Gemeinde Durchhausen

Landkreis Tuttlingen

Vorhabenbezogener Bebauungsplan

nach § 12 BauGB mit integriertem

Vorhaben- und Erschließungsplan (VEP)

SO „Lebensmittelmarkt“, Gem. Durchhausen

Planungsrechtliche Festsetzungen

nach § 9 BauGB

Entwurf zur Offenlage gemäß § 3 Abs. 2 BauGB / Stand 27.01.2026

Planverfasser:

Ludger Große Scharmann
Dipl.-Ingenieur (FH) Landespflege

Auf dem Graben 21, 71111 Waldenbuch
eMail: Grosse_Scharmann@t-online.de

Flächennutzungs-
und LandschaftsPlanung
Freiraum Gestaltung

Tel. 07157 8265
Fax. 07157 8230

Planungsträger:	**Gemeinde Durchhausen** Dorfstraße 51 78591 Durchhausen
Auftraggeber:	**MGR Zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co. KG** Manfred-Roth-Straße 7 90766 Fürth
Expansionsleitung:	**NORMA Lebensmittelfilialbetrieb Stiftung & Co. KG** **Markus Seitz** Zweigbetrieb Eutingen Telefon 07459 / 882-24 Daimlerstraße 10 72184 Eutingen
Anlagenplanung:	**Ettwein Architekten GmbH** **Manfred Ettwein & Michael Ettwein** Am Adlerberg 1 78628 Rottweil
Entwässerungsplanung:	**Breinlinger Ingenieure Hoch- und Tiefbau GmbH** **Dietmar Hagen,** **Bereichsleiter Planung Wasserwirtschaft und Verkehrsplanung** **Alexandra Stegmiller,** **Verkehrsplanung** Kanalstr. 1 – 4 Telefon +49 7461 184-0 78532 Tuttlingen
Auftragnehmer:	**Büro für Flächennutzungs- und Landschaftsplanung** **Ludger Große Scharmann, Dipl.-Ing. Landespflege** Auf dem Graben 21 Telefon 0 7157 / 8265 71111 Waldenbuch Telefax 07157 / 8230
Planungsstand:	27.01.2026

Inhaltsverzeichnis

1. Rechtsgrundlagen 4

2. Bauplanungsrechtliche Festsetzungen 5

2.1. Art und Maß der baulichen Nutzung 5
2.1.1. Art der baulichen Nutzung 5
2.1.2. Maß der baulichen Nutzung 5

2.2. Bauweise, überbaubare und nicht überbaubare Grundstücksflächen 6
2.2.1. Bauweise 6
2.2.2. Überbaubare Grundstücksfläche 6

2.3. Flächen für Nebenanlagen 6
2.3.1. Flächen für Stellplätze und Garagen 6

2.4. Verkehrsflächen 6

2.5. Versorgungsflächen 6
2.5.1. Versorgungsanlagen und -leitungen 7

2.6. Versorgungsanlagen und -leitungen 7
2.6.1. Flächen für die Stromversorgung 7
2.6.2. Kabelverteilerschränke und Straßenbeleuchtung 7
2.6.3. Frisch- und Löschwasserversorgung 7

2.7. Grünflächen 7

2.8. Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft 8

2.9. Flächen mit Geh-, Fahr- und Leitungsrechten 8

2.10. Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umweltwirkungen 8
2.10.1. Lärmschutz 8

2.11. Anpflanzen von Bäumen und Sträuchern und sonstige Bepflanzungen 8

2.12. Flächen für Aufschüttungen, Abgrabungen und Stützmauern zur Herstellung des Straßenkörpers 11

2.13. Hinweise zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan 11
2.13.1. Pflichten des Eigentümers bei öffentlicher Straßenbeleuchtung und Verteileranlagen 11
2.13.2. Schutzgut Boden - Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen 11
2.13.3. Geotechnische Hinweise 12
2.13.4. Vorgehen bei archäologischen Funden oder Befunden 12

3. Anlagen 12

1. Rechtsgrundlagen

Baugesetzbuch (BauGB)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 12. August 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 189).

Baunutzungsverordnung (BauNVO)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176).

Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege - Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)
Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 48 des Gesetzes vom 23. Oktober 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 323).

Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)
Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 23. Oktober 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 409).

Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO)
in der Fassung vom 5. März 2010, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. März 2025 (GBl. 2025 Nr. 25).

Verordnung über die Ausarbeitung der Bauleitpläne und die Darstellung des Planinhalts (Planzeichenverordnung (PlanZV)
vom 18. Dezember 1990 (BGBl 1991 I S. 58), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 12. August 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 189).

Gemeindeordnung (GemO) für Baden-Württemberg
in der Fassung vom 24. Juli 2000, zuletzt geändert durch Gesetz vom 22. Juli 2025 (GBl. S. 718).

Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale (Denkmalschutzgesetz - DSchG)
in der Fassung vom 6. Dezember 1983, zuletzt mehrfach geändert durch Gesetz vom 9. Dezember 2014 (GBl. S. 686)

Straßengesetz für Baden-Württemberg (StrG)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 19.05.1992, zuletzt geändert durch Gesetz vom 7. Februar 2023 (GBl. S. 26, 46).

Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über die dezentrale Beseitigung von Niederschlagswasser
Verordnung des Umweltministeriums über die dezentrale Beseitigung von Niederschlagswasser vom 22. März 1999 (GBl. Nr. 7 S. 157), zuletzt geändert durch Artikel 11 des Gesetzes vom 3. Dezember 2013 (GBl. Nr. 17, S. 389), in Kraft getreten am 1. Januar 2014.

2. Bauplanungsrechtliche Festsetzungen

§ 9 BauGB und §§ 1- 23 BauNVO

Die Festsetzungen orientieren sich an den mit der Gemeinde abgestimmten Inhalten des Vorhaben- und Erschließungsplans.

2.1. Art und Maß der baulichen Nutzung

§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 8 Abs. 1 und 2 BauNVO

2.1.1. Art der baulichen Nutzung

Sonstiges Sondergebiet gemäß § 11 BauNVO

Die zulässigen Nutzungen umfassen:

a) Lebensmittelmarkt

- Marktgebäude mit Ladengeschäft (799 qm), Bäckerreibereich, Lagerräume, Mitarbeiterräume und Sanitäranlagen.
- Photovoltaikanlage auf der Dachfläche.
- Dachbegrünung auf der Dachfläche, außerhalb der PV-Anlage.
- Zulieferbereich mit Laderampe und Aufstellfläche.
- Wärmepumpe, Verflüssiger, Kältemaschine.
- Stellplatzanlage mit ca. 60 Stellplätzen, darunter 2 Stellplätzen für Menschen mit Behinderungen oder Beeinträchtigungen sowie der betrieblichen Verkehrsfläche.
  Im mittleren Stellplatzbereich 3 Standleuchten und ein Platz für Einkaufswagen.
- 3 Fahnen entlang der K 5915 südlich der Zufahrt zum Marktgelände
- 1 Pylon
- Grünflächen, zum Teil mit Baum- und Strauchpflanzungen.

