiger Verschmutzungen im Bereich der Umschlaganlage wird eine 10-prozentige Restemission außerhalb der Betriebszeit angesetzt. Mit dem Emissionsfaktor von 0,1 · 4,44 = 0,44 GE/(m²·s) und einer emittierenden Fläche von 32 m² (im Mittel zwei Container) errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 15 GE/s bzw. **0,05 MGE/h**. Die Emissionszeit beträgt 8.760 h/a.

5.2.3.3 Transportfahrzeuge

Berücksichtigt man eine Fahrgeschwindigkeit von durchschnittlich 10 km/h und eine zusätzliche Wartezeit von 5 Minuten an der Waage und den Toren, so errechnet sich je Fahrzeug eine Aufenthaltszeit von 12 Minuten auf dem Betriebsgelände. Für die Geruchprognose wird eine Aufenthaltsdauer von 15 Minuten angesetzt.

Unter Berücksichtigung des jährlichen Verkehrsaufkommens errechnen sich die in Tabelle 5-2 dargestellten Geruchsstoffströme. Der Abtransport der Abfälle findet in geschlossenen Transportcontainer statt, sodass von diesen keine Geruchemissionen ausgehen.

Tabelle 5-2: Jährliches Verkehrsaufkommen und daraus berechneten Geruchsstoffströme

Material	Durchsatz [t/a]	Zuladung [t]	Fahrten [Lkw/a]	Geruchs-stoffstrom [MGE/a]	Betriebszeit [h/a]	Geruchs-stoffstrom [MGE/h]*
Anlieferung Bioabfall	10.000	6,3	1.587	214,3	1.456	**0,15**
					Summe:	**0,15**
Anlieferung Restabfall	15.000	6,8	2.206	298,0	1.456	**0,10**
					Summe:	**0,10**

* während der Betriebszeit

5.2.3.4 Lagerung von Grünabfall

Der Grünabfall wird auf der Lagerfläche bis zum Abtransport von wirtschaftlichen Transporteinheiten gesammelt. Die Lagerfläche beträgt 930 m². Im Mittel ist die Hälfte der Lagerfläche belegt. Mit der emittierenden Oberfläche von 465 m² und dem Emissionsfaktor von 0,41 GE/(m²·s) errechnet sich der Geruchsstoffstrom zu 191 GE/s bzw. **0,69 MGE/h**. Die Emissionszeit beträgt 8.760 h/a.

5.2.3.5 Lagerung Straßenkehricht

Zur Lagerung des Straßenkehrichts steht eine Lagerfläche von 476 m² zur Verfügung, die im Mittel zur Hälfte belegt ist.

Mit dem Emissionsfaktor von 0,83 GE/(m²·s) und der emittierenden Oberfläche von 240 m² berechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 200 GE/s bzw. **0,72 MGE/h**. Dieser Geruchsstoffstrom wird während 8.760 h/a freigesetzt.

5.2.3.6 Lagerung Hackschnitzel

Die Hackschnitzel werden in einer 3-seitig umschlossenen Box gelagert. Die Lagerfläche beträgt ca. 60 m². Mit dem Emissionsfaktor von 0,20 GE/(m²·s) berechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 12 GE/s bzw. **0,04 MGE/h**. Dieser wird während 8.760 h/a freigesetzt.

5.2.3.7 Lagerung Rindenmulch

Die Fläche der Lagerbox beträgt ca. 60 m². Mit dem Emissionsfaktor von 0,20 GE/(m²·s) errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 12 GE/s bzw. **0,04 MGE/h**. Dieser wird während 8.760 h/a freigesetzt.

5.2.3.8 Lagerung Altglas

Das Altglas wird in sechs 3-seitig umschlossenen Lagerboxen mit jeweils 50 m² bis zur Abholung gesammelt. Im Mittel sind drei Lagerboxen befüllt. Die Lagerfläche beträgt somit 150 m.

Mit dem Emissionsfaktor von 0,28 GE/(m²·s) berechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 42 GE/s bzw. **0,15 MGE/h**. Dieser Geruchsstoffstrom wird während 8.760 h/a freigesetzt.

5.2.3.9 Restemission (Platzgeruch)

Um etwaige Restemissionen zu berücksichtigen, die durch die beschriebenen Quellen nicht abgedeckt werden, wird eine Restemission von 10 % der kontinuierlich emittierenden Flächenquellen angesetzt. Diese errechnet sich zu 1,6 MGE/h · 0,1 = **0,16 MGE/h**. Sie wird gleichmäßig über den Bereich der Lagerflächen verteilt.

5.2.3.10 Zusammenstellung der Geruchsemissionen der Umschlaganlagen und Lagerflächen

Die Geruchsstoffströme der Umschlaganlagen und Abfall-Lagerflächen sind in Tabelle 5-3 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 5-3: Geruchsemissionen der Umschlaganlagen und der Abfall-Lagerflächen

Emissionsquelle	Oberfläche [m²]	Emissions-faktor [GE/(m²·s)]	Geruchs-stoffstrom [MGE/h]	Emissions-zeit [h/a]
Container Bioabfall-Umschlag (während der Betriebszeit)	32	35,2	4,08	1.456
Container Bioabfall-Umschlag (außerhalb der Betriebszeit)	16	0,7	0,04	7.304
Transportfahrzeuge Bioabfall	Herleitung im Text		0,15	1.456
Restmüll-Umschlag (Flachbunker)	65	22,0	5,17	1.456
Container Restmüll-Umschlag	32	0,44	0,05	8.760
Transportfahrzeuge Restmüll	Herleitung im Text		0,10	1.456
Lagerfläche für Grünabfall	465	0,41	0,69	8.760
Lagerfläche für Straßenkehricht	240	0,83	0,72	8.760
Lagerbox für Hackschnitzel	60	0,20	0,04	8.760
Lagerbox für Rindenmulch	60	0,20	0,04	8.760
Lagerbox für Altglas	150	0,28	0,15	8.760
Platzgeruch	Herleitung im Text		0,16	8.760
Summe			**11,39**	

5.3 Geruchsemissionen der Fa. Karosserie-Kopp

Die Geruchsstoffemissionen von Lackieranlagen werden hauptsächlich durch die eingesetzten Lösemittel verursacht. Zur Ermittlung der Geruchsemissionen wird auf Ergebnisse, die im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg gewonnen und im Programmsystem GERDA zusammengestellt wurden, zurückgegriffen. Der maximale Emissionsfaktor beträgt für Lackieranlagen 3 x 10^6 GE pro kg eingesetzter Lösemittel[10]. Das heißt, je kg Lösemittel werden drei Million Geruchseinheiten freigesetzt.

Zur Ermittlung der Geruchsemissionen aus dem Schornstein wird der Verbrauch an Lösemitteln benötigt. Laut Betreiberangaben beträgt der Lackverbrauch maximal 6,5 kg pro Tag. Um auf der sicheren Seite zu liegen, wird diese Menge auf 7 kg/h aufgerundet. Der Lackiervorgang findet innerhalb von 3 h statt, sodass pro Stunde 2,3 kg/h verbraucht werden. Ferner wird angenommen, dass der Lösemittegehalt 100 % beträgt. Da die Lacke einen maximalen Lösemittelanteil von 40 % aufweisen, führt der Ansatz zu einer Überschätzung der Geruchsstoffemissionen.

Mit dem Geruchsemissionsfaktor von 3 x 10^6 GE/kg Lösemittel errechnet sich die stündliche Fracht an Geruchsstoffen zu 2,3 kg/h x 3 x 10^6 GE/kg = 7,0 x 10^6 GE/h beziehungsweise **1.944 GE/s**.

Dieser Geruchsstoffstrom wird in der Ausbreitungsrechnung konservativ über 3 Stunden pro Werktag (Mo. - Sa.) zwischen 7:00 Uhr und 16:00 Uhr angesetzt. Werden pro Kalenderjahr 52 Arbeitswochen angenommen, errechnet sich daraus eine Emissionszeit von 936 Stunden pro Jahr, die auf **1.000 Stunden pro Jahr** aufgerundet werden.

5.4 Geruchsemissionen der Karosserie Weltin GmbH

Aufgrund der vergleichbaren Betriebsgröße wie die Fa. Karosserie-Kopp wird der gleiche Ansatz wie in Kapitel 5.3 verwendet.

Für die Ausbreitungsrechnung wird ein Geruchsstoffstrom von 7,0 x 10^6 GE/h beziehungsweise **1.944 GE/s** verwendet.

Dieser Geruchsstoffstrom wird in der Ausbreitungsrechnung entsprechend den Angaben der Karosserie Weltin GmbH über 40 Stunden pro Arbeitswoche (Mo. - Sa.) zwischen 7:00 Uhr und 16:00 Uhr freigesetzt. Die Emissionszeit beträgt damit 2.080 Stunden pro Jahr, die auf **2.100 Stunden pro Jahr** aufgerundet werden.

[10] Für Kfz-Lackierungen werden 2,2 x 10^6 GE/kg eingesetzter Lösemittel angegeben. Wir verwenden konservativ 3 x 10^6 GE/kg eingesetzter Lösemittel

5.5 Geruchsemissionen der Autolackierung Peter Weinbrenner

Die Autolackierung Peter Weinbrenner hat aufgrund der Betriebsgröße (Ein-Mann-Betrieb) einen deutlich geringeren Lösemitteldurchsatz. Dennoch werden konservativ die gleichen Emissionsdaten wie bei den Lackierbetrieben Kopp und Weltin GmbH verwendet (siehe Kapitel 5.3 und Kapitel 5.4).

Für die Ausbreitungsrechnung wird somit ein Geruchsstoffstrom von 7,0 x 10^6 GE/h beziehungsweise **1.944 GE/s** angesetzt, der über 3 Stunden pro Werktag (Mo. - Sa.) zwischen 7:00 Uhr und 16:00 Uhr freigesetzt wird. Werden pro Kalenderjahr 52 Arbeitswochen angenommen, errechnet sich daraus eine Emissionszeit von 936 Stunden pro Jahr, die auf **1.000 Stunden pro Jahr** aufgerundet wird.

5.6 Staubemissionen der Betonwerk Konstanz GmbH & Co. KG

5.6.1 Überblick

Diffuse Staubemissionen werden durch folgende Vorgänge verursacht:

- Aufgabe der Zuschlagstoffe (siehe Kapitel 5.6.2)
- Fahrbewegungen der Lkw (siehe Kapitel 5.6.3)

5.6.2 Staubemissionen durch die Aufgabe der Zuschlagstoffe

Bei der Aufgabe der Zuschlagstoffe in den Aufgabetrichter entstehen diffuse Staubemissionen, die auf Basis der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 berechnet werden. In dieser Richtlinie sind Emissionsfaktoren angegeben, die für einzelne Prozesse die emittierte Staubmasse je Tonne Material angeben.

In Tabelle 5-4 sind die Ergebnisse der Emissionsberechnung zusammenfassend dargestellt. Die Berechnungsgrundlagen und Berechnungsschritte sind aus Übersichtlichkeitsgründen in Anhang 3, Abschnitt A3.1 (Seite 65 ff) und Anhang 4 (Seite 71 ff) dieses Gutachtens dargestellt.

Tabelle 5-4: Diffuse Staubemissionen durch Umschlag und Behandlung in kg/a

Quelle	Staub-Korngrößenklasse			Gesamt (kg/a)
	< 2,5 µm	2,5 bis 10 µm	> 10 µm	
Aufgabe von Zuschlagstoffen in Aufgabetrichter der Betonmischmaschine	26	96	364	485

Die in dieser und den folgenden Tabellen dargestellte Genauigkeit ergibt sich rechnerisch und spiegelt nicht die tatsächliche Genauigkeit wider. Die Ergebnisse sind jedoch konservativ. So konnten Düring und Sörgel (2014) zeigen, dass die Berechnungsansätze der VDI-

Richtlinie 3790, Blatt 3 die Staubemissionen um den Faktor 2 bis 3 überschätzen. Dies zeigen auch Untersuchungen von Strobl und Kuntner (2014).

In den Tabellen sind ferner gerundete Zahlenwerte angegeben, die rechnerisch mit größerer Genauigkeit ermittelt wurden, so dass sich geringe Abweichungen bei der Summenbildung ergeben können.

5.6.3 Staubemissionen durch Fahrbewegungen

Die Lkw- und Radlader-Fahrwege auf dem Betriebsgelände sind in Straßenbauweise befestigt. Staubemissionen entstehen vor allem durch Aufwirbelungen von aufliegendem Staub. (siehe Anhang 3, Abschnitt A3.2).

Zur Abschätzung der Staubemissionen ist die jährliche Anzahl der Fahrbewegungen zu ermitteln. Diese errechnet sich aus der jährlichen Umschlagmenge und der mittleren Zuladung der Fahrzeuge. Die mittleren Zuladungen werden folgendermaßen angesetzt:

- Lkw zur Anlieferung der Inputstoffe: 27 t
- Lkw zur Abholung von Beton: 17,5 t

Tabelle 5-5 enthält die Staubemissionen, die durch die Fahrbewegungen verursacht werden. Neben den Emissionen durch Aufwirbelungen sind darin auch die Emissionen durch Abriebe (von Bremsen, Reifen und Fahrbahnbelag) sowie die Dieselmotoremissionen enthalten.

Um zusätzliche innerbetriebliche Fahrten zu berücksichtigen, werden die Fahrstrecken aller Fahrzeuge pauschal um 10 % erhöht. Für Wendemanöver wird ein weiterer Zuschlag von 20 m für jede Fahrt berücksichtigt.

*Tabelle 5-5: Diffuse Staubemissionen durch **Lkw-Fahrbewegungen** in kg/a*

Quelle	Korngrößenklasse			Gesamt
	< 2,5 µm	2,5 bis 10 µm	> 10 µm	
Anlieferung Zuschlagstoffe und Zement	1	10	30	41
Abholung Beton	2	15	48	64
Summe:	**3**	**25**	**78**	**105**

Die sonstigen Berechnungsansätze sind in Anhang 3, Abschnitt A3.2 (Seite 67 ff) sowie Anhang 4 dargestellt.

5.6.4 Gesamtemission

In Tabelle 5-6 sind die Gesamtemissionen zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 5-6: Staubemissionen für unterschiedliche Korngrößen in kg/a.

Quelle	Korngrößenklasse			Gesamt
	< 2,5 µm	2,5 bis 10 µm	> 10 µm	
Aufgabe	26	96	364	485
Fahrbewegungen Lkw	3	25	78	105
Gesamt	**28**	**120**	**442**	**591**

6 Meteorologische Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung

6.1 Allgemeines

Die Ausbreitung der Gerüche und Stäube wird wesentlich von den meteorologischen Parametern Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Turbulenzzustand der Atmosphäre bestimmt. Der Turbulenzzustand der Atmosphäre wird durch Ausbreitungsklassen beschrieben, die ein Maß für das ‚Verdünnungsvermögen' der Atmosphäre sind. Die Eigenschaften der Ausbreitungsklassen sind in Tabelle 6-1 beschrieben.

Tabelle 6-1: Eigenschaften der Ausbreitungsklassen

Ausbreitungsklasse	Atmosphärischer Zustand, Turbulenz
I	sehr stabile atmosphärische Schichtung, ausgeprägte Inversion, geringes Verdünnungsvermögen der Atmosphäre
II	stabile atmosphärische Schichtung, Inversion, geringes Verdünnungsvermögen der Atmosphäre
III_1	stabile bis neutrale atmosphärische Schichtung, oft windiges Wetter
III_2	leicht labile atmosphärische Schichtung
IV	mäßig labile atmosphärische Schichtung
V	sehr labile atmosphärische Schichtung, starke vertikale Durchmischung der Atmosphäre

6.2 Mittlere Ausbreitungsverhältnisse

Für die Ausbreitungsrechnung sind die meteorologischen Parameter in Form einer Zeitreihe (AKTerm) oder einer Häufigkeitsverteilung (AKS) der Windrichtungen, Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen erforderlich, die einen ganzjährigen Zeitraum repräsentieren.

Vom Ausbreitungsmodell können Zeitreihen der meteorologischen Parameter in stündlicher Auflösung verarbeitet werden. Eine Zeitreihe enthält die Windrichtung, die Windgeschwindigkeit und die Ausbreitungsklasse für jede Stunde eines repräsentativen Jahres.

Die nächstgelegene meteorologische Station, an der die erforderlichen meteorologischen Daten erhoben werden, liegt etwa 450 m nordöstlich des Betriebsgeländes der Kläranlage. Die Lage der Station ist in Abbildung 6-1 dargestellt. Die Station wird von der MeteoGroup betrieben und besitzt die Stationskennung ' MG: 109280'.

Die Station wird in das Simulationsgebiet des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000 einbezogen. Die unterschiedlichen Umgebungsbedingungen, insbesondere die Rauigkeit aufgrund der Bebauung und des Bewuchses, führen zu einer Veränderung des Windfelds. Diese Veränderung wird durch das Windfeldmodell und das Grenzschichtmodell, das im Ausbreitungsmodell enthalten ist, berücksichtigt.



Abbildung 6-1: Lage der meteorologischen Station. Das Gewerbegebiet Unterlohn ist schwarz umrandet, die berücksichtigten Betriebe violett dargestellt. (Kartengrundlage: on-maps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2019).

Vom meteorologischen Fachbüro IfU GmbH wird das Jahr 2014 als repräsentativ für die mittleren meteorologischen Verhältnisse empfohlen. Die zugehörige Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen ist in Abbildung 6-2 dargestellt.