Der Nutzungskatalog entspricht den im Vorhaben- und Erschließungsplan vom Vorhabenträger angestrebten und mit der Gemeinde Durchhausen abgestimmten Nutzungen.

b) Zuwegungen zum Marktgelände

- Geh- und Radweg entlang der K 5915, innerhalb des Geltungsbereichs.
- Nachrichtlich, außerhalb des Geltungsbereichs:
  Anschluss des Geh- und Radweges an Querungshilfen im Bereich des Kreisverkehrsplatzes und entlang der L 432 Richtung Ort.

2.1.2. Maß der baulichen Nutzung

§§ 16 – 21 BauNVO

Gemäß den Angaben zur allgemeinen Zulässigkeit:

Festsetzungen gemäß den Darstellungen und Planeinschrieben im Vorhaben- und Erschließungsplan (zeichnerischer Teil).

2.1.2.1. Höhe baulicher Anlagen

§ 18 BauNVO

Die Bezugsebene (B) ist durch Planeinschriebe im Vorhaben- und Erschließungsplan (zeichnerischer Teil) mit 714,20 m ü. NN angegeben.
Die Erdgeschoss-Fußbodenhöhe kann von der Bezugsebene um 0,50 m nach oben oder nach unten abweichen.

Im Plangebiet ist die Höhe baulicher Anlagen wie folgt festgesetzt:

- Festgesetzt ist ein Pultdach mit einer Dachneigung von 3° bis 6°.
- Die Höhe baulicher Anlagen des Lebensmittelmarktes ist auf eine Firsthöhe von maximal 9,00 m, inklusive der Photovoltaikanlage, begrenzt.
- Die Gebäudehöhe ist auf maximal 7,50 m über der Bezugsebene (B) im Eingangsbereich des Marktes begrenzt. Sie beschreibt das Maß von der festgesetzten Bezugsebene (B) bis zum Schnittpunkt der Außenwand mit der Dachhaut.
- Technische Anlagen und Aufbauten, mit Ausnahme der Photovoltaikanlage, dürfen auf max. 10 % der Gebäudeoberfläche vorstehende Maße um max. 1,50 m überschreiten.

2.2. Bauweise, überbaubare und nicht überbaubare Grundstücksflächen

§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB

2.2.1. Bauweise

§ 22 Abs. 4 BauNVO

Im Vorhaben- und Erschließungsplan ist eine von der offenen und geschlossenen Bauweise abweichende Bauweise festgesetzt. Danach darf die Länge des Lebensmittelmarktes 50 m überschreiten.

2.2.2. Überbaubare Grundstücksfläche

§ 23 BauNVO

Die Nutzung der überbaubaren und nicht überbaubaren Grundstücksflächen ist im Vorhaben- und Erschließungsplan festgesetzt.

2.3. Flächen für Nebenanlagen

§ 9 Abs. 1 Nr. 4 BauGB

2.3.1. Flächen für Stellplätze und Garagen

§ 12 Abs. 4 und 6 BauNVO

Parkplätze sind im Geltungsbereich des Vorhaben- und Erschließungsplan gemäß der Planzeichnung zulässig.

Garagen sind nicht zulässig.

2.4. Verkehrsflächen

§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB

Innerhalb des Geltungsbereichs befinden sich keine öffentlichen Verkehrsflächen.

Außerhalb des Geltungsbereichs erfolgt von der K 5915 eine Zufahrt zum Marktgelände. Für diese Zufahrt zum Marktgelände wird eine Linksabbiegespur eingerichtet.

2.5. Versorgungsflächen

§ 9 Abs. 1 Nr. 12 BauGB

Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung und Nutzung sowie zur Speicherung von Strom, Wärme und Kälte aus erneuerbaren Energien und Kraft-

Wärme-Kopplungen sind zugelassen.
Auf Flächen mit Pflanzgeboten sind Nebenanlagen unzulässig.

2.5.1. Versorgungsanlagen und -leitungen

§ 9 Abs. 1 Nr. 12 BauGB

Kabelverteilerschränke und Straßenbeleuchtung

2.6. Versorgungsanlagen und -leitungen

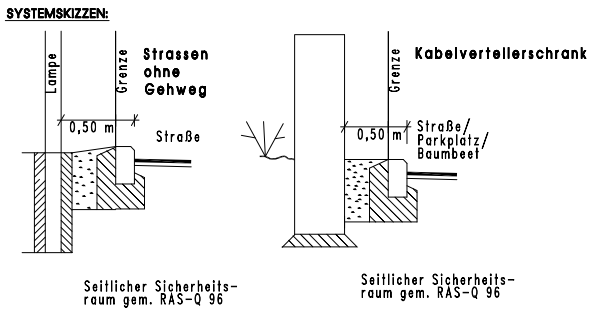
§ 9 Abs. 1 Nr. 13 BauGB

2.6.1. Flächen für die Stromversorgung

Das Marktgelände wird mit einer Niederstromversorgung ausgestattet. Versorgungsträger ist die *Netze BW GmbH*.

2.6.2. Kabelverteilerschränke und Straßenbeleuchtung

Angrenzend an öffentliche Verkehrsflächen ist im gesamten Plangebiet die Erstellung von Kabelverteilerschränke für die Straßenbeleuchtung und von Schränken für LWL-Verkabelung *(Netze BW GmbH)*, einschließlich der erforderlichen Fundamente, zu dulden.



2.6.3. Frisch- und Löschwasserversorgung

Frischwasserversorgung

Eine Wasserversorgungsleitung DN 50 besteht zwischen der Ortslage und dem Regenüberlaufbecken. Daran wird die Wasserversorgung des Marktes angeschlossen.

Löschwasserversorgung

Zur Löschwasserversorgung steht ein Überflurhydrant im Bereich des Kinderheims, Dorfstraße 4, zur Verfügung. Der Abstand zum Lebensmittelmarkt beträgt > 300 Meter.
Am Überflurhydrant kann eine Löschwassermenge von 1.100 bis 1.410 l/min, Mittelwert ca. 1.255 l/min, entnommen werden.