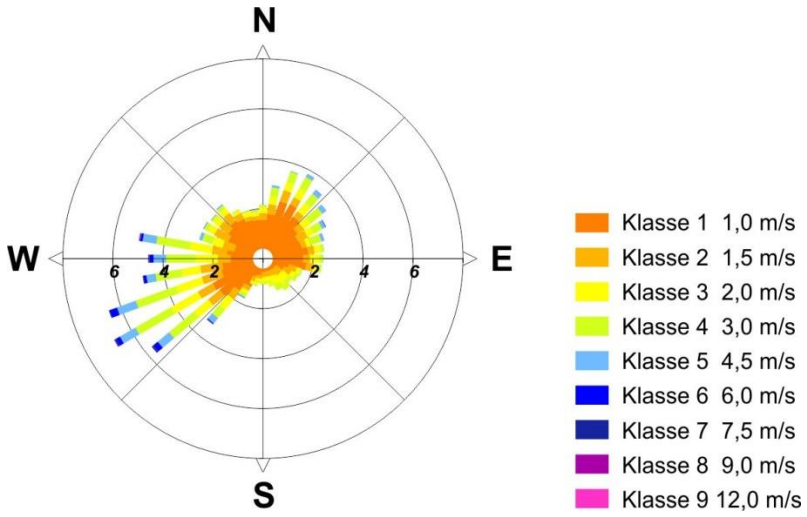


Abbildung 6-2: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen in 10°-Sektoren für das Jahr 2014. Mittlere Windgeschwindigkeit: 1,7 m/s.

Die Verteilung zeichnet sich durch ein ausgeprägtes Maximum bei Winden aus westlichen bis südwestlichen Richtungen aus. Ein sekundäres Maximum liegt bei nord-nordöstlichen bis östlichen Windrichtungen.

Die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen ist in Abbildung 6-3 dargestellt. Die stabilen Ausbreitungsklassen (I + II) sind mit 55 % am stärksten vertreten, gefolgt von den neutralen Ausbreitungsklassen (III/1 + III/2), deren Häufigkeit etwa 30 % beträgt. Labile atmosphärische Verhältnisse (IV + V) kommen mit ca. 15 % am seltensten vor.

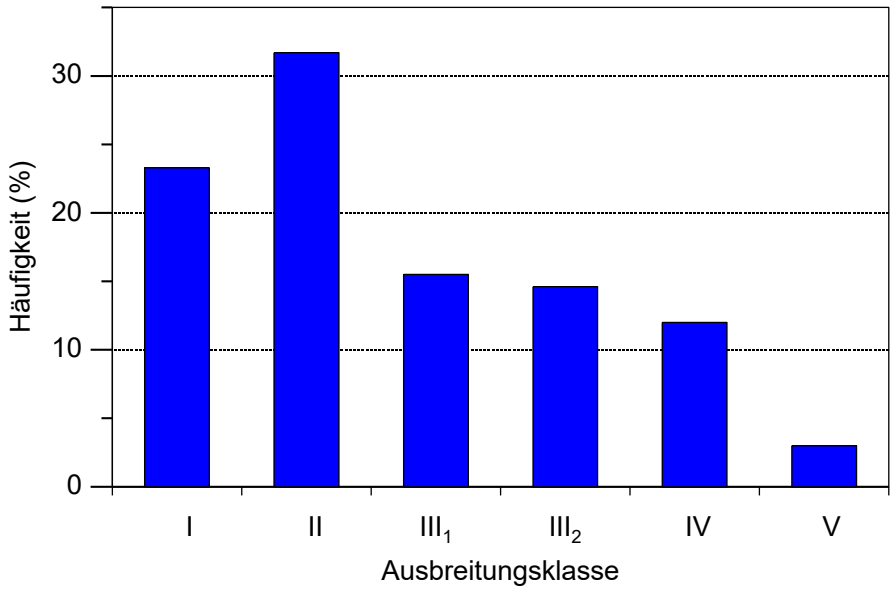


Abbildung 6-3: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen.

6.3 Kaltluftabflüsse

Für die Ausbreitung der Gerüche können lokale Windsysteme, insbesondere Kaltluftabflüsse, von besonderer Bedeutung sein. Kaltluftabflüsse bilden sich in klaren, windschwachen Abenden, Nächten und Morgenstunden aus, wenn die Energieabgabe der Boden- und Pflanzenoberflächen aufgrund der Wärmeausstrahlung größer als die Gegenstrahlung der Luft ist. Dieser Energieverlust verursacht eine Abkühlung der Boden- und Pflanzenoberfläche, so dass die Bodentemperatur niedriger als die Lufttemperatur ist. Durch den Kontakt zwischen dem Boden und der Umgebungsluft bildet sich eine bodennahe Kaltluftschicht.

In ebenem Gelände bleibt die bodennahe Kaltlufthaut an Ort und Stelle liegen. In geneigtem Gelände setzt sie sich infolge von horizontalen Dichteunterschieden (kalte Luft besitzt eine höhere Dichte als warme Luft) hangabwärts in Bewegung. Es bilden sich dann flache, oftmals nur wenige Meter mächtige Windströmungen aus, die aufgrund ihrer vertikalen Temperaturverteilung eine geringe vertikale Durchmischung aufweisen. Gerüche können so über größere Strecken transportiert werden.

Im vorliegen Fall befindet sich die meteorologische Station nur etwa 450 m vom Betriebsgelände der Kläranlage entfernt. Die lokale Windsysteme und die Kaltluftabflüsse sind somit in den Messungen enthalten. Dies zeigen auch Simulationen, die wir mit dem von uns entwickelten Kaltluftabflussmodell GAK durchgeführt haben.

7 Immissionen

7.1 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Die von den Anlagen verursachten Staub-, und Geruchsimmissionen werden mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen ermittelt. Detaillierte Angaben zum verwendeten Ausbreitungsmodell „AUSTAL2000“ (Janicke, 2000; Janicke u. Janicke, 2000), Version 2.6.11-WI-x vom 02.09.2014 und zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung können Anhang 2 entnommen werden.

Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell sind:

- Die von den Quellen ausgehenden Emissionen (vgl. Kapitel 5)
- Die meteorologischen Randbedingungen (vgl. Kapitel 6)
- Die Lage und Höhe der Bebauung auf dem Betriebsgelände (vgl. Abschnitt A2.5 in Anhang 2)
- Die Lage der Quellen und die Quellhöhen (vgl. Abschnitt A2.6 in Anhang 2).

Der Einfluss der Geländeunebenheiten wird vom diagnostischen Windfeldmodell, das Bestandteil des Ausbreitungsmodells ist, berücksichtigt. Zur Ermittlung der Immissionen werden die Ausbreitungsrechnungen für jede Stunde des Jahres durchgeführt.

7.2 Geruchsimmissionen

Die Ausbreitungsrechnung liefert die nach GIRL geforderte Häufigkeit von Geruchsstunden, angegeben in Prozent der Jahresstunden. Eine „Geruchsstunde“ liegt vor, wenn anlagentypischer Geruch während mindestens 6 Minuten innerhalb der Stunde wahrgenommen wird.

Die Immissionen werden nach Nr. 7, Anhang 3 der TA Luft als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis drei Meter Höhe berechnet und sind damit repräsentativ für eine Höhe von 1,5 m über Grund.

7.2.1 Geruchsimmissionen derzeitiger Zustand

Abbildung A1-1 zeigt die berechneten Geruchsimmissionen im Gewerbegebiet Unterlohn.

Für die unterschiedlichen Nutzungen sind folgende Immissionswerte maßgebend (vgl. Kapitel 2):

- Wohngebiete: 10 % relative Häufigkeit von Geruchsstunden pro Jahr
- Gewerbe- und Industriegebiete, in denen Betriebsleiterwohnungen zugelassen sind: 15 % relative Häufigkeit von Geruchsstunden pro Jahr
- Gewerbe- und Industriegebiete, in denen keine Betriebsleiterwohnungen zugelassen werden: Bis zu 25 % relative Häufigkeit von Geruchsstunden pro Jahr.
- Bereiche, in denen sich keine ständigen Arbeits- bzw. Aufenthaltsplätze von Menschen befinden (z.B. Lagerhallen, Parkplätze, Grünanlagen): Kein Grenzwert vorgegeben.

Die beiden letzten Spiegelstriche sollten mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden.

In Abbildung A1-1 auf Seite 45 sind die Flächen, auf denen eine relative Geruchsstundenhäufigkeit von 10 % eingehalten bzw. unterschritten wird, grün hinterlegt. Flächen mit einer relativen Geruchsstundenhäufigkeit zwischen 11 % und 15 % sind gelb, Flächen mit einer relativen Geruchsstundenhäufigkeit bis zu 25 % orange, diejenigen mit mehr als 25 % rot unterlegt.

Die Flächengröße beträgt 50 m x 50 m. Das Gewerbegebiet Unterlohn ist schwarz umrandet.

Aus Abbildung A1-1 geht hervor, dass der für Wohn- und Mischgebiete geltende Immissionswert von 10 % im südöstlichen Teil von Unterlohn eingehalten wird. In der Mitte des Gewerbegebiets werden größtenteils Geruchsstundenhäufigkeiten zwischen 11 % und 15 % ermittelt. In der Nähe der Lackierbetriebe sowie in der Nähe der Kläranlage werden bis zu 25 % berechnet. Auf den Flächen, die direkt an das Betriebsgelände der Kläranlage angrenzen, werden relative Geruchsstundenhäufigkeiten von teilweise mehr als 25 % berechnet.

7.2.2 Geruchsimmissionen unter Berücksichtigung von Maßnahmen an den Lackierbetrieben

Auf einigen Beurteilungsflächen in der näheren Umgebung der Lackierbetriebe werden Geruchstundenhäufigkeiten > 15 % ermittelt. Daher wurden Minderungsmaßnahmen an den Lackierbetrieben geprüft mit dem Ziel, die 15 % -Schwelle einzuhalten.

Folgende Variantenrechnungen wurden hierzu durchgeführt:

1. Die Geruchsemissionen der Lackierbetriebe werden auf Null gesetzt. Mit dieser Berechnungsvariante kann ermittelt werden, welchen Einfluss die Lackierbetriebe auf die Geruchsimmissionen in Gewerbegebiet haben
2. Die Schornsteine der Lackierbetriebe werden auf 10 m über Grund bzw. 3 m über First erhöht.
3. Es werden ausschließlich lösemittelarme Lacke eingesetzt. Dies wird über eine Halbierung des Lösemitteldurchsatzes angenähert.
4. Kombination der Varianten 2 und 3: Erhöhung der Schornsteine der Lackierbetriebe sowie Halbierung des Lösemitteldurchsatzes.

Die Ergebnisse der Variantenrechnungen sind in Abbildung A1-2 bis Abbildung A1-5 auf Seite 46 ff. dargestellt.

Der Vergleich der Abbildung A1-1 mit Abbildung A1-2 zeigt, dass die Lackierbetriebe vor allem im näheren Umfeld einen Einfluss auf die Geruchsimmissionen haben. In weiter entfernten Bereichen ändern sich die Immissionen nur wenig.

Die Schornsteinerhöhung (Abbildung A1-3) führt dazu, dass der für Gewerbegebiete gültige Immissionswert von 15 % auf allen Beurteilungsflächen unterschritten wird.

Die Verwendung lösemittelarmer Lacke hat demgegenüber einen deutlich geringeren Effekt (siehe Abbildung A1-4). Diese Minderungsmaßnahme derzeit kann nicht empfohlen werden, da die Betreiber noch nicht auf die ausschließliche Verwendung lösemittelarmer Lacke verpflichtet werden können.

Abbildung A1-5 zeigt den möglichen Bestfall, wenn sowohl die Schornsteine erhöht werden als auch lösemittelarmer Lacke eingesetzt werden.

Der größte Effekt wird durch die Erhöhung der Schornsteine erzielt. Die Mindesthöhe der Schornsteine muss 10 m über Grund sowie 3 m über First betragen. Die exakte Schornsteinhöhe sollte im Einzelfall ermittelt werden, um einen ungestörten Abtransport der Abgase in die Atmosphäre sicherzustellen.

7.3 Staubimmissionen

Entsprechend Nr. 4.6.2.6 TA Luft werden die Immissionsorte (Aufpunkte) dort festgelegt, wo die mutmaßlich höchste Belastung für nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter

zu erwarten ist. Dies sind die nächstgelegenen Wohnhäuser und Büroräume (Aufpunkte 1 bis 6). Die Lage der Immissionsorte ist in Abbildung 7-1 dargestellt.

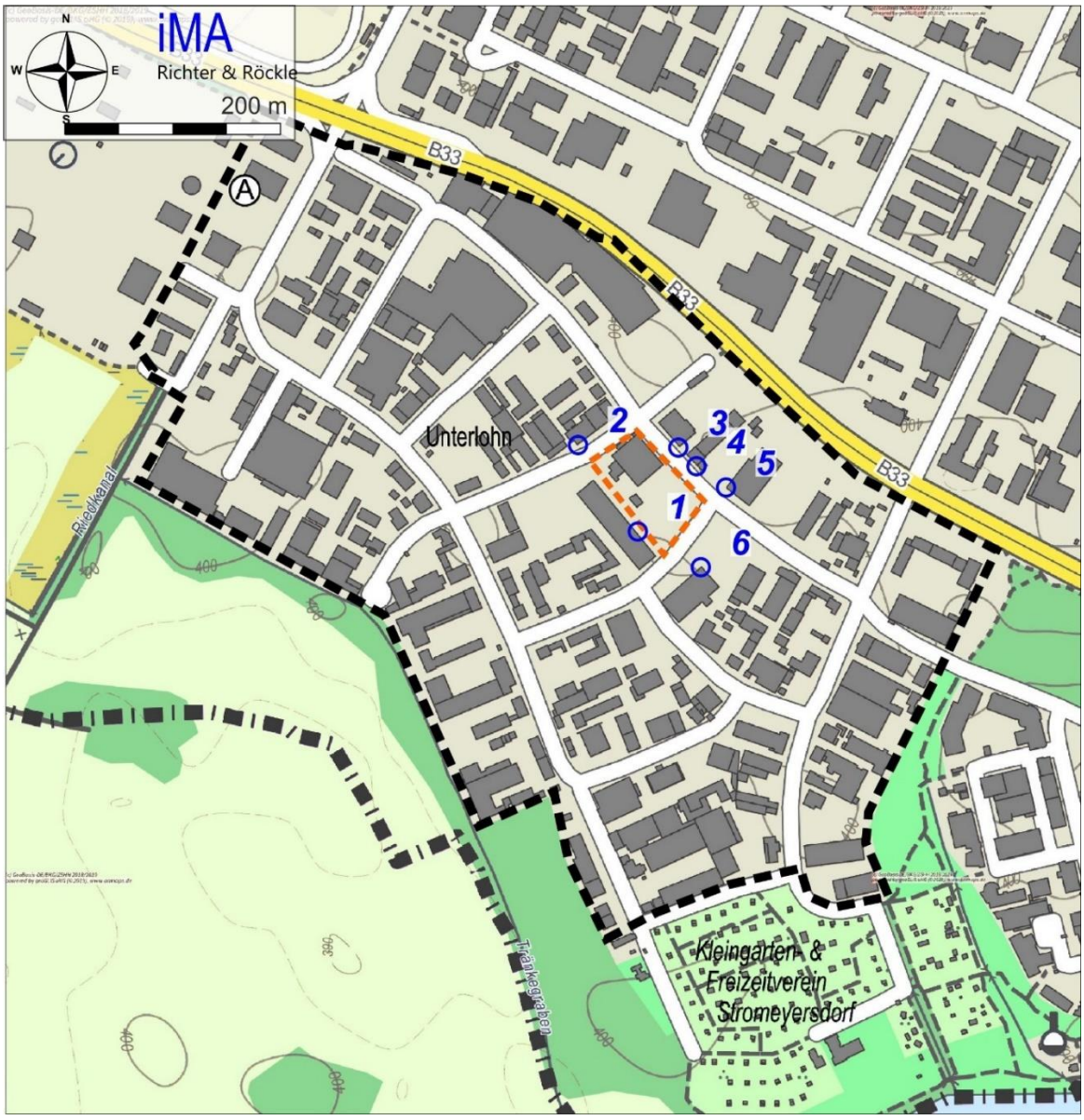


Abbildung 7-1: Lage der Immissionsorte (Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2019).)

Die Immissionen werden nach Nr. 7, Anhang 3 der TA Luft als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis drei Meter Höhe berechnet und sind damit repräsentativ für eine Höhe von 1,5 m über Grund.

Der Staub-Immissionsbeitrag des Betonwerks an den Immissionsorten ist in Tabelle 7-1 aufgeführt.

Die grafischen Darstellungen, aus denen die flächenhafte Verteilung hervorgeht, können Abbildung A1-6 bis Abbildung A1-8 entnommen werden.

Tabelle 7-1: Immissionsbeitrag des Betonwerks (Jahresmittelwerte). In Klammern: Prozentualer Anteil am Immissionswert.

Immissionsort	Feinstaub (PM_{10}) in µg/m³	Feinstaub ($PM_{2,5}$) in µg/m³	Staubniederschlag in mg/(m²·d)
AP 1	7,9 (19,6 %)	1,84 (7,4 %)	68,1 (19,5 %)
AP 2	0,5 (1,3 %)	0,10 (0,4 %)	3,5 (1,0 %)
AP 3	1,1 (2,7 %)	0,29 (1,2 %)	6,2 (1,8 %)
AP 4	1,8 (4,5 %)	0,48 (1,9 %)	11,0 (3,1 %)
AP 5	1,6 (4,0 %)	0,41 (1,7 %)	10,3 (3,0 %)
AP 6	1,0 (2,5 %)	0,26 (1,0 %)	5,6 (1,6 %)
Irrelevanzschwelle	**1,2 (3,0 %)**	**0,75 (3,0 %)**	**10,5 (3,0 %)**
Immissionswert	**40 (100 %)**	**25 (100 %)**	**350 (100 %)**

Die modellbedingte statistische Unsicherheit des Ausbreitungsmodells ist geringer als die in Abschnitt 9, Anhang 3 der TA Luft geforderte maximale statistische Unsicherheit von 3 % des Immissionswerts. Die in Tabelle 7-1 dargestellten Werte wurden um den Betrag der statistischen Unsicherheit erhöht.

Aus Tabelle 7-1 wird ersichtlich, dass der Beitrag des Betonwerks in der unmittelbaren Nachbarschaft des Betriebs deutlich unter den Immissionswerten liegt. Die Irrelevanzschwelle, die 3 % des Immissionswerts beträgt, wird allerdings überschritten.

Im Untersuchungsgebiet liegt die PM_{10}-Vorbelastung bei maximal 23 µg/m³, wie Auswertungen der LUBW zeigen. In den kommenden Jahren wird sich diese verringern. Abbildung 7-2 zeigt hierzu die flächenhafte Verteilung der mittleren PM_{10}-Vorbelastung für das Jahr 2010 in der Umgebung des Betonwerks. Zum Vergleich ist die prognostizierte mittlere PM_{10}-Vorbelastung für das Jahr 2020 dargestellt. Aus Abbildung 7-2 geht hervor, dass die großräumige Vorbelastung im Jahre 2010 zwischen 20 µg/m³ und 23 µg/m³ lag. In Zukunft wird diese bei maximal 18 µg/m liegen (siehe Abbildung 7-2).

Die $PM_{2,5}$-Vorbelastung kann konservativ mit 80 % der PM_{10}-Vorbelastung abgeschätzt werden. Die maximale $PM_{2,5}$-Vorbelastung errechnet sich damit zukünftig zu 14,4 µg/m³. Daraus wird ersichtlich, dass auch der Grenzwert für $PM_{2,5}$ (25 µg/m³) unter Berücksichtigung des Beitrags des Betonwerks deutlich unterschritten wird.

Für den Staubniederschlag beträgt der Maximalwert der Vorbelastung in ganz Baden-Württemberg etwa 70 mg/(m²·d). Zusammen mit dem Beitrag des Betonwerks liegt Staubniederschlag im Gewerbegebiet deutlich unter dem Grenzwert von 350 mg/(m²·d).

Die flächenhafte Verteilung der durch das Betonwerks bedingten Staubimmissionen ist in Abbildung A1-6 bis Abbildung A1-8 dargestellt.

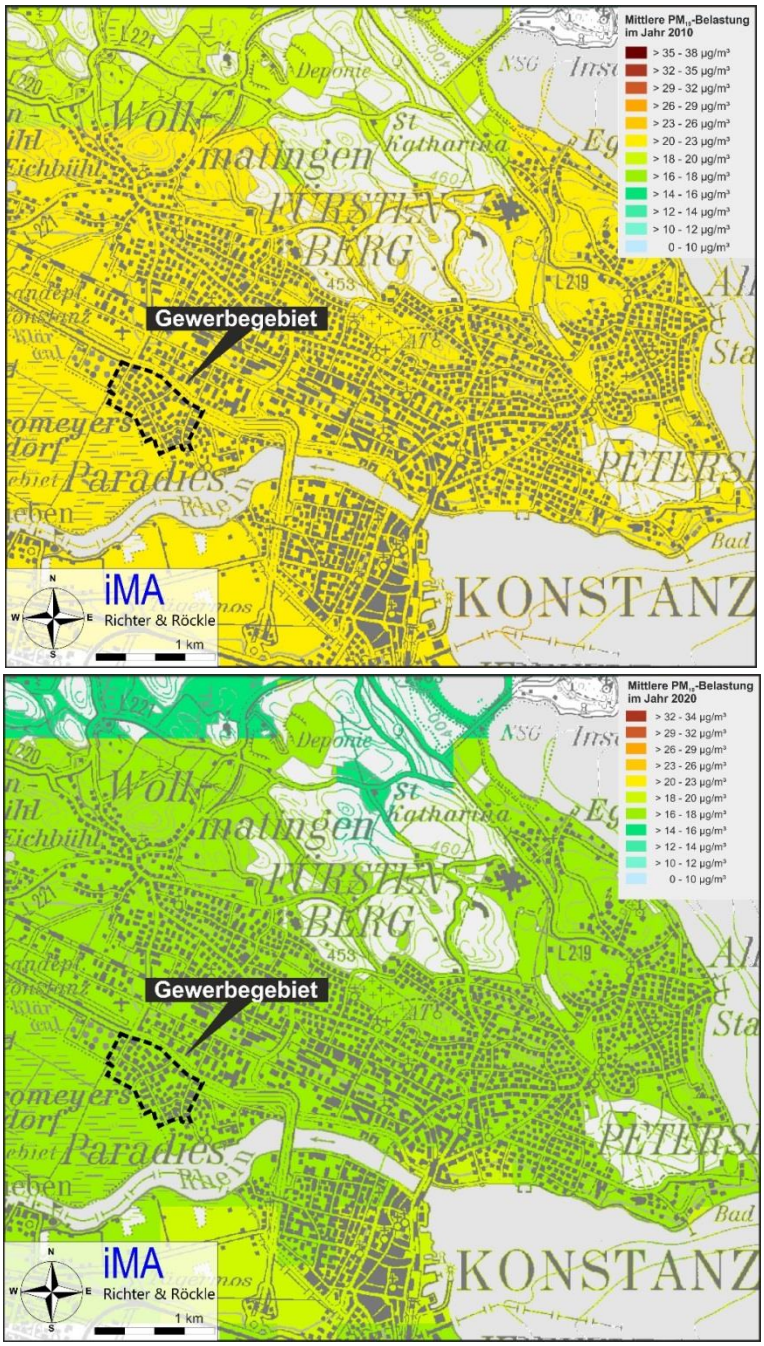


Abbildung 7-2: Mittlere PM_{10}-Vorbelastung im Jahr 2010 (oben) und Prognose für das Jahr 2020 (unten). Quelle: LUBW

8 Zusammenfassung und Planungshinweise

Im Hinblick auf laufende und geplante Entwicklungen im Gewerbegebiet Unterlohn wurde geprüft, welche Geruchs- und Staubimmissionen aufgrund der dort befindlichen Betriebe zu erwarten sind.

Gerüche

Die Geruchsimmissionen sind Abbildung A1-1 auf Seite 45 dargestellt. Im südöstlichen Teil von Unterlohn wird der für Wohn- und Mischgebiete geltende Immissionswert von 10 % eingehalten. In der Mitte des Gewerbegebiets werden größtenteils Geruchsstundenhäufigkeiten zwischen 11 % und 15 % ermittelt. Der für Gewerbe- und Industriegebiete geltende Immissionswert wird dort eingehalten. In der Nähe der Lackierbetriebe sowie in der Nähe der Kläranlage werden bis zu 25 % berechnet. Auf den Flächen, die direkt an das Betriebsgelände der Kläranlage angrenzen, werden relative Geruchsstundenhäufigkeiten von teilweise mehr als 25 % berechnet.

Wenn die Fortluft der Lackieranlagen über ausreichend hohe Schornsteine (mindestens 10 m über Grund sowie 3 m über First) abgeleitet wird, gehen die Geruchsstundenhäufigkeiten in der Umgebung der Lackieranlagen auf unter 15 % zurück (siehe Abbildung A1-3). Die exakte Schornsteinhöhe sollte im Einzelfall noch ermittelt werden.

Auf den Flächen, die als Gewerbegebiet ausgewiesen werden sollen und Geruchsstundenhäufigkeiten von mehr als 15 % aufweisen, sind folgende Bebauungen möglich:

- Bereiche, in denen keine Betriebsleiterwohnungen zugelassen werden: Dort sind bis zu 25 % relative Häufigkeit von Geruchsstunden pro Jahr denkbar.
- Bereiche, in denen sich keine ständigen Arbeits- bzw. Aufenthaltsplätze von Menschen befinden (z.B. Lagerhallen, Parkplätze, Grünanlagen): Dort ist kein Grenzwert vorgegeben.

Beide Spiegelstriche sollten mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden.

Staub

Der Immissionsbeitrag des Betonwerks bzgl. Feinstaub (PM_{10}, $PM_{2,5}$) und Staubniederschlag ist im gesamten Gewerbegebiet gering. Auch in der unmittelbaren Nachbarschaft des Betonwerks werden unter Berücksichtigung der Vorbelastung die Grenzwerte deutlich unterschritten.

Für den Inhalt





Gabriel Hinze
Diplom-Meteorologe
Projektleiter

Claus-Jürgen Richter
Diplom-Meteorologe
Geschäftsführer

Freiburg, den 11.05.2020

Literatur

BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013, BGBl. I S. 1274, zuletzt geändert am 18. Juli 2017, BGBl. I S. 2771, 2773.

Bahmann, W., N. Schmonsees, 2005: Zur Auswahl repräsentativer Jahre für Ausbreitungsrechnungen mit AUSTAL2000. AirScope - Beiträge zur Umweltmeteorologie (ISSN 1617-6162) Vol. 4, Nr. 6, Oktober 2005

Frechen, 2008: Emissionsminderung an Abwasseranlagen. Gerüche in der Außenluft. Messen – Bewerten – Mindern. VDI-Wissensforum, 22./23. April 2008 Mannheim

GIRL, 2008: Geruchsimmissionsrichtlinie – Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen. Länderausschuss für Immissionsschutz, Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008.

Hartmann, U.; Borcherding,N.. 2018: Vergleich berechneter Geruchsstundenhäufigkeiten unter Berücksichtigung der Gebäudeumströmung mit einem diagnostischen und prognostischen Windfeldmodell. Immissions-schutz Nr. 4 (2018), Seiten 167 – 171

Janicke, U., L. Janicke, 2004: Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft). Ing.-Büro Janicke, Dunum, Oktober 2004, im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin, Förderkennz. (UFOPLAN) 203 43 256

Janicke, L., U. Janicke, 2000: „Vorschlag eines meteorologischen Grenzschichtmodells für Lagrangesche Ausbreitungsmodelle“. Berichte zur Umweltphysik 2, Ingenieurbüro Janicke, ISSN 1439-8222, September 2000.

Janicke, L., 2000: A random walk model for turbulent diffusion. Berichte zur Umweltphysik, Nummer 1, Auflage 1, August 2000) ISS-Nr.: 1439-8222

Janicke, L. et al., 2001: Papier („Anhang 2“) zum Workshop AUSTAL 2000 zur Formulierung des Anhanges 3 der künftigen TA Luft.

Kost et al., 2016: Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft 76 (2016) Nr. 7/8

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 2013: Leitfaden zur Beurteilung von TA Luft-Ausbreitungsrechnungen in Baden-Württemberg. Bearbeitung: iMA Richter

und Röckle, Leitfaden zur Beurteilung von TA Luft Ausbreitungsrechnungen in Baden-Württemberg (http://taluftwiki-leitfaden.lubw.baden-wuerttemberg.de)

Lohmeyer, A., Bächlin, W., Rühling, A., 2002: GERDA - EDV-Programm zur Abschätzung von Geruchsemissionen aus 5 Anlagentypen, im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Verkehr, Baden-Württemberg, Projekt 1733, Stuttgart, 2002

Richter, C.-J., 1993: Interner Messbericht zu den Emissionen eines Müllfahrzeugs. Technischer Bericht 2/9/047797/Ri. TÜV Südwest, 1993.

Röckle, R. & C.-J. Richter, 1998: Ausbreitung von Geruchsstoffen in Kaltluftabflüssen - Messungen und Modellrechnungen, VDI-Berichte „Gerüche in der Umwelt“, Symposium Bad Kissingen, 1998

Röckle, R., H.-C. Höfl & C.-J. Richter, 2012: Ausbreitung von Gerüchen in Kaltluftabflüssen. Zeitschrift Immissionsschutz, Heft Nr. 2, 2012, S. 76 - 79

Röckle, R. & C.-J. Richter, 2000: GAK - ein Screening-Modell zur Standort-Beurteilung von Geruchsemittenten bei Kaltluftabflusssituationen in Baden-Württemberg. Forschungsbericht im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg, März 2000

TA Luft, 2002: Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes- Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBl Nr. 25-29 vom 30.07.2002 S 511)

VDI-Richtlinie 3475, Blatt 1: Emissionsminderung Biologische Abfallbehandlungsanlagen – Kompostierung und Vergärung Anlagenkapazität mehr als ca. 6.000 Mg/a. Januar 2003

VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13: Umweltmeteorologie. Qualitätssicherung in der Immissionsprognose. Anlagenbezogener Immissionsschutz. Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, Januar 2010.

Anhang 1: Ergebnisabbildungen

Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen

Anhang 3: Grundlagen zur Ermittlung der Staubemissionen

Anhang 4: Berechnung der Emissionsmassenströme

Anhang 5: Protokoll- und Eingangsdateien von AUSTAL2000

Anhang 1: Ergebnisabbildungen

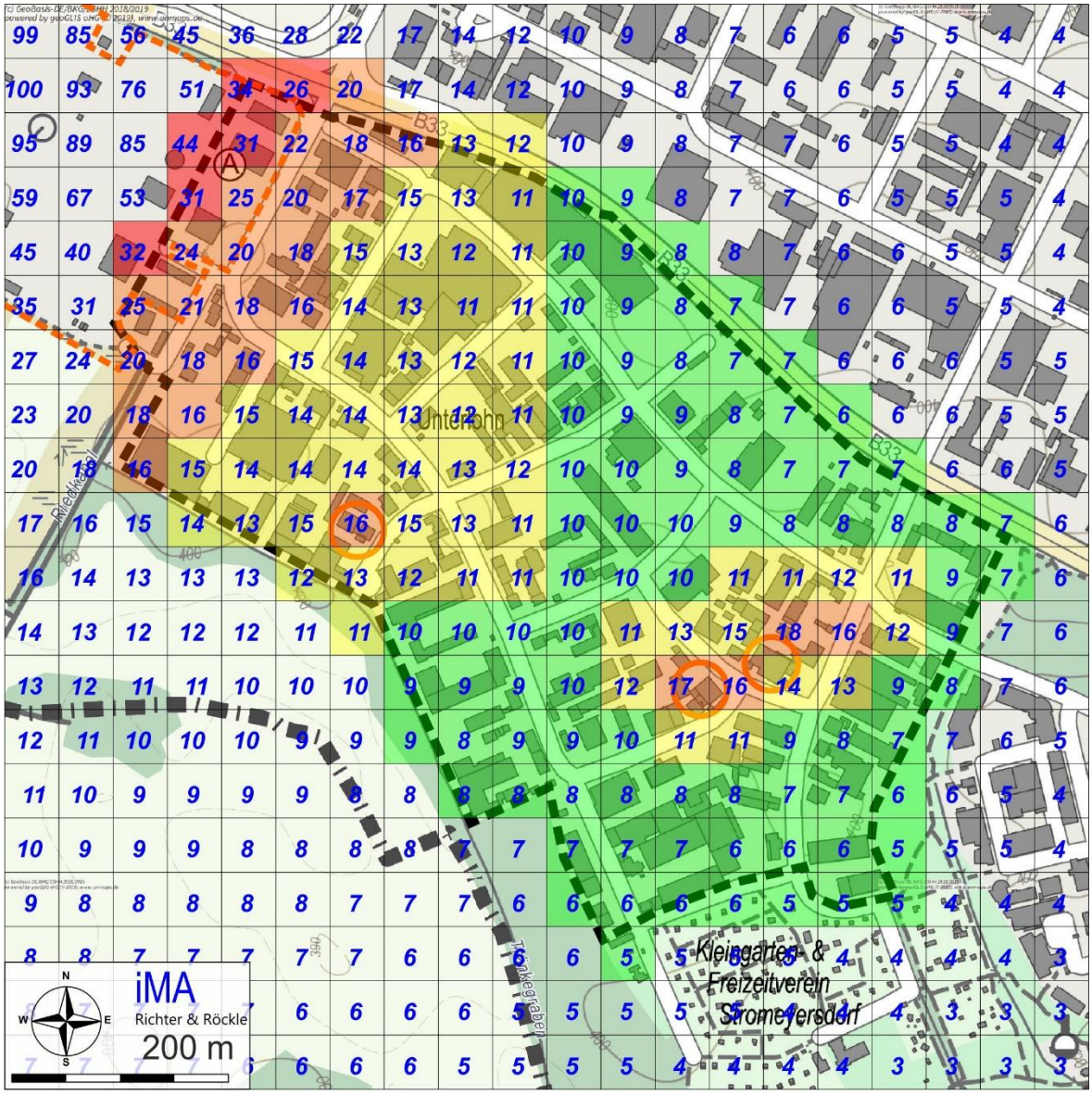


Abbildung A1-1: Geruchs-Immissionen im Untersuchungsgebiet. Relative Häufigkeit der Geruchsstunden in Prozent, ausgewiesen auf quadratischen Flächen mit einer Kantenlänge von 50 m. Das Betriebsgelände der Kläranlage ist orange umrandet, die anderen Betriebe durch Kreise dargestellt. (Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2019)