Weiterhin stehen im Retentionsbecken östlich des Plangebietes ca. 100 cbm Löschwasser zur Verfügung. Die Entfernung des Retentionsbeckens zum geplanten Marktgebäude beträgt ca. 100 m.

2.7. Grünflächen

§ 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB

Im Geltungsbereich des Vorhaben- und Erschließungsplans sind private Grünflächen wie Rasen- und Gehölzflächen dargestellt. Diese sind mit einer Pflanzbindung versehen. Die vorhandenen und geplanten Grünflächen tragen zur Einbindung des Lebensmittelmarktes in den Landschaftsraum bei.

2.8. Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft

§ 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB

Schonender Umgang mit Boden

Zum Schutz der verbleibenden natürlichen Bodenstandorte innerhalb des Plangebietes sind während der Bauabwicklung geeignete Vorkehrungen zu ergreifen. Die Flächen dürfen nicht von schweren Maschinen überfahren und nicht zur Lagerung von Baustoffen oder zum Abstellen von Maschinen genutzt werden.

Der Oberboden und der kulturfähige Unterboden sind bei Erdarbeiten getrennt auszubauen, zu sichern und, soweit für die gärtnerische Gestaltung der Grundstücke notwendig, sachgerecht zu lagern. Nach Abschluss der Bauarbeiten ist der benötigte Unter- und Oberboden wieder lagenweise auf dem Baugrundstück aufzubringen.

Im Bereich der Auftragsstellen ist der Oberboden vorher abzuschieben und nach Auftrag des kulturfähigen Unterbodens wieder sachgerecht aufzutragen.

Wenn möglich, soll der gegebenenfalls überschüssige Oberboden zur Andeckung oder zur Verbesserung der Böden auf (erodierten) Ackerflächen verwendet werden.

Die Empfehlungen des geologischen Gutachtens sind zu beachten.

Wassergefährdende Stoffe

Bereiche, auf denen mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird, sind zu überdachen. Ableitungen aus Flächen, auf denen mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird, sind an den Schmutzwasserkanal anzuschließen.
Die Regelungen des *Wasserhaushaltsgesetzes (WHG)*, des *Wassergesetzes Baden-Württemberg (WG)* sowie der *Abwasserverordnung (AbwV)* sind zu beachten. Eine Vorabstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt ist bereits erfolgt.

2.9. Flächen mit Geh-, Fahr- und Leitungsrechten

§ 9 Abs. 1 Nr. 21 BauGB

2.10. Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umweltwirkungen

§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB

2.10.1. Lärmschutz

Auf das Gutachten „Geräuschimmissionsprognose nach TA Lärm“ von *rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co KG* wird verwiesen.

2.11. Anpflanzen von Bäumen und Sträuchern und sonstige Bepflanzungen

§ 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB, i. V. m. § 9 Abs. 1 LBO

Regelungen für Pflanzungen innerhalb des Geltungsbereichs des VEP

Im Plangebiet sind heimische und standortgerechte Bäume und Sträucher im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmen zu pflanzen.

Bäume sind entsprechend der Größendarstellung der Symbole im Vorhaben- und Erschließungsplan mit einer Pflanzgröße (Stammumfang) von mindestens 18/20 cm (großkronige Bäume) bzw. mindestens 16/18 (mittelgroßkronige Bäume) zu pflanzen.

Mindestens 15 m² der Oberfläche um die Baumstandorte sind wasser- und luftdurchlässig mit geeignetem Bodenmaterial herzustellen.
Im Bereich der mittleren Stellplatzanlage sind die im Plan dargestellten zwei Bäume mit einem Anfahrschutz und einer Baumscheibe zur Bewässerung zu versehen.

Pflanzungen im Bereich des Vorhaben- und Erschließungsplans sind dauerhaft zu unterhalten und bei Abgang durch gleichwertigen Pflanzen zu ersetzen. Insbesondere ist bei der Durchführung von Erd- oder Bauarbeiten eine Beeinträchtigung der Gehölze zu vermeiden oder durch entsprechende Sicherungsmaßnahmen auszuschließen. Aufschüttungen oder Lagerungen von Material im Wurzel- und Stammbereich von Bäumen und Sträuchern sind unzulässig.

Die durch Pflanzgebote vorgegebenen Pflanzungen sind in den Bauvorlagen nachzuweisen und innerhalb eines Jahres nach Fertigstellung des Gebäudes und des Anlagenbereichs herzustellen. Die Vorschlagsliste enthält mittel- und großkronig Bäume.

Regelungen für Pflanzungen außerhalb des Geltungsbereichs des VEP
Im Bereich der geplanten Regenwasserentsorgung sind auf Flst.-Nrn. 241 und 265 Gehölzpflanzungen zur Ufersicherung an der Einmündung und am Schönbach zu pflanzen.

Vorschlagsliste einheimischer, standortgerechter Bäume und Sträucher

Großkronige Bäume 1. Ordnung	
Acer platanoides	Spitzahorn
Acer pseudoplatanus	Bergahorn
Tilia cordata	Winterlinde
Tilia platyphyllos	Sommerlinde
Quercus robur	Stieleiche
Quercus petraea	Traubeneiche
Fagus sylvatica	Rotbuche
Ulmus minor	Feldulme

Bäume 2. Ordnung	
Malus sylvestris	Wildapfel
Prunus avium	Vogelkirsche
Prunus domestica	Zwetschge
Pyrus pyraster	Wildbirne
Sorbus domestica	Speierling
Sorbus torminalis	Elsbeere
Sorbus aria	Mehlbeere
Acer campestre	Feldahorn

Heckenpflanzung

Frei wachsende Sträucher	
Crataegus laevigata	Zweigriffliger Weißdorn
Crataegus monogyna	Eingriffliger Weißdorn
Euonymus europaeus	Pfaffenhütchen
Lonicera xylosteum	Rote Heckenkirsche
Rosa spec.	Wildrosen
Sambucus nigra	Schwarzer Holunder
Viburnum lantana	Wolliger Schneeball

Geschnittene Hecke (Heckenzaun)	
Carpinus betulus	Hainbuche
Ligustrum vulgare ‚Atrovirens'	Wintergrüner Liguster

Pflanzgebote

Pfg 1 - Pfg 1 - Umwandlung der Fettwiese in eine extensive Magerwiese im nördlichen Umfeld des RÜB (Teilfläche von Flst.-Nr. 241)

Umwandlung des Grünlands in ein den Bodenverhältnissen entsprechen-des extensives und artenreiches Grünland.