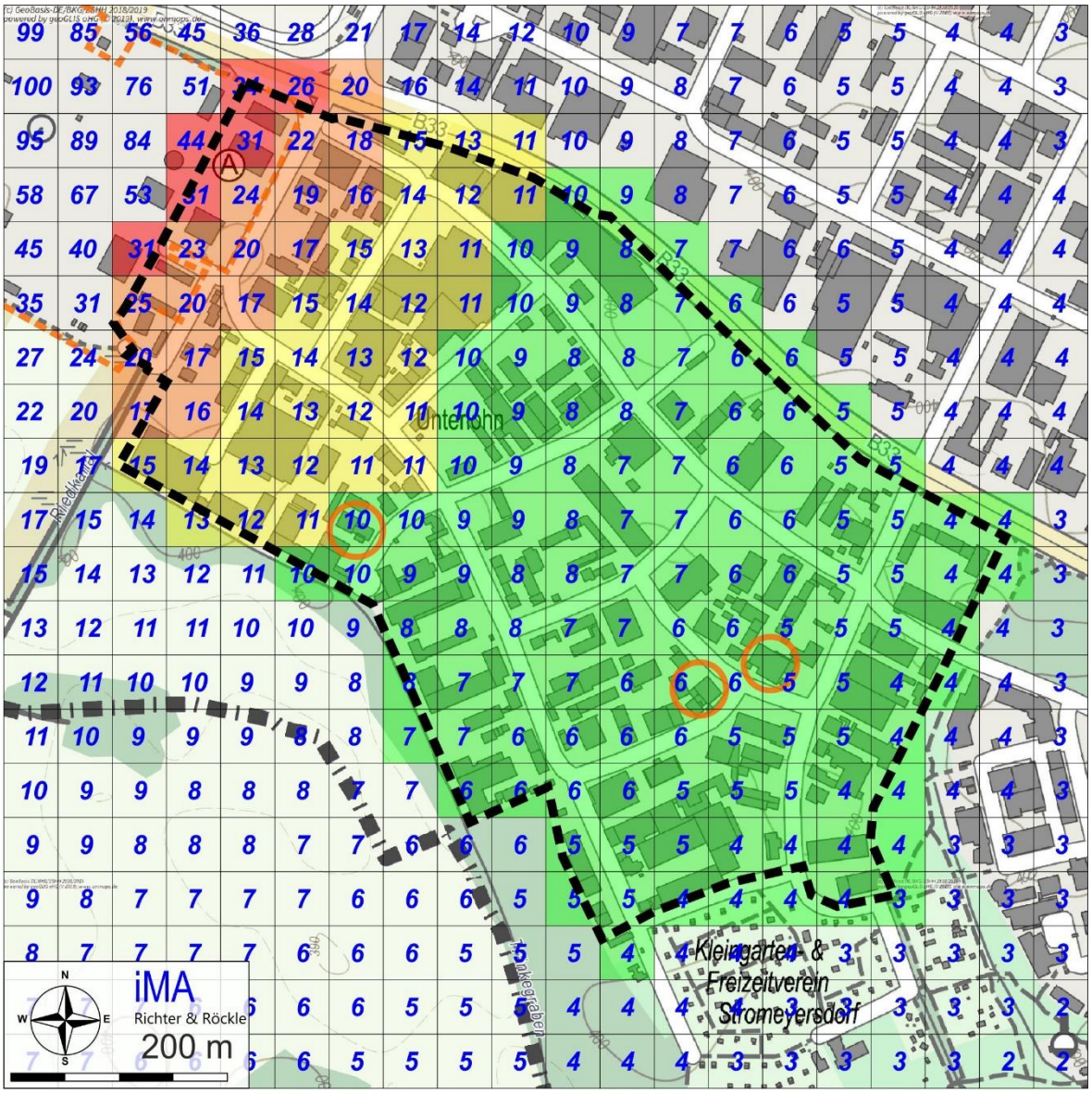


Abbildung A1-2: Geruchs-Immissionen im Untersuchungsgebiet. Relative Häufigkeit der Geruchsstunden in Prozent, ausgewiesen auf quadratischen Flächen mit einer Kantenlänge von 50 m. Das Betriebsgelände der Kläranlage ist orange umrandet, die anderen Betriebe durch Kreise dargestellt. (Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2019). ***Die Geruchsemissionen der Lackierbetriebe werden nicht berücksichtigt.***

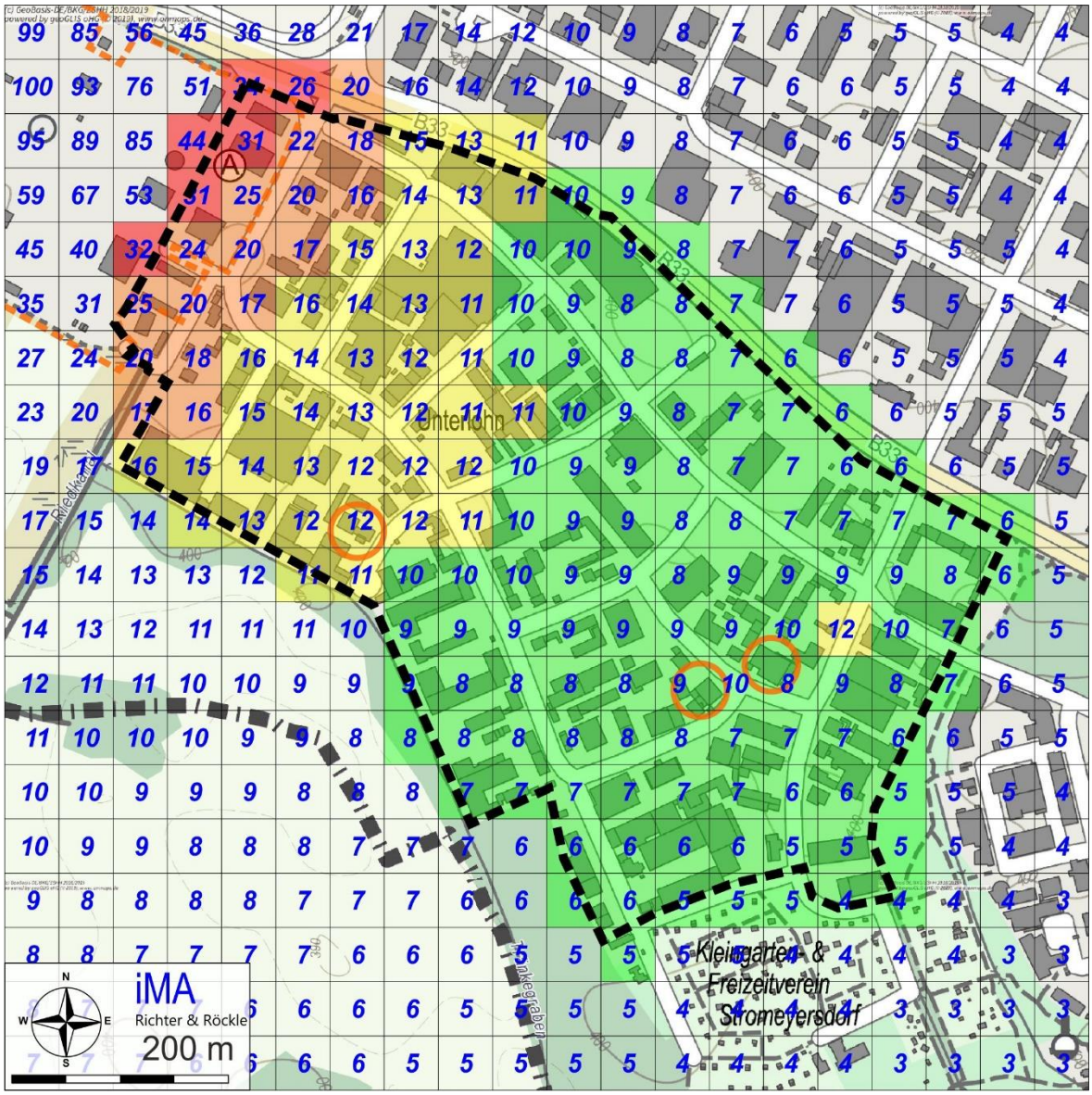


Abbildung A1-3: Geruchs-Immissionen im Untersuchungsgebiet. Relative Häufigkeit der Geruchsstunden in Prozent, ausgewiesen auf quadratischen Flächen mit einer Kantenlänge von 50 m. Das Betriebsgelände der Kläranlage ist orange umrandet, die anderen Betriebe durch Kreise dargestellt. (Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2019). ***Die Geruchsemissionen der Lackierbetriebe werden über Schornsteine abgeleitet, deren Höhe 10 m über Grund sowie 3 m über Frist beträgt.***

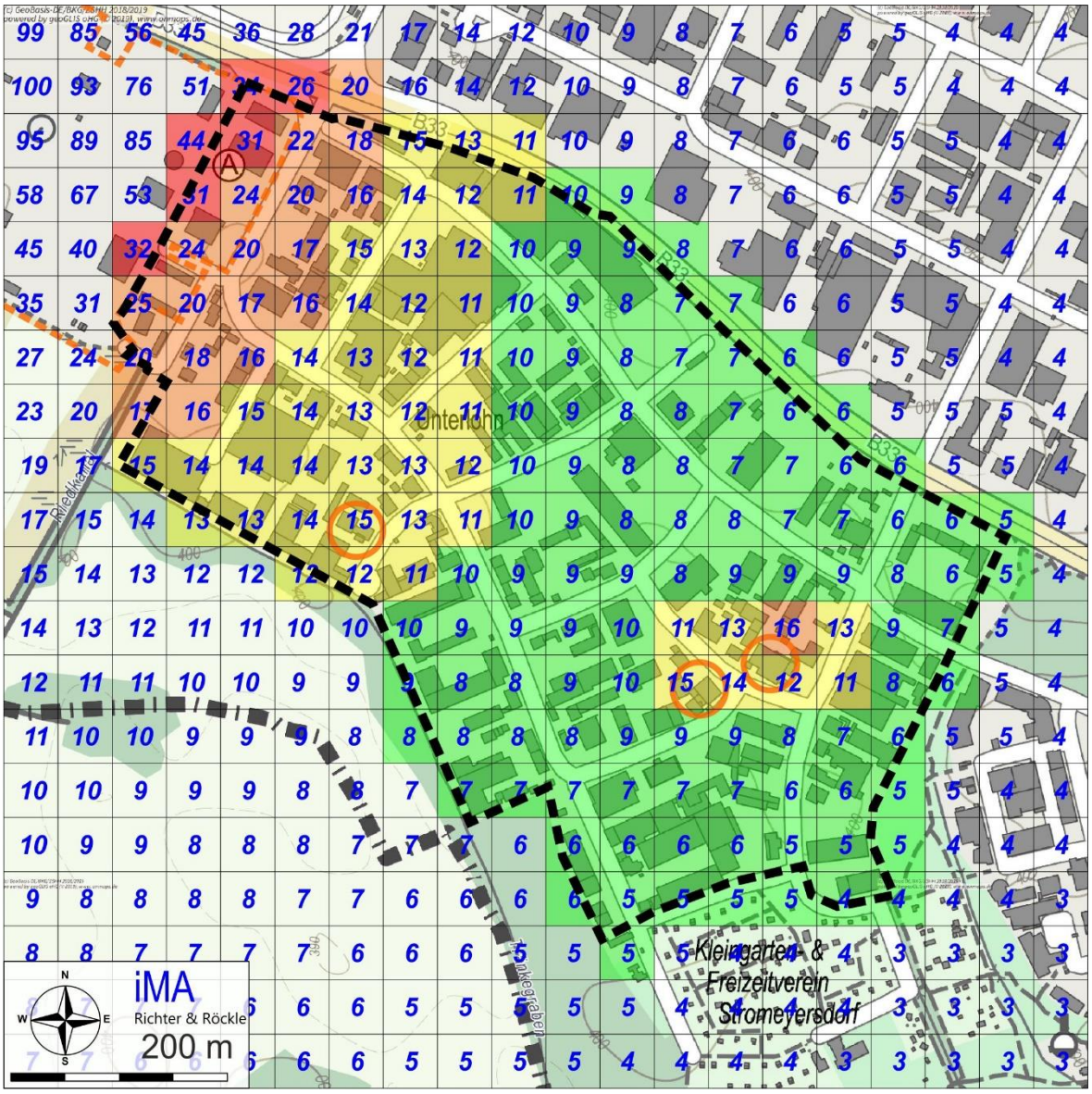


Abbildung A1-4: Geruchs-Immissionen im Untersuchungsgebiet. Relative Häufigkeit der Geruchsstunden in Prozent, ausgewiesen auf quadratischen Flächen mit einer Kantenlänge von 50 m. Das Betriebsgelände der Kläranlage ist orange umrandet, die anderen Betriebe durch Kreise dargestellt. (Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2019). ***Der Lösemitteldurchsatz der Lackierbetriebe wird halbiert.***

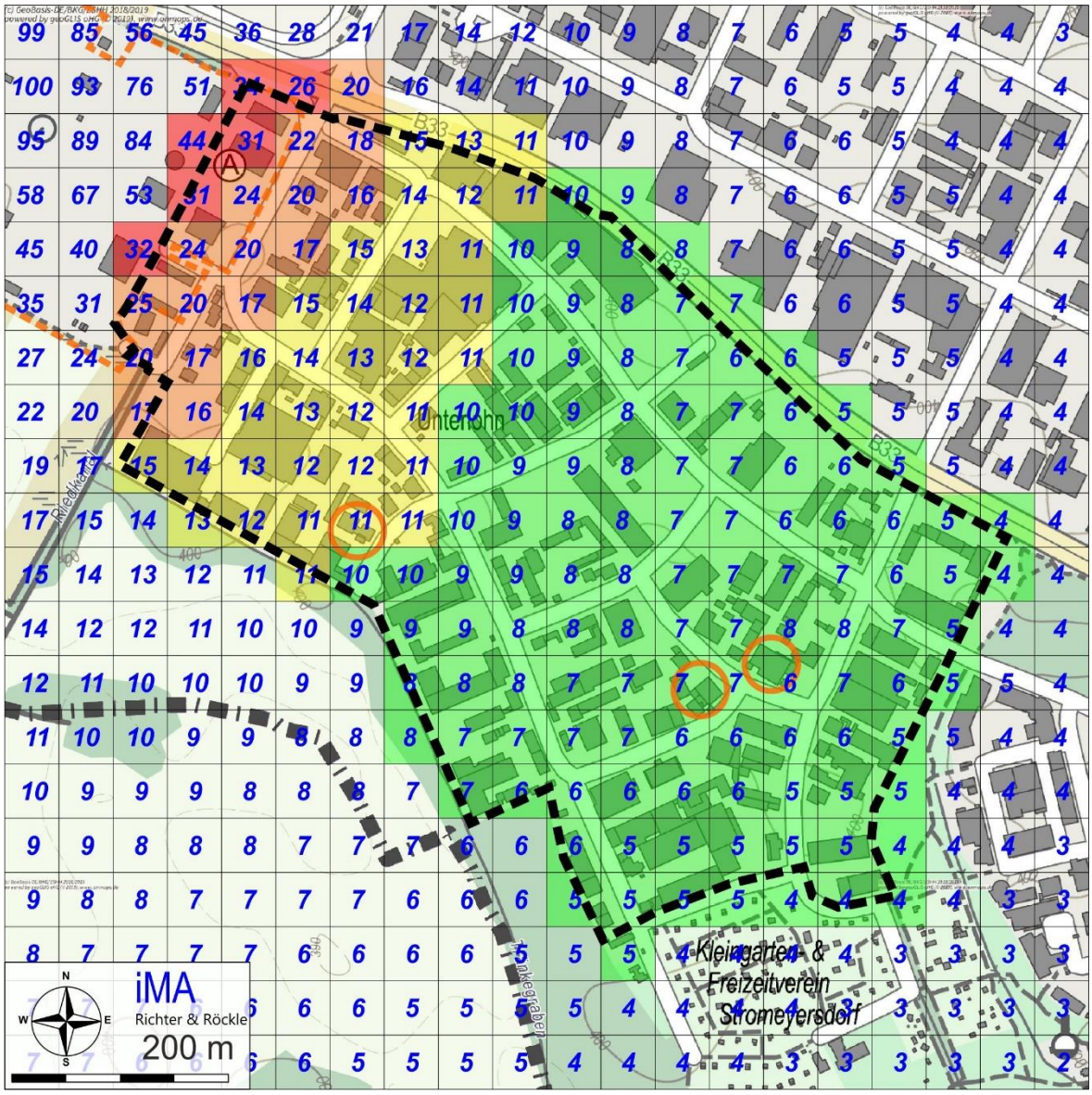


Abbildung A1-5: Geruchs-Immissionen im Untersuchungsgebiet. Relative Häufigkeit der Geruchsstunden in Prozent, ausgewiesen auf quadratischen Flächen mit einer Kantenlänge von 50 m. Das Betriebsgelände der Kläranlage ist orange umrandet, die anderen Betriebe durch Kreise dargestellt. (Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2019). ***Die Geruchsemissionen der Lackierbetriebe werden über Schornsteine abgeleitet, deren Höhe mindestens 10 m über Grund sowie 3 m über Frist beträgt. Außerdem wird der Lösemitteldurchsatz der Lackierbetriebe halbiert.***

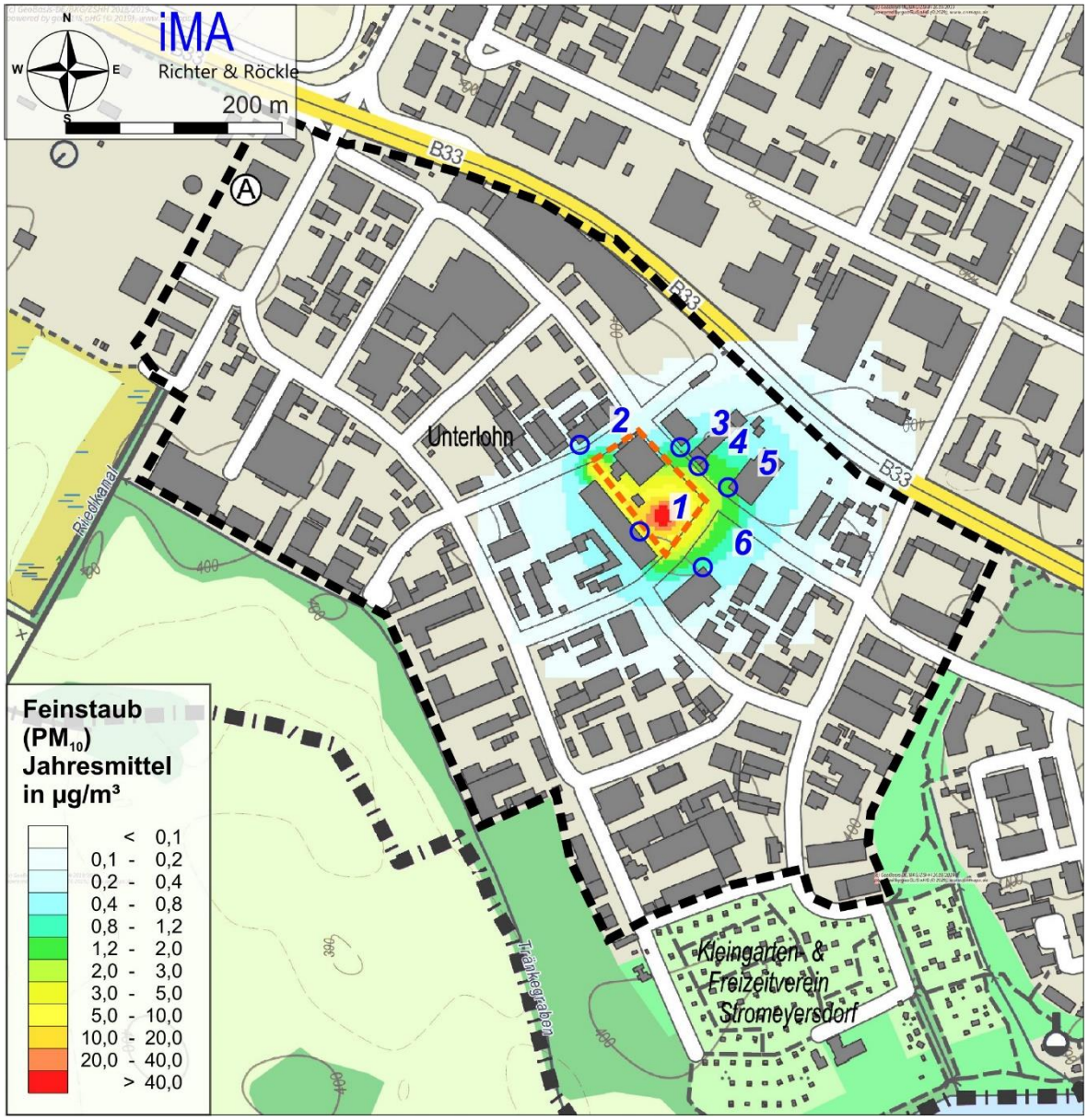


Abbildung A1-6: PM_{10}-Immissionsbeitrag des Betonwerks.
Jahresmittelwerte in µg/m³.
Irrelevanzschwelle: 1,2 µg/m³
Immissionswert: 40 µg/m³
(Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2019)