Pflegevorgaben zur extensiven Bewirtschaftung der Mähwiese:

Mahd: 2x jährlich zu mähen;
Mähzeitpunkt für die 1. Mahd: Ende Mai bis Mitte Juni.
Mähzeitpunkt für die 2. Mahd: Anfang bis Mitte September.

Das Mähgut ist nach der Mahd unverzüglich abzuräumen und kann als Grünfutter verwendet werden. Sobald sich das Grünland artenreicher entwickelt, kann geheut werden.

Düngung: Die Flächen werden fortan nicht mehr gedüngt.

Pfg 2 - Anlage und Unterhaltung einer extensiven Magerwiese südlich der Stellplatzanlage

Einsaat der Fläche mit einer standortgerechten Blumenwiesenmischung, z.B. Fa. Rieger-Hofmann, Typ 01 Blumenwiese.

Pflegevorgaben zur extensiven Bewirtschaftung der Mähwiese:

Mahd: 2x jährlich zu mähen;

Mähzeitpunkt für die 1. Mahd: Ende Mai bis Mitte Juni.
Mähzeitpunkt für die 2. Mahd: Anfang bis Mitte September.

Das Mähgut ist nach der Mahd unverzüglich abzuräumen und kann als Grünfutter verwendet werden. Sobald sich das Grünland artenreicher entwickelt, kann geheut werden.

Düngung: Die Flächen werden fortan nicht mehr gedüngt.

Pfg 3 - Pflanzung von 2 großkronigen und 3 mittelgroßkronigen heimischen Laubbäumen auf der unter A2 bezeichneten Magerwiese auf Flst.-Nr. 243

2 Stück H 3xv. mDB, Pflanzgröße 18-20 und 3 Stück H 3xv. mDB, 16-18
(Hochstamm dreimal verpflanzt mit Drahtballen, Pflanzgröße mit Stammumfang in 1 m Höhe von 18 bis 20 cm)

Pfg 4 - Pflanzung von 3 mittelgroßkronigen heimischen Laubbäumen westlich entlang der Stellplatzanlage, parallel zur K 5915 auf Flst.-Nr. 243

3 Stück H 3xv. mDB, Pflanzgröße 16-18

Pfg 5 - Lockere Pflanzung von heimischen Sträuchern im Plangebiet entlang der Stellplätze, parallel zur K 5915 auf Flst.-Nr. 243

19 Stück Solitär, 3xv. mit Drahtballierung 150-175

Pfg 6 - Pflanzung von 5 mittelgroßkronigen heimischen Laubbäumen auf der Westseite des Marktgebäudes, an der Gebäudefassade, parallel zur K 5915 auf Flst.-Nr. 243 (2 Stück) und 241 (3 Stück).

5 Stück H 3xv. mDB, Pflanzgröße 16-18

Pfg 7 - Pflanzung einer geschnittenen Hecke aus heimischen Sträuchern vor der östlichen Stellplatzfläche, Flst.-Nr. 243

Länge 43 m, Pflanzabstand ca. 0,50 m; (z.B. Gewöhnlicher Liguster, Ligustrum vulgare, verpfl. Str. im Container, 60-100

2.12. Flächen für Aufschüttungen, Abgrabungen und Stützmauern zur Herstellung des Straßenkörpers

§ 9 Abs. 1 Nr. 26 BauGB

Zur Herstellung der Straßen und Wege sind in den an öffentliche Verkehrsflächen angrenzenden Grundstücken unterirdische Stützbauwerke, Hinterbeton der Randsteine, Schaltschränke für Post und Stromversorgung, Aufschüttungen und Abgrabungen, sowie Lampenfundamente entlang der Grundstücksgrenze in der erforderlichen Breite und Höhe zu dulden. Der Sicherheitsraum ist nach den Vorgaben der RAS-Q 96 mit 0,50 m vorgegeben und entsprechend einzuhalten.

2.13. Hinweise zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan

2.13.1. Pflichten des Eigentümers bei öffentlicher Straßenbeleuchtung und Verteileranlagen

Gemäß § 126 BauGB hat der Eigentümer das Anbringen von Haltevorrichtungen für Leitungen für Beleuchtungskörper der Straßenbeleuchtung einschließlich der Beleuchtungskörper und des Zubehörs zu dulden. Dazu zählen insbesondere auch Kabelverteilerschränke und Schränke zur LWL-Verkabelung, sowie die zugehörigen Fundamente, auf seinem Grundstück. Sofern private Grundstücke in Anspruch genommen werden, werden die Anlagen hinter der Gehwegkante bzw. der Straßenbegrenzungslinie erstellt.

Die Gemeinde geht davon aus, dass die Beleuchtung im Plangebiet durch den Investor erfolgt.

2.13.2. Schutzgut Boden - Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

- Auf die Minimierung des Versiegelungsgrades ist zu achten.
- Die Erdbewegungen sind auf das unumgängliche Maß zu beschränken, wobei insbesondere die sinnvolle Wiederverwendung des anfallenden unbelasteten Bodenmaterials anzustreben ist. Dies ist bereits in der Planungsphase für die Erschließungs- und Baumaßnahmen zu berücksichtigen.
  Grundsätzlich wird die Aufstellung eines Bodenschutzkonzeptes sowie unabhängig vom Aushubvolumen die Aufstellung eines Verwertungs- bzw. Beseitigungskonzeptes für den anfallenden Bodenaushub empfohlen.
- Anfallendes überschüssiges und unbelastetes Erdmaterial, das frei von bodenfremden Beimengungen ist und nicht verwertbar ist, kann im Abfallzentrum Talheim oder auf den Bauschuttdeponien Aldingen und Trossingen ordnungsgemäß deponiert werden. Die Beseitigung hat auf Basis der Deponieverordnung (DepV) zu erfolgen.
- Eine Verwertung von Erdmaterial hat auf Grundlage der VwV Bodenmaterial zu erfolgen. Die Verwertung ist der Bodenschutzbehörde nachzuweisen.
- Auf die Vermeidung von Bodenverdichtungen (z.B. verdichtungsarmes Arbeiten, Anlegen der Baustelleneinrichtung auf bereits befestigten oder künftig überbauten Flächen) ist zu achten. Flächen außerhalb des Geltungsbereiches dürfen nicht beansprucht werden. Sie sind wirksam zu schützen.

- Schädliche Bodenveränderungen (Bodenverdichtung) und Bodenverunreinigungen (u.a. Verfüllen der Baugruben mit Bauschutt oder Bauabfall) sind zu vermeiden.
- Wird auf dem Baugrundstück zusätzliches Material angefahren, dann darf entweder nur unbelastetes Erdmaterial, welches die Zuordnungswerte Z 0 der VwV Bodenmaterial einhält, oder qualifiziertes Recyclingmaterial, welches mit Ausnahme der baustoffspezifischen Parameter die Zuordnungswerte Z 1.1 der VwV Bodenmaterial einhält, verwendet werden. Qualifiziertes Recyclingmaterial muss gebrochen, analytisch untersucht und bekannter Herkunft sein.
  Für die evtl. Verwendung von qualifiziertem Recyclingmaterial ist die schriftliche Zustimmung des Landratsamtes Tuttlingen - Wasserwirtschaftsamt einzuholen.

2.13.3. Geotechnische Hinweise

Ein Baugrundgutachten wurde vom Büro *GeoTech Kaiser GmbH* Rottweil durchgeführt.

Sollte eine Versickerung der anfallenden Oberflächenwässer geplant bzw. wasserwirtschaftlich zulässig sein, wird auf das Arbeitsblatt DWA-A 138 (2005) verwiesen und im Einzelfall die Erstellung eines entsprechenden hydrologischen Versickerungsgutachtens empfohlen. Wegen der Gefahr einer Verschlechterung der Baugrundeigenschaften sollte von der Errichtung technischer Versickerungsanlagen (z. B. Sickerschächte, Sickerbecken, Mulden-Rigolen-Systeme zur Versickerung) Abstand genommen werden.

2.13.4. Vorgehen bei archäologischen Funden oder Befunden

Sollten bei der Durchführung vorgesehener Erdarbeiten archäologische Funde oder Befunde entdeckt werden, ist dies gemäß § 20 DSchG umgehend einer Denkmalschutzbehörde oder der Gemeinde anzuzeigen. Archäologische Funde (Steinwerkzeuge, Metallteile, Keramikreste, Knochen, etc.) oder Befunde (Gräber, Mauerreste, Brandschichten, auffällige Erdverfärbungen, etc.) sind bis zum Ablauf des vierten Werktages nach der Anzeige in unverändertem Zustand zu erhalten, sofern nicht die Denkmalschutzbehörde mit einer Verkürzung der Frist einverstanden ist. Auf die Ahndung von Ordnungswidrigkeiten (§ 27 DSchG) wird hingewiesen. Bei der Sicherung und Dokumentation archäologischer Substanz ist zumindest mit kurzfristigen Leerzeiten im Bauablauf zu rechnen. Ausführende Baufirmen sollten schriftlich in Kenntnis gesetzt werden.

3. Anlagen

- *Anlage 1: Geräuschimmissionsprognose nach TA Lärm vom 05.12.2024 / rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co KG, Schwäbisch Hall*
- *Anlage 2: Baugrundgutachten vom 19.11.2024 / GeoTech Kaiser GmbH, Rottweil*

Ausgefertigt:

Durchhausen, den .....

Geräuschimmissionsprognose nach TA Lärm

Veranlassung :	Auflage der Genehmigungsbehörde
Bauvorhaben :	Neubau eines NORMA Lebensmittelmarktes mit Stellplätzen und Bäckereicafé
Auftraggeber :	MGR Zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co. KG Manfred-Roth-Straße 7 90766 Fürth
Genehmigungsbehörde :	Landratsamt Tuttlingen
Genehmigungsverfahren :	baurechtlich
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph Dipl.-Geogr. Simone Beyer-Engelhard Im Weiler 5-7 74523 Schwäbisch Hall Telefon 0791 . 978 115 - 15 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Berichtsnummer / -datum :	B24652_SIS_01 vom 05.12.2024
Berichtsumfang :	27 Seiten Bericht, 12 Seiten Anhang
Aufgabenstellung :	Prognose von Schallimmissionen, die durch den Betrieb des geplanten NORMA-Marktes auf die Nachbarschaft einwirken

lärmschutz · bauakustik · raumakustik · schwingungsschutz · erschütterungsschutz · thermische bauphysik · gebäudezertifizierung · fördermittelberatung

DGNB Auditorin

Energieeffizienz Experten für Förderprogramme des Bundes

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14590-01-00

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
sitz schwäbisch hall
HRA 724819 amtsgericht stuttgart

komplementärin:
rw bauphysik verwaltungs GmbH
sitz schwäbisch hall
HRB 732460 amtsgericht stuttgart

geschäftsführender gesellschafter:
dipl.-ing. (fh) oliver rudolph
geschäftsführer:
dipl.-ing. (fh) carsten dietz

www.rw-bauphysik.de
info@rw-bauphysik.de

74523 schwäbisch hall
im weiler 5-7
tel 0791 . 97 81 15 – 0
fax 0791 . 97 81 15 – 20

niederlassungen
88214 ravensburg
70771 stuttgart
91550 dinkelsbühl

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung 3

2 Aufgabenstellung 4

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen 5

4 Örtliche Verhältnisse und Immissionsorte 7

5 Immissionsrichtwerte und ergänzende Bestimmungen der TA Lärm 8

5.1 Immissionsrichtwerte 8

5.2 Anlagenzielverkehr 11

5.3 Tieffrequente Geräuschimmissionen 11

6 Anlagenbeschreibung 13

7 Ausbreitungsberechnungen 14

7.1 Berechnungsverfahren 14

7.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten 16

8 Untersuchungsergebnisse 21

8.1 Richtwertevergleich 21

8.2 Anlagenzielverkehr 23

8.3 Tieffrequente Schallimmissionen 23

9 Schallschutzmaßnahmen 24

10 Qualität der Untersuchung 25

11 Schlusswort 26

12 Anlagenverzeichnis 27

1 Zusammenfassung

Die MGR Zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co. KG beabsichtigt den Neubau eines NORMA Lebensmittelmarktes am Ortsrand von Durchhausen. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens und baurechtlichen Genehmigungsverfahrens ist die Immissionsverträglichkeit des geplanten Vorhabens zu prüfen. Die Schallimmissionsprognose liegt hiermit vor.

Die zu erwartende Geräuschsituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN 9.0 prognostiziert. Die an den nächstgelegenen schutzwürdigen Gebäuden zu erwartenden Geräuschimmissionen wurden nach den Bestimmungen der DIN ISO 9613-2 [4] ermittelt und nach TA Lärm [3] beurteilt.