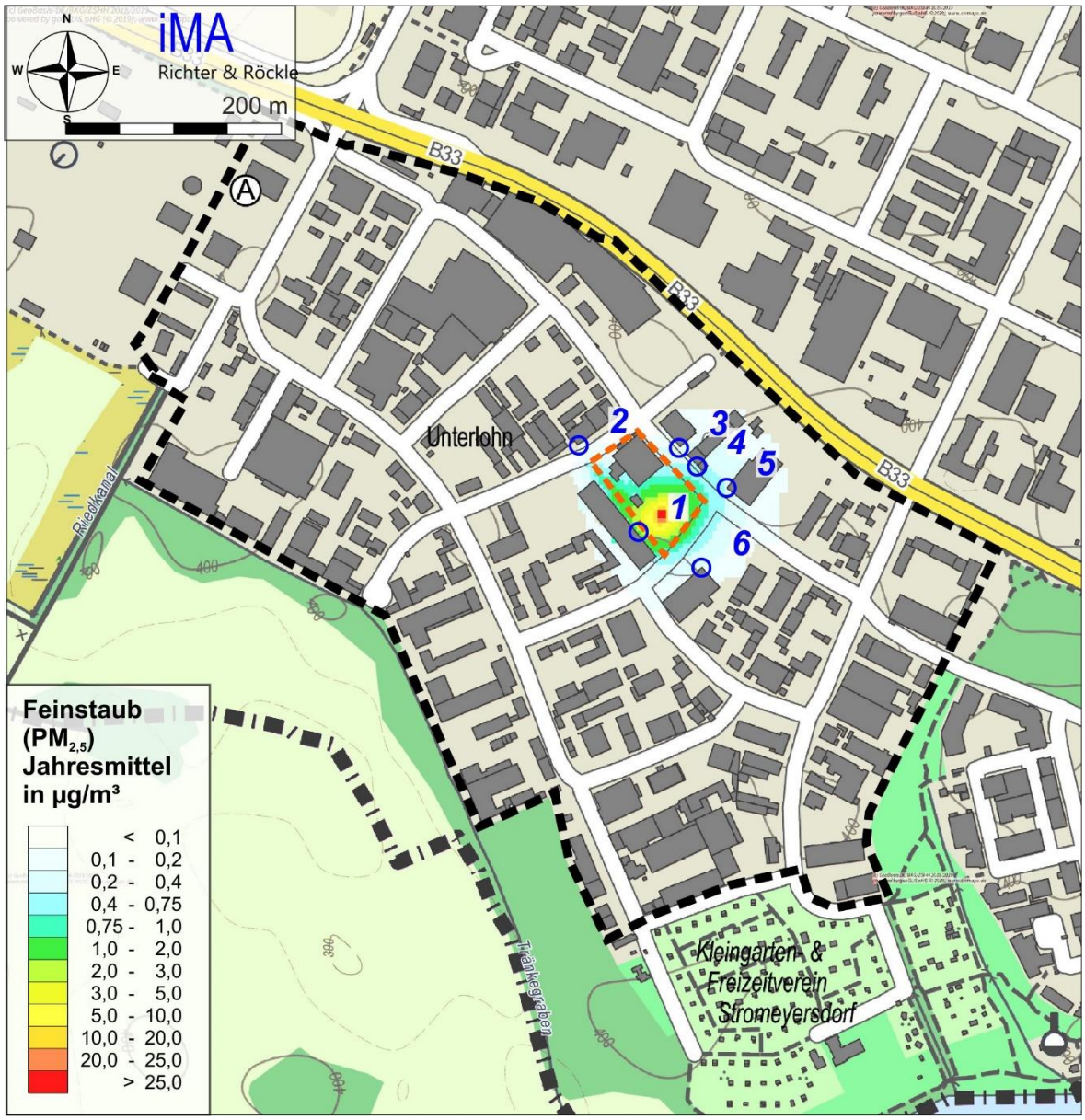


Abbildung A1-7: $PM_{2,5}$-Immissionsbeitrag *des Betonwerks*.
Jahresmittelwerte in µg/m³.
Irrelevanzschwelle: 0,75 µg/m³
Immissionswert: 25 µg/m³
(Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2019)

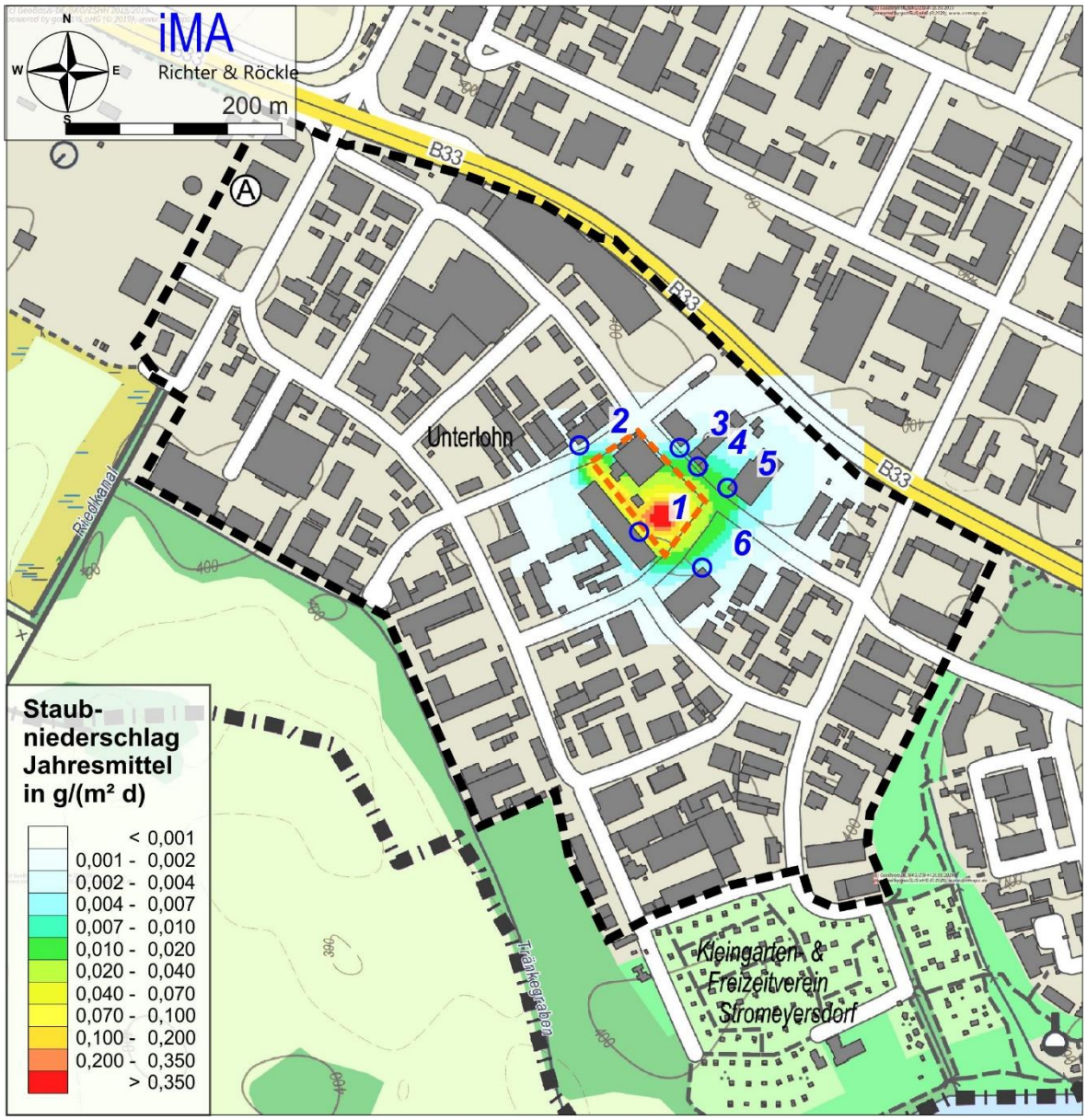


Abbildung A1-8: Staubniederschlag-Immissionsbeitrag *des Betonwerks*
Jahresmittelwerte in g/(m²·d)
Irrelevanzschwelle: 10,5 mg/(m²·d)
Immissionswert: 0,35 g/(m²·d)
(Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2019)

Anhang 2: Ausbreitungsrechnungen

A2.1 Allgemeines

Die von den Anlagen verursachten Geruchs- und Staubimmissionen werden mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen ermittelt. Als Erkenntnisquelle wird die VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 zur „Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“ berücksichtigt. Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell sind:

- Die von den Quellen ausgehenden Emissionen (vgl. Kapitel 5)
- Die meteorologischen Randbedingungen in Form einer Ausbreitungsklassen-Zeitreihe (vgl. Kapitel 6)
- Die Lage und Höhe der Bebauung auf dem Betriebsgelände (vgl. Abschnitt A2.5)
- Die Lage der Quellen und die Quellhöhen (vgl. Abschnitt A2.6)

Ferner geht in die Ausbreitungsrechnungen folgender Ansatz ein:

- Als Maß für die Bodenrauigkeit im Beurteilungsgebiet ist die mittlere Rauhigkeitslänge zu verwenden. Nach Nr. 5, Anhang 3 TA Luft soll die mittlere Rauhigkeitslänge aus dem CORINE-Kataster des Statistischen Bundesamtes bestimmt werden. Unter Berücksichtigung der bestehenden Bebauung wird vom Modell AUSTAL2000 ein gerundeter Mittelwert von 0,5 m für das Simulationsgebiet berechnet. Da die Bebauung in der Umgebung der Quellen bei der Ausbreitungsrechnung explizit berücksichtigt wird, ist dieser Wert für das Untersuchungsgebiet plausibel.

A2.2 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Die Ausbreitungsrechnungen werden mit dem Ausbreitungsmodell „AUSTAL2000“ (Janicke, 2000; Janicke u. Janicke, 2000), Version 2.6.11-WI-x vom 02.09.2014, durchgeführt. Dieses Modell entspricht den Anforderungen des Anhangs 3 der TA Luft.

Das Ausbreitungsmodell wird mit der Qualitätsstufe +2 betrieben.

A2.3 Beurteilungs- und Rechengebiet

Die Wahl des Beurteilungsgebiets orientiert sich an den Anforderungen aus Nr. 7 des Anhangs 3 der TA Luft bzw. aus Nr. 4.2.2 der GIRL. Gemäß TA Luft ist das Beurteilungsgebiet als das Innere eines Kreises festzulegen, dessen Radius der 50-fachen Quellhöhe entspricht. Der Mindestradius beträgt 1 km. Die GIRL definiert das Beurteilungsgebiet als das Innere eines Kreises, dessen Radius der 30-fachen Schornsteinbauhöhe entspricht. Als kleinster Radius sind 600 m zu wählen.

Die Dimensionierung des Rechengebiets wird von AUSTAL2000 unter Berücksichtigung der Quellgeometrien automatisch festgelegt und enthält das Beurteilungsgebiet.

Um die statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens in größerer Entfernung zur Quelle zu reduzieren und die räumliche Auflösung im Nahbereich zu verbessern, wird das „Nesting- Verfahren“ angewendet. Dazu wird das Beurteilungsgebiet in mehrere ineinander verschachtelte Rechengebiete aufgeteilt. Das verwendete Rechengitter, welches für die Geruchsprognose verwendet wurde, ist in Tabelle A2-1 aufgeführt. Für die Staubprognose wurde das Gitter in Tabelle A2-2 verwendet.

Tabelle A2-1: Dimensionierung der Modellgitter (Geruchsprognose)

Gitter	Maschenweite	Gebietsgröße	Gitterpunkte
1	4 m	1112 m x 824 m	278 x 206
2	8 m	1216 m x 1040 m	152 x 130
3	16 m	1728 m x 1536 m	108 x 96
4	32 m	2432 m x 2304 m	76 x 72
5	64 m	3072 m x 2688 m	48 x 42

Zur Beurteilung der Geruchsimmissionen werden 50 m-Flächen herangezogen (vgl. Anhang 1). Aus den in den Tabellen angegebenen Rechennetzen kann mit Hilfe des AUSTAL2000G-Hilfsprogramms A2KArea.jar (Version 1.3.2) eine Auswertung alternative Flächengrößen vorgenommen werden.

Tabelle A2-2: Dimensionierung der Modellgitter (Staubprognose)

Gitter	Maschenweite	Gebietsgröße	Gitterpunkte
1	4 m	208 m x 256 m	52 x 64
2	8 m	336 m x 368 m	42 x 46
3	16 m	864 m x 832 m	54 x 52
4	32 m	1600 m x 1728 m	50 x 54
5	64 m	2176 m x 2176 m	34 x 34

A2.4 Geländeeinfluss

Nach Nr. 11, Anhang 3 der TA Luft müssen in der Ausbreitungsrechnung die Geländestrukturen berücksichtigt werden, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7 fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:5 auftreten. Die Steigung soll dabei als Höhendifferenz über eine Strecke bestimmt werden, die dem zweifachen der Schornsteinbauhöhe entspricht.

Zur Berechnung werden die Daten des Höhenmodells GlobDEM50 im 50-Meter-Raster verwendet. GlobDEM50 basiert auf Rohdaten der Shuttle Radar Topography Mission von NASA, NIMA, DLR und ASI aus dem Jahr 2000.

Der Einfluss der Geländeunebenheiten auf die Ausbreitung von Gerüchen uns Stäuben kann gemäß Anhang 3, Nr. 11 der TA Luft mit Hilfe des in AUSTAL2000 enthaltenen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 (0,2) nicht überschreitet. Dieser Wert wird im vorliegenden Fall in allen Modellgittern eingehalten (siehe Abbildung A2-1 und Protokolldateien in Anhang 4).

Einen Hinweis zur Eignung des diagnostischen Windfeldmodells gibt die vom Modell ausgewiesene 'Restdivergenz'. Zur Anwendung des Windfeldmodells sollte die maximale skalierte Restdivergenz nicht größer als 0,05 sein. Im vorliegenden Fall wird die maximale Restdivergenz mit 0,009 ausgewiesen. Das Kriterium zur Verwendung des diagnostischen Windfeldmodells ist erfüllt.

Der Geländeeinfluss kann daher mit dem zu AUSTAL2000 gehörenden Windfeldmodell TALdia (Version 2.6.5-WI-x) berechnet werden.

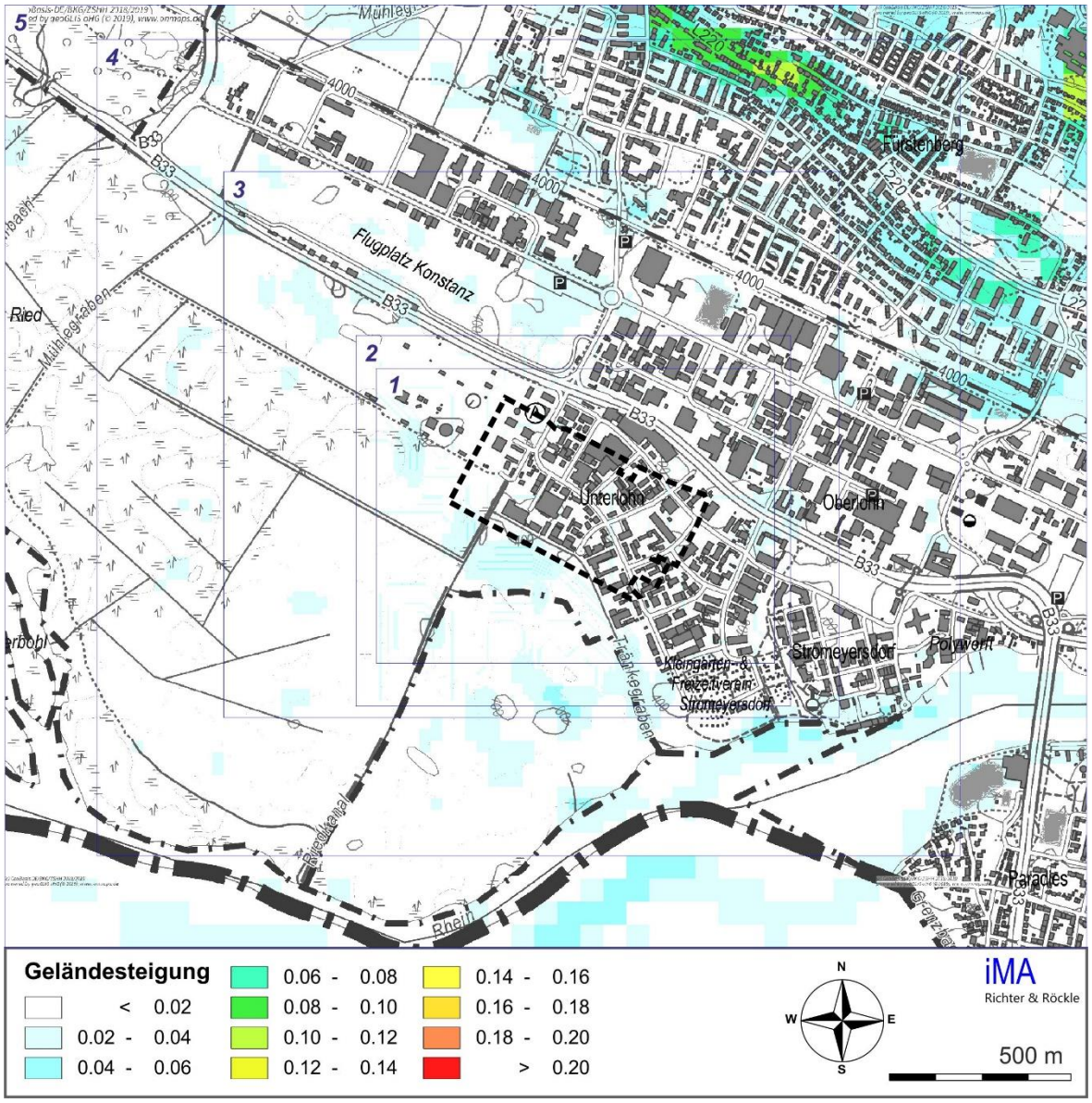


Abbildung A2-1: Geländesteigungen im Rechengebiet (Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2019).

A2.5 Berücksichtigung von Gebäuden

Abhängig von der Anströmrichtung können sich an den Gebäuden Wirbel mit abwärts gerichteten Komponenten, Kanalisierungen, Düseneffekten und anderen strömungsdynamischen Effekten ergeben. Die Ausbreitung der Gerüche kann somit wesentlich von den umgebenden Gebäuden beeinflusst werden.

Entsprechend Anhang 3, Nr. 10 TA Luft müssen Gebäude explizit berücksichtigt werden, wenn sich diese in einer Entfernung von weniger als dem 6-fachen der Quellhöhe befinden und die Schornsteinbauhöhe weniger als das 1,7-fache der Gebäudehöhen aufweist.

Die Quellen weisen im vorliegenden Fall Höhen auf, die geringer als die 1,7-fache Höhe der Gebäude sind. Die bodennahen Emissionen werden in einer Höhe von 0 m bis 3 m, die Schornsteine der Lackieranlagen in einer Höhe von Gebäudehöhe bis Austrittshöhe verteilt. Maßgeblich für die Beurteilung der Gebäudehöhen sind dabei alle Bauwerke, deren Abstand von der Emissionsquelle geringer ist als das 6-fache der Gebäudehöhe. Da dieses Kriterium erfüllt ist, werden die Gebäude auf dem Betriebsgelände der jeweiligen Betriebe und in der näheren Umgebung digitalisiert. Die Lage der digitalisierten Gebäude ist in Abbildung A2-2 für die Geruchsprognose und in Abbildung A2-3 für die Staubprognose dargestellt (siehe auch Protokolldatei im Anhang 4). Tabelle A2-3 enthält eine Zusammenstellung der Gebäude, die bei der Geruchsprognose berücksichtigt wurden. Die bei der Staubprognose berücksichtigten Gebäude sind in Tabelle A2-4 dargestellt.

Tabelle A2-3: Lage, Art und Höhe der Gebäude, die bei der Geruchsprognose berücksichtigt wurde, relativ zum Ursprung des Rechengebiets (RW 3510200; HW 5282200)

Gebäude	Ursprung [m]		Ausdehnung [m]			Drehwinkel [°]
			horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert	a	b	c	
S4	585.92	-142.67	28.14	34.64	10	-28.04
S5	623.51	-171.74	35.66	7.96	9.5	-28.55
S6	638.79	-143.42	35.75	9.3	9.5	-27.11
S7	631.51	-58.21	19.73	27.91	9.5	-117.26
S8	665.34	-108.33	28.5	12.34	9	-29.5
S9	671.61	-97.81	27.7	12.9	23	-28.66
S10	330.35	18.73	28.47	26.45	8	-117.06
S11	413.29	-58.21	25.9	24.78	6	-118.29
S12	736.74	-57.96	24.1	38	6.3	62.08
S13	721.95	-2.82	36.34	17.72	10.6	-28.87
S14	688.38	-6.08	30.72	12.22	5.1	61.78
S50	1148.31	-518.64	16.29	20.69	5.5	-140.52
S51	1131.02	-533.49	18.26	6.14	4	-49.58
S52	1128.2	-545.14	14.63	9.18	10	-47.07
S53	1146.62	-548.71	5.37	4.96	3	-52.7
S54	1118.8	-543.08	32.34	20.74	9	-160.3
S69	1119.17	-542.89	9.81	20.28	10	-159.38
S55	1121.8	-539.69	10.17	21.77	5.5	25.03
S56	1122.56	-512.63	11.85	13.17	10	42.12
S57	1118.42	-497.98	5.27	7.04	3	34.13
S58	1105.64	-517.15	15.55	26.07	7	114.72
S59	1074.06	-521.1	13.99	9.11	5	-67.91
S60	1067.29	-502.49	10.68	9.85	4	-66.13
S61	1059.96	-549.47	35.56	11.84	15	-69.26

Gebäude	Ursprung [m]		Ausdehnung [m]			Dreh-winkel [°]
			horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert	a	b	c	
S62	1089.1	-606.03	17.65	32.21	21	-64.78
S63	1153.57	-574.26	20.68	20.51	15	-107.45
S64	1175.94	-552.27	14.68	42.68	7.5	-108.74
S65	1217.29	-562.79	20.21	8.03	10	-106.75
S66	1169.92	-489.33	9.84	13.2	11	-118.01
S67	1134.96	-475.61	25.46	16.02	8	-31.09
S70	1050.38	-456.46	37.85	24.91	8	-65.97
S71	1103.7	-439.6	24.68	50.26	9	-48.84
S72	1182.89	-580.65	12.44	18.23	15	-108.42
S73	1045.05	-555.87	20.01	24.29	7.5	-158.19
S74	1026.75	-516.28	17.17	35.48	7	-66.69
S75	1186.4	-505.98	32.54	19.86	6	-29.51
S78	1212.03	-526.34	5.13	21.03	6	61.16
S79	1184.65	-504.86	4.88	6	3	-119.2
S80	1179.01	-488.07	9.43	25.83	4	-30.3
S81	1177.76	-462.39	23.6	12.11	6	-28.18
S82	1170.11	-455.75	9.33	11.52	11	-30.68
S83	1156.45	-447.61	5.55	8.58	5	-118.8
S84	1164.6	-448.36	8.41	5.27	5	-28.46
S85	1161.34	-463.02	8.83	5.46	5	-31.65
S86	1224.5	-518.38	11.78	6.34	6	60.7
S87	1244.92	-510.55	8.32	23.97	5	61.44
S88	1237.22	-496.08	14.55	11.77	5	-28.62
S89	1210.71	-477.48	11.1	8.74	9	-28.29
S90	1215.79	-486.69	6.14	5.72	9	-27.34
S91	1216.17	-466.39	12.87	24.64	5	-28.72
S92	1245.49	-469.39	18.83	4.46	3	-27.32
S93	1259.96	-544.74	54.8	55.22	6	-26.02
S142	829.51	-378.32	10.93	12.44	8	-116.94
S143	799.25	-376.45	27.24	15.97	6	-27.97
S146	806.95	-362.73	24.29	6.14	4	-27.15
S147	779.14	-332.48	17.32	31.62	6	-28.4
S148	785.53	-404.07	25.64	20.59	7	-26.55
S149	813.16	-433.76	13.87	38.68	12	61.58
S150	779.89	-415.91	11.94	21.53	10	61.88
S151	761.47	-405.39	11.69	21.86	11	62.35
S152	747.37	-385.48	20.68	30.27	10	-28.16

Gebäude	Ursprung [m]		Ausdehnung [m]			Dreh-winkel [°]
			horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert	a	b	c	
S153	769.17	-350.71	11.01	20.18	5	-117.74
S154	862.22	-364.22	18.31	9.29	10	125.82
S155	854.7	-446.15	14.54	28.07	12	27.09
S157	866.73	-419.85	18.41	24.22	12	-65.22
S156	866.92	-440.7	20.29	12.88	13	23.21
S144	798.5	-377.39	39.7	6.64	5	61.12
S145	813.16	-358.97	20.1	10.93	6	-28.47

Tabelle A2-4: Lage, Art und Höhe der Gebäude, die bei der Staubprognose berücksichtigt wurde, relativ zum Ursprung des Rechengebiets (RW 3510200; HW 5282200)

Gebäude	Ursprung [m]		Ausdehnung [m]			Dreh-winkel [°]
			horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert	a	b	c	
S4	1023.12	-335.64	93.22	19.79	7	-50.71
S5	1073.87	-340.14	10.45	6.17	7	-52.29
S6	1081.01	-328.49	30.71	37.39	12	39.53
S7	1053.2	-310.64	12.15	10.16	9	-50.64



Abbildung A2-2: Lage der im Modell berücksichtigten Gebäude (blau) und Emissionsquellen (rot) Geruchsprognose. Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2019.

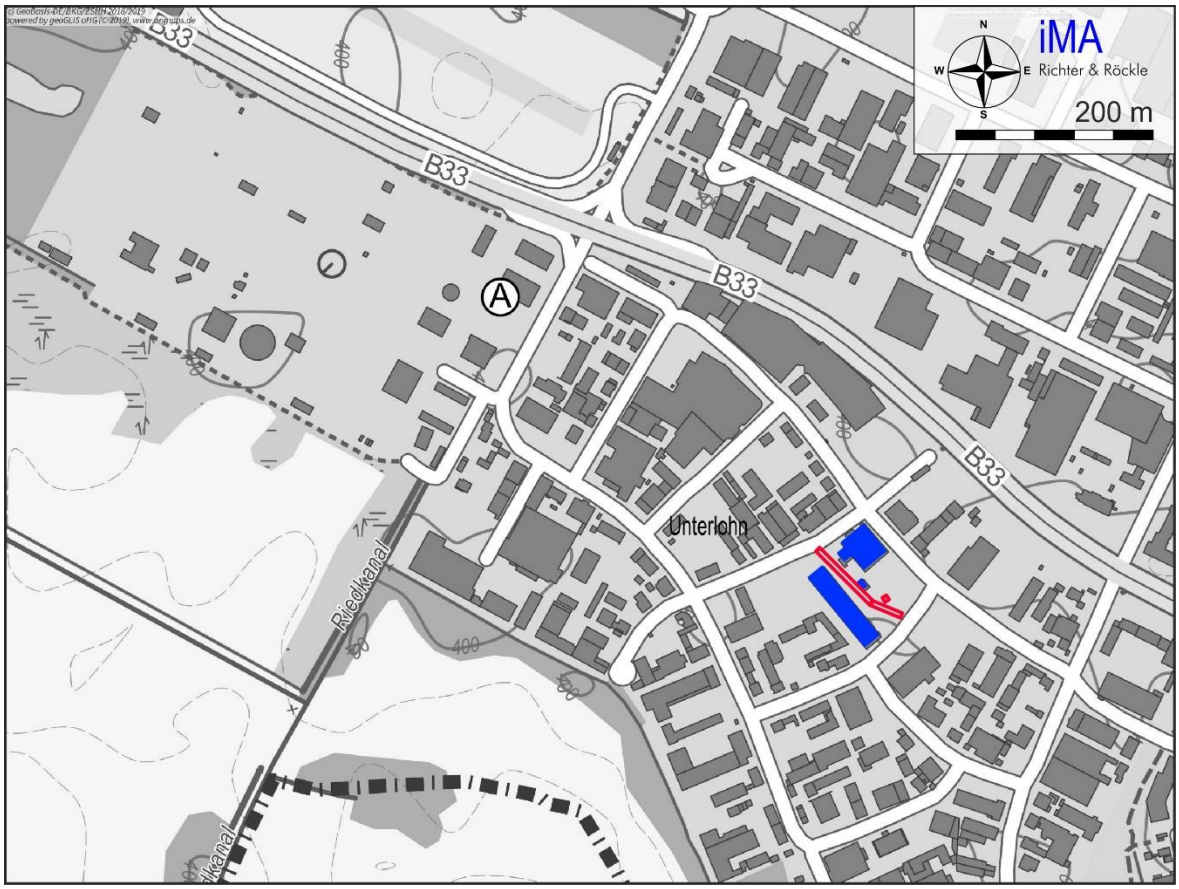


Abbildung A2-3: Lage der im Modell berücksichtigten Gebäude (blau) und Emissionsquellen (rot) für die Staubprognose. Kartengrundlage: onmaps.de (c)GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2019.

Gemäß Anhang 3 der TA Luft kann das in AUSTAL2000 integrierte diagnostische Windfeldmodell ohne Einschränkungen angewandt werden, wenn die Quellhöhen höher als die 1,2-fache Gebäudehöhe sind. Die Emissionshöhe der diffusen Quellen durch den gegen das Dach gerichteten Schornstein ist geringer als die 1,2-fache Gebäudehöhe.

Aus dem Wortlaut des Anhangs 3 der TA Luft ergibt sich, dass der Einsatz eines diagnostischen Windfeldmodells für Quellhöhen, die kleiner als die 1,2-fache Gebäudehöhe sind, nicht ausgeschlossen, allerdings auch nicht empfohlen wird.

Im Abschlussbericht zu TALdia (www.austal2000.de bzw. Janicke et al., 2004) sind verschiedene Validierungstests aufgeführt. Unter anderem wurde von Janicke et al. eine Quelle im Innenhof eines U-förmigen Gebäudes untersucht. Der Vergleich der gemessenen und berechneten Konzentrationen zeigt keine grundsätzlichen Unterschiede in den Verteilungen. Im Mittel wird die gemessene Konzentration vom Modell eher leicht überschätzt (siehe Ausführungen auf Seite 56 des Berichts von Janicke et al., 2004). Nach Janicke

geben die Ergebnisse keinen Hinweis darauf, dass bei AUSTAL2000 systematisch etwas falsch läuft (laut e-Mail an iMA vom 13.06.2012).

In einer Veröffentlichung von Braun et al. wurden Messungen der HLUG in der Umgebung einer Anlage zur Lagerung, zum Umschlag und zur Aufbereitung von staubenden Gütern mit Ausbreitungsrechnungen, die im Rahmen des Genehmigungsverfahrens durchgeführt wurden, verglichen. Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit AUSTAL2000 durchgeführt, wobei der Einfluss der Gebäude und Mauern mit dem diagnostischen Windfeldmodell, das Bestandteil von AUSTAL2000 ist, berücksichtigt wurde. Die Ergebnisse der Messungen und Modellrechnungen stimmen gut überein.

Bahmann et al. verglichen die mit MISKAM und AUSTAL2000 berechneten Geruchsimmissionen in der Umgebung einer Biogasanlage. Als Geruchsquellen wurden ein Flächenbiofilter und ein 10 m hoher Schornstein berücksichtigt. Das Ergebnisfeld zeigt, dass die Geruchsimmissionen vor allem von der bodennahen Quelle „Flächenbiofilter“ dominiert werden. Der Schornstein spielt aufgrund der Abgasfahnenüberhöhung immissionsseitig keine Rolle. Im betrachteten Fall lieferte MISKAM z.T. deutlich geringere Geruchsimmissionen als AUSTAL2000.

Hartmann und Borcherding kommen zum Schluss, dass die Anwendung eines prognostischen Windfeldmodells bei Mehrquellensystemen und komplexer Bebauungsstruktur nicht zu begründen ist. Das Verfahren nach TA Luft 2002 und der bisherigen Geruchsimmissions-Richtlinie, bestehend aus dem diagnostischen Windfeldmodell und Lagrange’schem Partikelmodell sei einer ungenormten Modellvariante vorzuziehen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Anwendung von AUSTAL2000 zu plausiblen Ergebnissen führt. Hierauf weisen insbesondere die systematischen Studien von Janicke sowie der Vergleich von Mess- und Rechenwerten in der Umgebung einer Anlage zur Lagerung, zum Umschlag und zur Aufbereitung von staubenden Gütern hin.

Die Umströmung der Gebäude wird daher mit dem zum Programmsystem AUSTAL2000 gehörenden, diagnostischen Windfeldmodell TALdia (Version 2.5.0-WI-x vom 12.09.2011) berechnet.

A2.6 Quellen

Die Quellkoordinaten sind in Tabelle A2-5 zusammengefasst. Die Lage der Quellen kann Abbildung A2-2 entnommen werden. Die bodennahen diffusen Quellen werden als Volumenquellen mit einer vertikalen Ausdehnung von 0 bis 3 m angesetzt. Die Emissionsquellen werden durch Rechtecke angenähert. Die Emissionen der Schornsteine der Lackieranlagen werden von der Gebäudehöhe bis zur Austrittshöhe und als Linienquelle digitalisiert.

Entsprechend den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 wird über diesen Ansatz eine konservative Abschätzung der Immissionen unter dem Einfluss von Gebäudeeffekten erzielt.