Die Untersuchungsergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

- **Durch die Geräuschimmissionen des Vorhabens werden die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3] an allen maßgeblichen Immissionsorten deutlich unterschritten und damit eingehalten.**
- **Die Richtwerte werden um mehr als 10 dB tags und nachts unterschritten, sodass gemäß TA Lärm [3] die maßgeblichen Immissionsorte nicht mehr im Einwirkbereich des Vorhabens liegen.**
- **In Bezug auf die weiteren Beurteilungskriterien der TA Lärm [3] (tieffrequente Geräuschimmissionen, kurzzeitige Geräuschspitzen (ff. Maximalpegel), Anlagenzielverkehr) bestehen aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken.**

FAZIT
Gegen das Vorhaben bestehen aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken, sofern die Schallschutzvorkehrungen aus Kapitel 9 eingehalten werden.

Die errechneten Immissionspegel sind in den Anlagen 1 – 3 in Form von Lärmkarten dokumentiert. Rechenlaufinformationen, Pegeltabellen, dokumentierte Schallausbreitungsrechnungen und Quelldaten sind in den weiteren Anlagen enthalten.

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens und des anschließenden baurechtlichen Genehmigungsverfahrens wurde die Immissionsverträglichkeit des geplanten Vorhabens geprüft.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Aufnahme sämtlicher immissionsrelevanter Betriebsabläufe, Schallquellen und Einwirkzeiten für den NORMA-Markt
- Erstellen eines digitalen, dreidimensionalen Simulationsmodells für die geplante Betriebssituation
- Erarbeiten der Emissionsansätze mit Einbindung in das Rechenmodell
- Schallausbreitungsrechnungen nach DIN EN ISO 9613-2 [4] und Beurteilung nach TA Lärm [3]
- Empfehlung von Schallschutzvorkehrungen
- Berichtswesen

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

[1] BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz ‚Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge' in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20.Juli 2022 (BGBl. I S. 1362) geändert worden ist

[2] 4. BImSchV ‚Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes' Ausgabe Mai 2017 (BGBl. I Nr. 21 vom 02.05.2013 S. 973) GL.-Nr.: 2129-8-4-3

[3] TA Lärm ‚Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)', Juni 2017

[4] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm), Stand 24.02.2023

[5] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung', Juni 1990; ‚Verkehrslärmschutzverordnung, Verordnung zur Änderung', 18.12.2014; ‚Verkehrslärmschutzverordnung, 2. Verordnung zur Änderung', 04.11.2020

[6] RLS-19 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen', 2019

[7] DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien', Oktober 1999

[8] DIN EN 12354-4 ‚Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie', April 2001

[9] DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau', Januar 2018

[10] DIN 45 641 ‚Mittelung von Schallpegeln', Juni 1990

[11] DIN 45 645-1 ‚Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen', Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996

[12] DIN 45 680 ‚Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft', März 1997

[13] DIN 45 681 ‚Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen', März 2005, Berichtigung 2, August 2006

[14] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz ‚Parkplatzlärmstudie', 2007, 6. Auflage

[15] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen ‚Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw', Merkblätter Nr. 25, August 2000

[16] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: ‚Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten', 2005

[17] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie: ‚Technischer Bericht: Lkw-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen', 2024

[18] ÖAL Forum Schall ‚Emissionsdatenkatalog 12/2023'

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

[19] Entwurfsplanung (Grundriss, Ansichten), Stand: 18.09.2024, Ettwein Architekten Part-GmbH

[20] Lageplan zum Bauvorhaben, 29.11.2024, Ludger Große Scharmann

[21] Auskunft zum geplanten Betriebsgeschehen des Netto-Discounters von Herrn Seitz, Expansionsleiter NORMA Lebensmittelfilialbetrieb Stiftung & Co. KG, 02.12.2024

[22] Digitaler Katasterplan, Digitales Geländemodell (DGM1), 3D-Gebäudemodell (LoD2) vom Open GeoData Portal Baden-Württemberg, Stand: 04.12.22024

[23] Rechtskräftige Bebauungspläne der Gemeinden Durchhausen und Gunningen, Stand: 04.12.22024, online unter: https://lttgis.landkreis-tuttlingen.de/webofficeex/synserver?project=VG_TROSSINGEN_BG&client=flexjs&view=bebauungsplan

4 Örtliche Verhältnisse und Immissionsorte

Das Bauvorhaben ist am östlichen Ortsrand von Durchhausen geplant. Im Westen grenzt die Kreisstraße K 5915 an, im Süden die Landesstraße L 432.

Die nächstgelegen schutzwürdige Bebauung liegt ca. 125 m südwestlich des Vorhabens in einem Allgemeinen Wohngebiet (WA) gemäß dem Bebauungsplan ‚Breitwiesen' [23]. Für das bebaute Gebiet westlich des Bauvorhabens, welches nördlich der Ortsdurchfahrt liegt, existiert kein Bebauungsplan. Im Flächennutzungsplan ist das Gebiet als gemischte Baufläche (M) ausgewiesen. In nordöstlicher Richtung folgt nach ca. 680 m Entfernung die Bebauung der Gemeinde Gunningen mit Allgemeinen Wohngebieten (WA), Mischgebieten (MI) und Dorfgebieten (MD) [23].