Tabelle A2-5: Quelldimensionen relativ zum Koordinatenursprung bei RW 3510200; HW 5282200

Quelle	Ursprung [m]		Höhe Unter-kante [m]	Ausdehnung [m]			Dreh-winkel [°]
				horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert		a	b	c	
Geruch:							
Zulaufrinne	641.53	-39.16	0	7.96	13.23	3	65.37
Rechengebaeude	613.47	-34.65	0	0.5	3.5	3	-120.26
Sandfang	614.28	-26.41	0	10.68	22.53	3	62.68
Zuflussv	594.55	-15.41	0	9.71	8.66	3	61.71
Rinne1	587.22	-6.77	0	2.1	118.79	3	62.17
Grobentschlammung	556.97	0.38	0	17.49	53.38	3	62.08
Verteiler_B	469.96	58.65	0	6.89	7.06	3	64.79
Belebungsbecken1	533.56	106.2	0	50	50	3	-114.63
Belebungsbecken2	483.58	17.11	0	50	50	3	-109.44
Belebungsbecken3	452.6	145.5	0	50	50	3	-110.47
Belebungsbecken4	409.07	59.27	0	50	50	3	-114.67
Verteiler_NKB	322.57	95.68	0	5.17	6.06	3	-114.45
NKB1	346	126.5	0	38	38	3	-107
NKB2	321	81.38	0	38	38	3	-106.56
NKB3	300.01	151.56	0	38	38	3	-105.51
NKB4	275	104.7	0	38	38	3	-105.29
RUEB	618.97	58.83	0	52	52	3	-113.31
Pufferbecken	575.5	-26.5	0	50	50	3	-116.21
Restemission	667.08	37.78	0	381.57	161.72	3	153.18
Schlammentwaesserung	319.64	-8.27	0	0.5	4.2	3	-116.57
Restmuell	244.66	-5.83	0	20.34	9.67	3	-26.55
Container	290.14	-8.83	0	16.06	9.42	3	-118.65
LKW_1	251.42	1.69	0	6	398.74	3	-118.99
LKW_2	595.14	-188.72	0	6	85.87	3	-31.38
Bioabfall	290.14	-8.83	0	16.06	9.42	3	-118.65
Gruenabfall	287.32	2.44	0	34.8	42.45	3	62.34
Strassenkehricht	307.42	-8.08	0	34.8	22.7	3	62.34
Hackschnitzel	480.88	-141.17	0	8.16	6.48	3	-119.54
Rindenmulch	474.12	-137.59	0	7.74	7.16	3	-119.94
Altglas	328.66	-68.61	0	7.65	48.43	3	61.74
Platzgeruch	328.29	-68.42	0	37.89	134.03	3	46.81
Schornstein_Kopp	1117.86	-524.54	5.5	0	0	1.5	0
Schornstein_Weltin	1214.85	-503.85	6	0	0	1.5	0
Schornstein_Weinbrenner	810.34	-378.14	6	0	0	1.5	0

Quelle	Ursprung [m]		Höhe Unter-kante [m]	Ausdehnung [m]			Dreh-winkel [°]
				horizontal		vertikal	
	x-Wert	y-Wert		a	b	c	
Staub:							
Aufgabetrichter	1100	-356.67	0	5.32	4.9	3	-57.53
Fahrweg1	1031.77	-309.14	0	78.27	5.45	3	-44.89
Fahrweg2	1087.41	-364.38	0	33.79	5.31	3	-22.56

Anhang 3: Grundlagen zur Ermittlung der Staubemissionen

Im Folgenden werden die Berechnungsformeln und die Eingangsparameter für die Emissionsberechnungen dargestellt. Die einzelnen Berechnungsschritte sind in Anhang 4 aufgeführt.

A3.1 Emissionen durch Umschlagvorgänge

A3.2.1 Emissionsfaktoren

Die normierten Emissionsfaktoren für kontinuierliche und diskontinuierliche Aufnahme- und Abwurfverfahren werden gemäß VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3, Nr. 7.2.2.1 wie folgt berechnet:

kontinuierlich $q_{norm} = a \cdot 83{,}3 \cdot M'^{-0,5}$

diskontinuierlich $q_{norm} = a \cdot 2{,}7 \cdot M^{-0,5}$

a = Gewichtungsfaktor zur Berücksichtigung der Stoffe hinsichtlich ihrer Neigung zum Stauben

M' = Durchsatz in t/h

M = Abwurf-/Aufnahmemenge in t/(Abwurf bzw. Aufnahme)

Der Gewichtungsfaktor a errechnet sich aus

$$a = (10^b)^{0,5},$$

wobei b als „Staubneigung“ bezeichnet wird. Sie wird nach Nr. 7.2.3 der VDI-Richtlinie in folgende 5 Klassen eingeteilt:

Tabelle A2-1: Staubneigung

Klasse	Staubneigung (b)
0	außergewöhnlich feuchtes / staubarmes Gut
2	Staub nicht wahrnehmbar
3	schwach staubend
4	mittel staubend
5	stark staubend

Die normierten Emissionsfaktoren q_{norm} werden im Folgenden zur Berechnung von individuellen Emissionsfaktoren in g/t_{Gut} verwendet.

Aufnahme und Aufhaldung von Schüttgütern

Die Emissionen für die Aufnahme und Aufhaldung staubender Güter werden gemäß VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3, Nr. 7.2.2.3 wie folgt abgeschätzt:

$$q_{Auf} = q_{norm} \cdot \rho_s \cdot k_U$$

q_{norm} = auf ρ_s= 1 t_{Gut}/m^3 normierter Emissionsfaktor in [$g/t_{Gut} \cdot m^3/t_{Gut}$]

ρ_s = Schüttgutdichte in [t_{Gut}/m^3] des Einsatzstoffes

k_U = dimensionsloser Umfeldfaktor.
Der Umfeldfaktor berücksichtigt staubmindernde Maßnahmen, z.B. Absaugung, Kapselung usw. U= 1 bedeutet, dass keine staubmindernden Einflüsse angenommen werden.

Abwurf von Schüttgütern

Zur Abschätzung der Emissionen für den Abwurf staubender Güter wird gemäß VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3, Nr. 7.2.2.5 folgender Ansatz gewählt:

$$q_{Ab} = q_{norm} \cdot k_H \cdot k_{Gerät} \cdot 0{,}5 \cdot \rho_s \cdot k_U$$

k_H = $(H/2)^{1,25}$. Auswirkungsfaktor zur Berücksichtigung der Abwurfhöhe.

H = Fallhöhe des Materials

q_{norm} = auf ρ_s= 1 t_{Gut}/m^3 normierter Emissionsfaktor in [$g/t_{Gut} \cdot m^3/t_{Gut}$].
Der Emissionsfaktor ergibt sich in Abhängigkeit von der Staubqualität des Einsatzstoffes und von der Abwurfmenge bei diskontinuierlichen Vorgängen bzw. dem Durchsatz bei kontinuierlichen Vorgängen.

ρ_s = Schüttgutdichte in [t_{Gut}/m^3] des Einsatzstoffes

$k_{Gerät}$ = empirischer Korrekturfaktor, der das Abwurfverfahren berücksichtigt.
Diskontinuierliche Abwurfverfahren (Lkw, Radlader): K= 1,5
Kontinuierliche Beladegeräte (Schüttrohr, Transportband): K= 1

k_U = dimensionsloser Umfeldfaktor.
Der Umfeldfaktor berücksichtigt staubreduzierende Maßnahmen, die sich z.B. durch Einrichtungen zur Verminderung der Windangriffsfläche ergeben.
U= 1 wird z.B. in hindernisfreier Umgebung angesetzt.

Die Eingangsparameter, die zur Berechnung der Staubemissionen für die Umschlagvorgänge „Aufnahme“ und „Abwurf“ herangezogen wurden, sind den Tabellen „Emissionsmassenströme“ in Anhang 4 zu entnehmen.

A3.2.2 Berechnungsansätze

Die Staubneigungen beim Umschlag und der Behandlung der Materialien beruhen auf Angaben der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3. Mineralische Materialien werden in der VDI-Richtlinie mit Staubneigungen zwischen 2 ('nicht wahrnehmbar') und 3 ('schwach staubend') eingestuft.

Bei Sand und den Zuschlagstoffen wird die mittlere Staubneigung aufgrund der kleineren Korngröße mit 3 angesetzt. Kies staubt aufgrund der Korngröße etwas weniger. Konservativ wird trotzdem eine mittlere Staubneigung von 3 berücksichtigt. Zement und Beton werden gekapselt angeliefert, bzw. abgeholt, sodass hier keine Staubemission zu berücksichtigen ist.

Zur Berechnung der Staubemissionen wird von den in Tabelle A2-2 angegebenen Mengen, Schüttdichten[11] und Staubneigungen ausgegangen.

Tabelle A2-2: Materialgruppen, Durchsatzmengen, Staubneigung und Umschlagmengen

Material	Staubneigung	Schüttdichte (t/m³)	Umschlagmenge (t/a)
Zuschlagstoffe, Sand, Kies	3	1,5	40.000
Zement	Staubt nicht*	1,5	7.000
Beton	Staubt nicht*	2.3	48.000

* Die Umschlagvorgänge von Zement und Beton sind nicht staubend, da sie gekapselt stattfinden

Ferner werden folgende Ansätze getroffen:

- Der PM_{10}-Anteil (Staubkorngrößen kleiner als 10 µm) wird für sämtliche Umschlagvorgänge mit 25 % an der Gesamtstaubemission angesetzt (vgl. Kummer et al., 2010). Der $PM_{2,5}$-Anteil wird nach Angaben in BMWFJ (2013) mit 5,3 % an der Gesamtstaubemission angesetzt.

A3.2 Fahrbewegungen

Die Fahrwege auf dem Betriebsgelände sind asphaltiert.

Für asphaltierte oder vergleichbar befestigte Fahrwege sind in der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 4 Berechnungsformeln angegeben.

Die Staubemissionen werden durch folgende Vorgänge verursacht:

a) Emissionen aufgrund von Staubaufwirbelungen beim Fahren

b) Abgas- bzw. Motoremissionen und

[11] Die Schüttdichten wurden uns vom Betreiber geliefert.

c) Emissionen durch Abrieb bei Bremsvorgängen, von den Reifen und vom Straßenbelag.

a.) Emissionsfaktoren für Aufwirbelungen

Eingangsgrößen für die Berechnung sind:

- die Feinkornauflage auf dem Fahrbahnbelag,
- das mittlere Gewicht der Fahrzeugflotte,
- die Anzahl der Niederschlagstage,
- Emissionsminderungsmaßnahmen

sowie empirische korngrößenabhängige Parameter.

Zur Bestimmung der **Feinkornauflage** auf dem Fahrbahnbelag (bzw. 'Schluffauflage') sind in EPA (2011) Messwerte für öffentliche Fahrwege zwischen 0,03 und maximal 0,6 g/m² angegeben. Die Fahrwege sind vom Verschmutzungsgrad mit öffentlichen Fahrwegen vergleichbar. Da auf dem Betriebsgelände mit Schüttgütern hantiert wird, wird eine Feinkornauflage von 2 g/m² angesetzt.

Die mittleren **Fahrzeuggewichte** und Zuladungen sind in Tabelle A2-3 dargestellt.

Tabelle A2-3: Durchschnittliche Gewichte der eingesetzten Fahrzeuge in t

Fahrzeug	Leergewicht	Zuladung	Gesamtgewicht	mittleres Gewicht
Lkw	14	21,2	35,2	24,6

Die Anzahl der **Niederschlagstage** (Tage pro Jahr mit Niederschlagsmengen über 1 mm) wurde der VDI 3790 Blatt 4 entnommen. Hier wird vom DWD auf Basis von Messdaten 1961 bis 1990 flächendeckend die mittlere Anzahl der Niederschlagstage angegeben. Im Raum Konstanz wird die Anzahl von Niederschlagstagen pro Jahr mit einer Niederschlagsmenge über 1 mm im Mittel mit 130 angegeben. Für die Prognose werden 120 Tage angesetzt.

Damit berechnet sich die Staubemission auf asphaltierten Fahrwegen (Aufwirbelung von aufliegendem Feinkorn) folgendermaßen:

$$E = \mathrm{k_{Kgv}} \cdot (\mathrm{sL})^{0,91} \cdot (\mathrm{W} \cdot 1{,}1)^{1,02} \cdot \left(1 - \frac{\mathrm{p}}{3 \cdot 365}\right) \cdot (1 - k_M)$$

E in g/(km·Fzg.)	Emissionsfaktor für die Staubaufwirbelung aufgrund von Fahrbewegungen
k_{Kgv}	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung (siehe Tabelle A2-4)
sL in g/m²	Schluff-Auflage des Fahrbahnbelags

W in t	Mittlere Masse der Fahrzeugflotte
p	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 1 mm natürlicher Niederschlag
k_M	Kennzahl für Maßnahmenwirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen

Die Berechnungsformel berücksichtigt im vorletzten Term einen Faktor von 1/3, da Asphaltflächen relativ schnell abtrocknen und die Flächen nicht den ganzen Tag über feucht sind.

Tabelle A2-4: Korngrößenabhängige Exponenten

Bezeichnung	PM-2.5	PM-10	PM-30
k_{Kgv}	0,15	0,62	3,23

Die folgende Tabelle listet die verwendeten Parameter für die Berechnung nach VDI 3790, Blatt 4 und die daraus resultierenden spezifischen Staubemissionen durch die Fahrbewegungen auf. Die Emissionsmassenströme können Anhang 4 entnommen werden.

Tabelle A2-5: Berechnung des Emissionsfaktors für befestigte Fahrwege je Fahrzeug nach VDI 3790, Blatt 4

Bezeichnung		Lkw
Leergewicht (t)		14,0
Zuladung (t)		21,2
mittleres Gewicht W (t)		24,6
Anzahl der Regentage mit Regenmenge > 1 mm p		120
Schluff-Auflage des Fahrbahnbelags sL (g/m²)		2
Längenbezogene Emissionsfaktoren (g/km) E	$PM_{2,5}$:	7
	PM_{10}:	30
	PM_{30}:	156
Emissionen (g/km)	pm-1:	7
	pm-2:	23
	pm-u:	126
Zwischensumme:		**156**

b.) Dieselmotoremissionen

Die LKW-bedingten Abgasemissionen werden anhand der Emissionsfaktoren des 'HBEFA' (Handbuch Emissionsfaktoren 3.3, HBEFA 2017) bestimmt. Eingangsgrößen sind:

- der Fahrzeugtyp (z.B. leichte und schwere LKW)

- die Straßenkategorie
- die Fahrbahnneigung
- der Fahrmodus
- das Bezugsjahr.

Für die Emissionsberechnung wird der höchste Staubemissionsfaktor aus dem 'HBEFA' gewählt. Dieser beträgt für schwere Nutzfahrzeuge bei einer Fahrbahnneigung von +6 % und 'Stop-and-go-Verkehr'

0,34 g/(LKW·km).

Diese Staubemission wird vollständig in Form von $PM_{2,5}$ freigesetzt. Da motorische Verbesserungsmaßnahmen zukünftig zu einem Rückgang der Emissionen führen werden, wird das Bezugsjahr 2010 verwendet.

c.) Emissionen durch Abrieb

Ein weiterer Teil der Emissionen entsteht durch Abriebe (Reifenabrieb, Straßenabrieb, Bremsabrieb). Um diesen Anteil zu berechnen, werden Angaben der EEA (European Environment Agency; EMEP/EEA, 2016) verwendet:

Tabelle A2-6: Emissionsfaktoren durch Abrieb nach EMEP/EEA (2016) in g/(LKW·km)

Emissionsquelle	Korngrößenklasse			Gesamt
	< 2,5 µm	2,5 bis 10 µm	> 10 µm	
Brems- und Reifenabrieb	0,0316	0,0274	0,0187	0,078
Straßenabrieb	0,0205	0,0175	0,0380	0,076
Summe:	**0,052**	**0,045**	**0,057**	**0,154**

A3.2.1 Zusammenfassende Darstellung der Emissionsfaktoren

Aus den oben dargestellten Berechnungsansätzen berechnen sich die in Tabelle A2-7 zusammengefassten Emissionsfaktoren:

*Tabelle A2-7: Emissionsfaktoren der **Lkw** in g/(LKW·km)*

Emissionsquelle	Korngrößenklasse			Gesamt
	< 2,5 µm	2,5 bis 10 µm	> 10 µm	
Aufwirbelungen (VDI 3790 Blatt 4)	7,25	22,73	126,22	156,21
Motoremissionen (HBEFA, 2017)	0,340	-	-	0,340
Abrieb (EMEP/EEA, 2016)	0,052	0,045	0,057	0,154
Gesamt	**7,6**	**22,8**	**126,3**	**156,7**

Anhang 4: Berechnung der Emissionsmassenströme

Emissionen durch Umschlag und Behandlung:

Anlieferung Sande und Kiese

Stoff	Volumen	Menge	Staub-neigung	Verstaubungs-koeffizient a	Abwurf-höhe	K_H	$K_{Gerät}$	K_{umfeld}	Schütt-dichte	Minderung	Emissions-faktor	Umschlag-menge	**Emission**
	m³	t			m				t/m³		g/t	t/a	**kg/a**
Abwurf aus LKW:													
Sande, Kiese	18	27	3	32	1.5	0.70	1.5	0.80	1.5	0%	10.3	47 000	**485**

Quelle: Aufgabe **Summe: 485**

Emissionen durch Lkw-Fahrbewegungen:

Anlieferung Sande und Kiese

Stoff	Fahrtstrecke	Rtg.	Umschlag-menge	Fzg.-Typ	Menge	Fahrten	Gesamt-strecke	Jahres-strecke	K_{umfeld}	Emissions-faktor	**Emission**
		i / o / t	t/a		t		m/Fahrt	km/a		g/(Fzg km)	**kg/a**
Anlieferung:											
Sande, Kiese	Anlieferung	i	47 000	LKW_bef	27	1 741	150	261	1	157	41
											Summe: 41

Abholung Beton

Stoff	Fahrtstrecke	Rtg.	Umschlag-menge	Fzg.-Typ	Menge	Fahrten	Gesamt-strecke	Jahres-strecke	K_{umfeld}	Emissions-faktor	**Emission**
		i / o / t	t/a		t		m/Fahrt	km/a		g/(Fzg km)	**kg/a**
Abtransport:											
Beton	Abholung	o	48 000	LKW_bef	18	2 743	150	411	1	157	64
								Quelle			**Summe: 64**