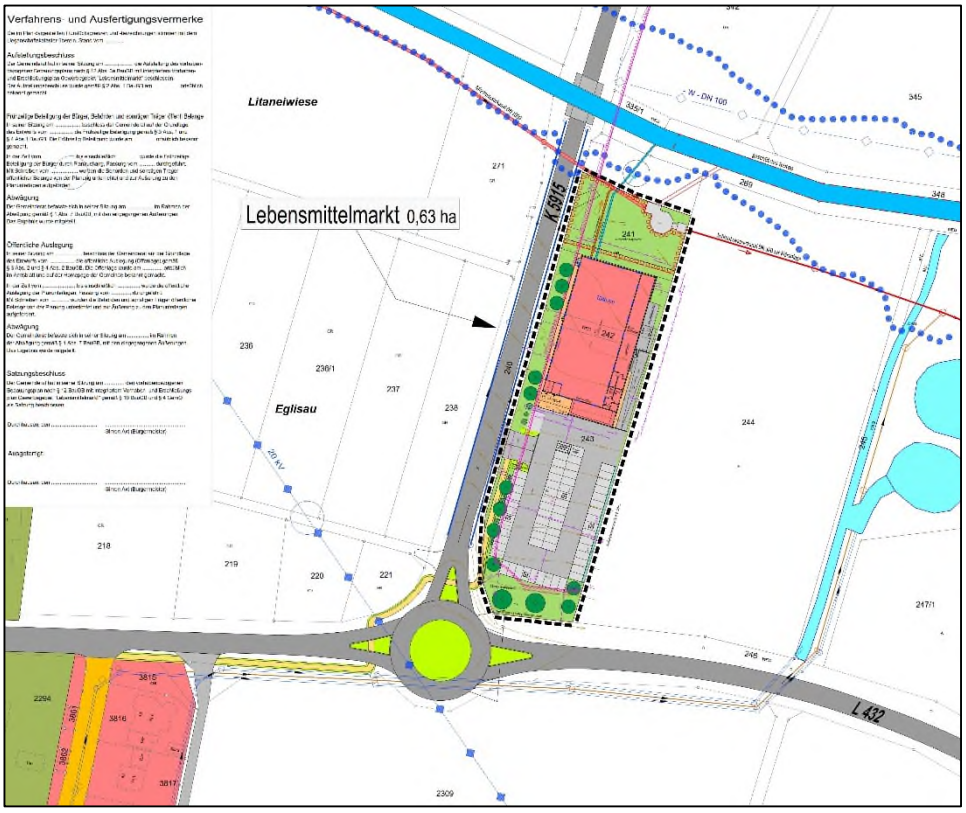


Abb.1: Lageplan zum Bauvorhaben [20]

Die örtlichen Verhältnisse einschließlich der maßgeblichen Immissionsorte sind in Anlage 1 dargestellt.

5 Immissionsrichtwerte und ergänzende Bestimmungen der TA Lärm

5.1 Immissionsrichtwerte

Für die schalltechnische Beurteilung von Betriebs- und Anlagengeräuschen wird als maßgebliche Richtlinie die TA Lärm [3] herangezogen. Danach ist der Beurteilungspegel 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums im Sinne der DIN 4109 [9] zu bestimmen. Zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zählen Wohnräume und -dielen, sämtliche Schlafräume, Büro-, Praxis- und Unterrichtsräume.

Die unten aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sind nicht innerhalb von Hausgärten, Terrassen o.ä. einzuhalten, sondern ausschließlich am Gebäude selbst. Nach TA Lärm [3] werden alle tagsüber entstehenden Geräusche auf den Tageszeitraum von 6 – 22 Uhr bezogen. In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten und Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB („Ruhezeitzuschläge“) zu berücksichtigen.

Die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit lauten

werktags: morgens von 6–7 Uhr und abends von 20–22 Uhr
sonn-/ feiertags: morgens von 6–9 Uhr, mittags von 13–15 Uhr und abends von 20–22 Uhr.

Zur Nachtzeit von 22 – 6 Uhr gilt nach TA Lärm [3] ein Beurteilungszeitraum von nur 1 h, die so genannte ‚lauteste volle Nachtstunde’.

Der Immissionsrichtwert für regelmäßige Ereignisse gilt auch dann als überschritten, wenn er durch kurzzeitige Geräuschspitzen um mehr als 30 dB zur Tages- oder mehr als 20 dB zur Nachtzeit überschritten wird.

Zusammengefasst gelten nach TA Lärm [3] bei regelmäßig einwirkenden Anlagengeräuschen für schutzbedürftige Nachbarbebauungen folgende Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse' Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	45	35	75	55
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	55	40	85	60
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	63	45	93	65
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70
Industriegelände (GI)	70	70	100	90

Tab. 1 : Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse'

Nach TA Lärm [3] gelten für sog. **‚seltene Ereignisse'**, d.h. Ereignisse, die an höchstens 10 Tagen oder Nächten im Jahr auftreten, folgende für Wohn- und Mischgebiete gleich hohe Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse' Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	70	55	90	65
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	70	55	90	65
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	70	55	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	70	55	90	65
Gewerbegebiete (GE)	70	55	95	70
Industriegelände (GI)	keine	keine	keine	keine

Tab. 2 : Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse'

Immissionsrichtwerte innerhalb von Gebäuden

Sind betriebsfremde, schutzbedürftige Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109 [9] baulich mit gewerblich genutzten Räumen bzw. Anlagen verbunden, so gelten ergänzend folgende Anforderungen:

- Immissionsrichtwert in Aufenthaltsräumen tags / nachts: L_{Aeq} = 35 dB(A) / 25 dB(A)
- zulässiger Maximalpegel in Aufenthaltsräumen tags / nachts: L_{max} = 45 dB(A) / 35 dB(A)

Treten Richtwertüberschreitungen auf, dürfen keine passiven Lärmschutzmaßnahmen getroffen werden. Nur aktive Schutzmaßnahmen sind zulässig, wie z.B. Wälle und Wände.

Gemengelage nach TA Lärm

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Dorf-, Kern- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Gleichwohl ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärmminderungstechnik eingehalten wird.
Für die Höhe des Zwischenwertes ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriegebiete andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde. Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.

Vor-, Zusatz und Gesamtbelastung / Irrelevanzkriterium nach TA Lärm

Nach den Bestimmungen der TA Lärm [3][1] ist am Immissionsort die Summe aller Anlagengeräusche zu betrachten und mit dem jeweiligen Immissionsrichtwert zu vergleichen. Die Schallimmissionen werden als Gesamtbelastung bezeichnet und setzen sich zusammen aus z.B. den Geräuschen einer neuen Anlage (Zusatzbelastung) und den Immissionen bereits vorhandener Anlagen (Vorbelastung).
Der Immissionsrichtwert kann nach Kapitel 3.2 der TA Lärm [3] von der neuen zu beurteilenden Anlage ausgeschöpft werden, sofern die Vorbelastung anderer Anlagen an den maßgeblichen Immissionsorten keine pegelerhöhende Wirkung hat.

Wirken sich bereits bestehende Anlagen jedoch vorbelastend aus, kann die Vorbelastung messtechnisch oder rechnerisch bestimmt werden. Alternativ kann nach Kapitel 3.2.1, Absatz 2 der TA Lärm [3] vorgegangen werden. Danach stellt ein Immissionsbeitrag zur Gesamtbelastung keine Relevanz dar, sofern er die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB

unterschreitet. Das heißt, bei Betrachtung einer einzelnen Anlage muss der durch ihn verursachte Immissionsanteil mindestens 6 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert liegen, damit auf die Bestimmung der Vorbelastung verzichtet werden kann.

5.2 Anlagenzielverkehr

Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern vom Betriebsgrundstück in Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten, sowie in Kurgebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, sofern

1. sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
2. keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
3. die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [5] erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese drei Kriterien gelten kumulativ. Das heißt, erst wenn alle drei Kriterien zutreffen, sind organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung der durch den Anlagenzielverkehr verursachten Geräusche zu treffen. Die Verkehrsgeräusche auf den öffentlichen Verkehrswegen sind nach den RLS-19 [6] zu berechnen und nach der 16. BImSchV [5] zu beurteilen.