Anhang 5: Protokoll- und Eingangsdateien von AUSTAL2000

Geruch:

```
2019-05-13 17:21:17 ------------------------------------------------------------
TalServer:.

   Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
   Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
   Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

   Arbeitsverzeichnis: ./.

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
Das Programm läuft auf dem Rechner "BODENSEE".

============================ Beginn der Eingabe ============================
> ti    "Konstanz_Unterlohn"
> gh    "../../DHM/Konstanz.DHM"
> az    "../../../4-Meteorologie/Konstanz-Südkurier.akt"
> xa    1052     'Lage des Anemometers
> ya    364
> qs    2         'Qualitätsstufe
> qb    0
> os    NESTING+SCINOTAT
> gx    3510200
> gy    5282200
> xb       585.92       623.51       638.79       631.51       665.34       671.61
330.35       413.29       736.74       721.95       688.38      1148.31      1131.02
1128.20      1146.62      1118.80      1119.17      1121.80      1122.56      1118.42
1105.64      1074.06      1067.29      1059.96      1089.10      1153.57      1175.94
1217.29      1169.92      1134.96      1050.38      1103.70      1182.89      1045.05
1026.75      1186.40      1212.03      1184.65      1179.01      1177.76      1170.11
1156.45      1164.60      1161.34      1224.50      1244.92      1237.22      1210.71
1215.79      1216.17      1245.49      1259.96       829.51       799.25       806.95
779.14       785.53       813.16       779.89       761.47       747.37       769.17
862.22       854.70       866.73       866.92       798.50       813.16
> yb      -142.67      -171.74      -143.42       -58.21      -108.33       -97.81
18.73       -58.21       -57.96        -2.82        -6.08      -518.64      -533.49      -
545.14      -548.71      -543.08      -542.89      -539.69      -512.63      -497.98      -
517.15      -521.10      -502.49      -549.47      -606.03      -574.26      -552.27      -
562.79      -489.33      -475.61      -456.46      -439.60      -580.65      -555.87      -
516.28      -505.98      -526.34      -504.86      -488.07      -462.39      -455.75      -
447.61      -448.36      -463.02      -518.38      -510.55      -496.08      -477.48      -
486.69      -466.39      -469.39      -544.74      -378.32      -376.45      -362.73      -
332.48      -404.07      -433.76      -415.91      -405.39      -385.48      -350.71      -
364.22      -446.15      -419.85      -440.70      -377.39      -358.97
> ab       28.14        35.66        35.75        19.73        28.50        27.70
28.47        25.90        24.10        36.34        30.72        16.29        18.26
14.63         5.37        32.34         9.81        10.17        11.85         5.27
15.55        13.99        10.68        35.56        17.65        20.68        14.68
20.21         9.84        25.46        37.85        24.68        12.44        20.01
17.17        32.54         5.13         4.88         9.43        23.60         9.33
5.55         8.41         8.83        11.78         8.32        14.55        11.10
6.14        12.87        18.83        54.80        10.93        27.24        24.29
17.32        25.64        13.87        11.94        11.69        20.68        11.01
18.31        14.54        18.41        20.29        39.70        20.10
> bb       34.64         7.96         9.30        27.91        12.34        12.90
26.45        24.78        38.00        17.72        12.22        20.69         6.14
9.18         4.96        20.74        20.28        21.77        13.17         7.04
26.07         9.11         9.85        11.84        32.21        20.51        42.68
8.03        13.20        16.02        24.91        50.26        18.23        24.29
35.48        19.86        21.03         6.00        25.83        12.11        11.52
8.58         5.27         5.46         6.34        23.97        11.77         8.74
5.72        24.64         4.46        55.22        12.44        15.97         6.14
31.62        20.59        38.68        21.53        21.86        30.27        20.18
9.29        28.07        24.22        12.88         6.64        10.93
```

```
> cb        10.00         9.50         9.50         9.50         9.00        23.00
8.00         6.00         6.30        10.60         5.10         5.50         4.00
10.00         3.00         9.00        10.00         5.50        10.00         3.00
7.00         5.00         4.00        15.00        21.00        15.00         7.50
10.00        11.00         8.00         8.00         9.00        15.00         7.50
7.00         6.00         6.00         3.00         4.00         6.00        11.00
5.00         5.00         5.00         6.00         5.00         5.00         9.00
9.00         5.00         3.00         6.00         8.00         6.00         4.00
6.00         7.00        12.00        10.00        11.00        10.00         5.00
10.00        12.00        12.00        13.00         5.00         6.00
> wb       -28.04       -28.55       -27.11      -117.26       -29.50       -28.66       -
117.06      -118.29        62.08       -28.87        61.78      -140.52       -49.58
-47.07       -52.70      -160.30      -159.38        25.03        42.12        34.13
114.72       -67.91       -66.13       -69.26       -64.78      -107.45      -108.74       -
106.75      -118.01       -31.09       -65.97       -48.84      -108.42      -158.19
-66.69       -29.51        61.16      -119.20       -30.30       -28.18       -30.68       -
118.80       -28.46       -31.65        60.70        61.44       -28.62       -28.29
-27.34       -28.72       -27.32       -26.02      -116.94       -27.97       -27.15
-28.40       -26.55        61.58        61.88        62.35       -28.16      -117.74
125.82        27.09       -65.22        23.21        61.12       -28.47
> xq       641.53       613.47       613.47       614.28       594.55       587.22
556.97       469.96       533.56       483.58       452.60       409.07       322.57
346.00       321.00       300.01       275.00       618.97       575.50       667.08
319.64       244.66       290.14       251.42       595.14       290.14       290.14
251.42       595.14       287.32       307.42       480.88       474.12       328.66
328.29      1117.86      1214.85       810.34
> yq       -39.16       -34.65       -34.65       -26.41       -15.41        -6.77
0.38         58.65       106.20        17.11       145.50        59.27        95.68
126.50        81.38       151.56       104.70        58.83       -26.50        37.78
-8.27        -5.83        -8.83         1.69      -188.72        -8.83        -8.83
1.69      -188.72         2.44        -8.08      -141.17      -137.59       -68.61       -
68.42      -524.54      -503.85      -378.14
> aq         7.96         0.50         0.50        10.68         9.71         2.10
17.49         6.89        50.00        50.00        50.00        50.00         5.17
38.00        38.00        38.00        38.00        52.00        50.00       381.57
0.50        20.34        16.06         6.00         6.00        16.06        16.06
6.00         6.00        34.80        34.80         8.16         7.74         7.65
37.89         0.00         0.00         0.00
> bq        13.23         3.50         3.50        22.53         8.66       118.79
53.38         7.06        50.00        50.00        50.00        50.00         6.06
38.00        38.00        38.00        38.00        52.00        50.00       161.72
4.20         9.67         9.42       398.74        85.87         9.42         9.42
398.74        85.87        42.45        22.70         6.48         7.16        48.43
134.03         0.00         0.00         0.00
> hq         0.00         0.00         0.00         0.00         0.00         0.00
0.00         0.00         0.00         0.00         0.00         0.00         0.00
0.00         0.00         0.00         0.00         0.00         0.00         0.00
0.00         0.00         0.00         0.00         0.00         0.00         0.00
0.00         0.00         0.00         0.00         0.00         0.00         0.00
0.00         5.50         6.00         6.00
> cq         3.00         3.00         3.00         3.00         3.00         3.00
3.00         3.00         3.00         3.00         3.00         3.00         3.00
3.00         3.00         3.00         3.00         3.00         3.00         3.00
3.00         3.00         3.00         3.00         3.00         3.00         3.00
3.00         3.00         3.00         3.00         3.00         3.00         3.00
3.00         1.50         1.50         1.50
> wq        65.37      -120.26      -120.26        62.68        61.71        62.17
62.08        64.79      -114.63      -109.44      -110.47      -114.67      -114.45       -
107.00      -106.56      -105.51      -105.29      -113.31      -116.21       153.18       -
116.57       -26.55      -118.65      -118.99       -31.38      -118.65      -118.65       -
118.99       -31.38        62.34        62.34      -119.54      -119.94        61.74
46.81         0.00         0.00         0.00
> odor         ?            ?            ?            ?            ?            ?
?            ?            ?            ?            ?            ?            ?
?            ?            ?            ?            ?            ?            ?
?            ?            ?            ?            ?            ?            ?
?            ?            ?            ?            ?            ?            ?
?            ?            ?            ?
============================== Ende der Eingabe ==============================
```

```
Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 32 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 35 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 36 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 37 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 38 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 23.0 m.
>>> Die Höhe der Quelle 1 liegt unter dem 1.2-fachen der Höhe von Gebäude 4.
>>> Dazu noch 106 weitere Fälle.

Festlegung des Vertikalrasters:
    0.0    3.0    6.0    9.0   12.0   15.0   18.0   21.0   24.0   27.0
   30.0   33.0   36.0   39.0   42.0   45.0   49.0   55.0   65.0  100.0
  150.0  200.0  300.0  400.0  500.0  600.0  700.0  800.0 1000.0 1200.0
 1500.0
------------------------------------------------------------------------
Festlegung des Rechennetzes:
dd      4      8     16     32     64
x0    264    208   -160   -512   -768
nx    278    152    108     76     48
y0   -744   -864   -896  -1280  -1536
ny    206    130     96     72     42
nz     16     30     30     30     30
------------------------------------
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.05 (0.05).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.06 (0.06).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.06 (0.06).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.13 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.15 (0.12).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.645 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.
Die Zeitreihen-Datei "././zeitreihe.dmna" wird verwendet.
```

```
Es wird die Anemometerhöhe ha=15.4 m verwendet.
Die Angabe "az ../../../4-Meteorologie/Konstanz-Südkurier.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL   524c519f
Prüfsumme TALDIA   6a50af80
Prüfsumme VDISP    3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES   2e9be5e6

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

================================================================================

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "././odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././odor-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
================================================================================

Auswertung der Ergebnisse:
==========================

     DEP: Jahresmittel der Deposition
     J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
     Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
     Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
         Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
         möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!


Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit  bei z=1.5 m
====================================================
ODOR     J00 : 1.000e+002 %     (+/-  0.0 ) bei x=  278 m, y=   26 m (1:  4,193)
================================================================================

2019-05-14 18:19:27 AUSTAL2000 beendet.
```

Staub:

```
2019-05-14 09:36:11 ------------------------------------------------------------
TalServer:.

   Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
   Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
   Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

   Arbeitsverzeichnis: ./.

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
Das Programm läuft auf dem Rechner "BODENSEE".

============================ Beginn der Eingabe ============================
> ti    "Konstanz_Unterlohn"
> gh    "../../DHM/Konstanz.DHM"
> az    "../../../4-Meteorologie/Konstanz-Südkurier.akt"
> xa    1052     'Lage des Anemometers
> ya    364
> qs    2         'Qualitätsstufe
> qb    0
> os    NESTING+SCINOTAT
> gx    3510200
> gy    5282200
> dd      4      8     16     32     64
> x0    968    912    640    256      0
> nx     52     42     54     50     34
> y0   -464   -512   -768  -1152  -1408
> ny     64     46     52     54     34
> xb      1023.12      1073.87      1081.01      1053.20
> yb      -335.64      -340.14      -328.49      -310.64
> ab        93.22        10.45        30.71        12.15
> bb        19.79         6.17        37.39        10.16
> cb         7.00         7.00        12.00         9.00
> wb       -50.71       -52.29        39.53       -50.64
> xq      1100.00      1031.77      1087.41
> yq      -356.67      -309.14      -364.38
> aq         5.32        78.27        33.79
> bq         4.90         5.45         5.31
> hq         0.00         0.00         0.00
> cq         3.00         3.00         3.00
> wq       -57.53       -44.89       -22.56
> pm-1       ?            ?            ?
> pm-2       ?            ?            ?
> pm-u       ?            ?            ?
> xx-1       ?            ?            ?
============================= Ende der Eingabe =============================

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 12.0 m.
>>> Die Höhe der Quelle 1 liegt unter dem 1.2-fachen der Höhe von Gebäude 1.
>>> Dazu noch 11 weitere Fälle.

Festlegung des Vertikalrasters:
    0.0    3.0    6.0    9.0   12.0   15.0   18.0   21.0   24.0   27.0
   31.0   40.0   65.0  100.0  150.0  200.0  300.0  400.0  500.0  600.0
  700.0  800.0 1000.0 1200.0 1500.0
---------------------------------------------------------------------------
Festlegung des Rechennetzes:
dd      4      8     16     32     64
x0    968    912    640    256      0
nx     52     42     54     50     34
y0   -464   -512   -768  -1152  -1408
ny     64     46     52     54     34
nz      8     24     24     24     24
```

```
-------------------------------------
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.03 (0.03).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.03 (0.03).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.04 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.08 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.10 (0.08).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 1.000 m.
Die Zeitreihen-Datei "././zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=21.9 m verwendet.
Die Angabe "az ../../../4-Meteorologie/Konstanz-Südkurier.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL   524c519f
Prüfsumme TALDIA   6a50af80
Prüfsumme VDISP    3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES   030e64e9

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

================================================================================

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "././pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t35z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t35s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t35i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t00i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-j00s05" ausgeschrieben.
```

```
TMT: Datei "././pm-t35z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t35s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t35i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-t00i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././pm-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "xx"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "././xx-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "././xx-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
================================================================================

Auswertung der Ergebnisse:
==========================

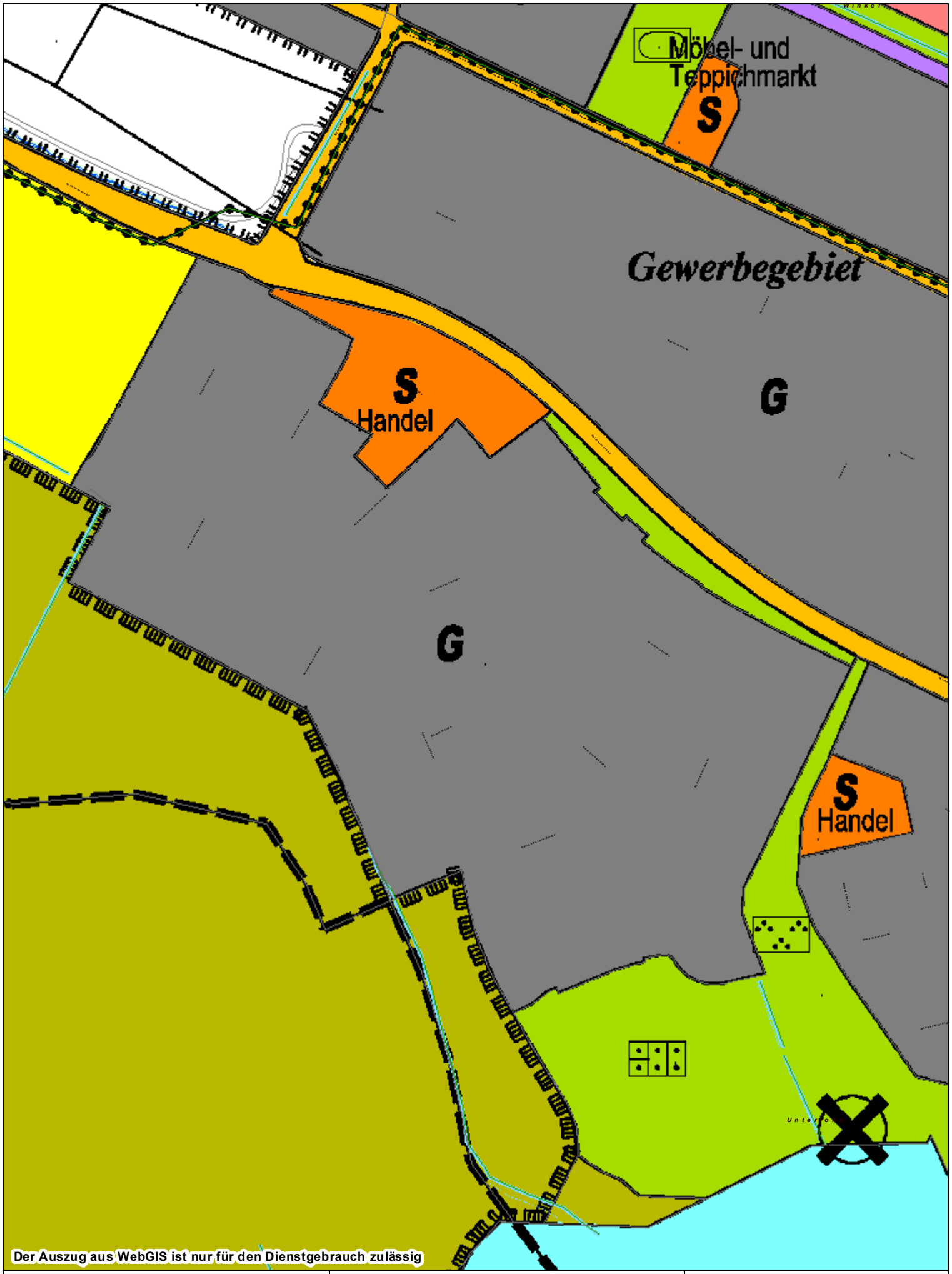
     DEP: Jahresmittel der Deposition
     J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
     Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
     Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
         Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
         möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition
========================
PM       DEP : 3.552e+000 g/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x= 1102 m, y= -358 m (1: 34, 27)
XX       DEP : 4.599e-003 g/(m²*d) (+/-  0.0%) bei x= 1102 m, y= -358 m (1: 34, 27)
================================================================================

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=======================================
PM       J00 : 2.148e+002 µg/m³ (+/-  0.0%) bei x= 1102 m, y= -358 m (1: 34, 27)
PM       T35 : 3.347e+002 µg/m³ (+/-  0.3%) bei x= 1102 m, y= -358 m (1: 34, 27)
PM       T00 : 4.645e+002 µg/m³ (+/-  0.3%) bei x= 1102 m, y= -358 m (1: 34, 27)
XX       J00 : 4.834e-005 g/m³  (+/-  0.0%) bei x= 1102 m, y= -358 m (1: 34, 27)
================================================================================

2019-05-14 18:49:08 AUSTAL2000 beendet.
```



Klostermeier, Andreas

Untere Laube 24, 78462 Konstanz
Andreas.Klostermeier@konstanz.de

Erstellungsdatum 13.05.2020

1:5 000

0 90 180 270 [m]

KONSTANZ
Die Stadt zum See

Datenauszug

Flächennutzungsplan 2010



Fragen zum Flächennutzungsplan 2010 richten Sie bitte an das Amt für Stadtplanung und Umwelt

Alle Geofachdaten unterliegen dem Urheberrecht und dürfen nicht verändert werden.
Alle Geobasisdaten sind urheber- bzw. leistungsrechtlich geschützt und unterliegen dem Vermessungsgesetz.
Sämtliche Daten sind ausschließlich für den internen dienstlichen Gebrauch bestimmt.
Auskunft und Datenabgabe an Dritte erfolgt nur durch das jeweils zuständige Fachamt.