5.3 Tieffrequente Geräuschimmissionen

Nach TA Lärm [3] sind tieffrequente Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 [12] zu vermeiden. Geräusche werden danach als tieffrequent bezeichnet, wenn ihre vorherrschenden Energieanteile unter 90 Hz liegen. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die Differenz der C- und A-bewerteten Mittelungspegel [1], insbesondere in geschlossenen Innenräumen [2], mehr als 20 dB beträgt. Bei Erfüllung dieses Kriteriums ist eine Terzband- oder FFT-Analyse durchzuführen. Hierbei sind die unbewerteten, linearen Beurteilungspegel der Terzbänder

[1] Bei kurzzeitigen Geräuschspitzen wird stattdessen die Differenz der C- und A-bewerteten Maximalpegel analog geprüft.

[2] Dort werden tieffrequente Geräuschimmissionen durch Bauteile, deren Schalldämm-Maß bei tiefen Frequenzen deutlich geringer ist als im mittel- und hochfrequenten Bereich, verstärkt. Solche Bauteile sind bei üblicher Bauweise vor allem Fenster und Verglasungen, welche in den tiefen Frequenzen eine geringe Schalldämmung besitzen und dadurch – ähnlich eines Tiefpassfilters – die mittel- und hochfrequenten Schallanteile wegdämmen, die tiefen aber nur schwach reduziert in die Räume einstrahlen. Daher sollte das Tieffrequenz-Kriterium bei geschlossenen Fenstern im Innern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen geprüft werden.

von 10 Hz bis 80 Hz [3] zu ermitteln und mit den Hörschwellenpegeln zu vergleichen.

In diesem Fall wird das weitere Analyseverfahren in folgende Fälle unterteilt:

a) Es liegt ein deutlich hervortretender Einzelton gemäß Abschnitt 5.5.2 der DIN 45680 [12] vor (hinreichende Bedingung: Der betreffende Terzpegel muss mindestens 5 dB zu den benachbarten Terzpegeln exponieren)
b) Es liegt kein deutlich hervortretender Einzelton vor

Im Fall a) ist der Terzpegel mit dem entsprechenden Hörschwellenpegel unter Berücksichtigung der Differenzen ΔL_1 bzw. ΔL_2 der Tabelle 1 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 [12] zu vergleichen. Liegt die betreffende Terzpegeldifferenz über dem entsprechenden Anhaltswert nach Tabelle 1 des Beiblattes 1 der DIN 45680 [12], so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

Im Fall b) ist der Beurteilungspegel L_r zu bilden, aus der energetischen Summe aller A-bewerteten Terzpegel zwischen 10 Hz und 80 Hz, wobei nur die Terzpegel heranzuziehen sind, die ihrerseits über dem entsprechenden Hörschwellenpegel liegen. Liegt der Terz-Beurteilungspegel L_r [dB(A)] über dem Anhaltswert der Tabelle 2 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 [12], so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

[3] In Sonderfällen, wenn Geräusch bestimmende Anteile diesem Frequenzbereich dicht benachbart sind, kann dieser Bereich um eine Terz nach oben (100 Hz) oder unten (8 Hz) erweitert werden.

6 Anlagenbeschreibung

Das Bauvorhaben beinhaltet den Neubau eines Lebensmittelmarktes NORMA mit Bäckerei und Stellplätzen.

Das Marktgebäude wird im nördlichen Teil des Plangebiets errichtet, südlich angrenzend sind 66 Stellplätze für Kunden und Mitarbeiter geplant sowie ein Einkaufswagendepot. An der Ostfassade ist der Anlieferbereich vorgesehen. Der Ein-/Ausgang befindet sich an der südwestlichen Gebäudeecke.

Die Öffnungszeiten des Discounters sind von 7:00 – 21:00 Uhr geplant, die der Bäckerei von 6:30 – 21:00 Uhr.

Der Betreiber [21] schätzt das Kundenaufkommen auf ca. 1.000 Kunden pro Tag und den motorisierten Individualverkehr (MIV) auf ca. 90 %. Aufgrund der Öffnungszeiten des Marktes ist davon auszugehen, dass sich der Parkplatzverkehr auf den Tageszeitraum beschränken wird.

Die Warenanlieferung des Discounters erfolgt an einer Außenrampe an der Ostfassade des Gebäudes. Es erfolgen max. zwei Lkw-Anlieferungen pro Tag, davon eine Anlieferung mittels Lkw mit Kühlaggregat [21]. Die Waren werden mittels Palettenhubwagen entladen. Die Anlieferungen sind ausschließlich zur Tageszeit zwischen 6 und 22 Uhr vorgesehen [21]. Die Backwaren der Bäckerei werden erfahrungsgemäß mehrmals täglich mit Sprintern geliefert und händisch bzw. geräuscharm entladen.

Nördlich der Anlieferung ist eine Aufstellfläche für die Gebäudetechnik geplant; an der Ostfassade der Sanitärräume ist eine Rückkühlereinheit vorgesehen. Eine konkrete Fachplanung für die Gebäudetechnik lag noch nicht vor.

Bei den entscheidenden Geräuschquellen des Vorhabens handelt es sich um:

- Parkplatzverkehr (Kunden- und Beschäftigten-Pkw)
- Einkaufswagen-Depot (Einschieben von Einkaufswägen in Sammelbox)
- Warenanlieferungen samt Ladetätigkeiten
- Betrieb der haustechnischen Anlagen

7 Ausbreitungsberechnungen

7.1 Berechnungsverfahren

Die Schallausbreitungsrechnungen wurden nach DIN ISO 9613-2 [4] mit dem Programmsystem SoundPLAN durchgeführt. Für die Digitalisierung der Bodenverhältnisse, aller umliegenden Gebäude, der topografischen Verhältnisse und der Schallquellen wurden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen herangezogen.
Ausgehend von der Schallleistung der Emittenten berechnet das Programmsystem unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten.

Abstrahlende Außenbauteile

Die Schallleistung der Außenbauteile errechnet sich nach der in der DIN EN 12354-4 [8] genannten Beziehung, wonach der Rauminnenpegel, das Schalldämm-Maß des Bauteils, der Schallfeldübergang von einem Diffusfeld ins Freie und die Fläche des Bauteils berücksichtigt werden. Die Bauteile werden in Segmente aufgeteilt, für ein Segment ergibt sich der Schallleistungspegel nach der folgenden Gleichung:

$$L_W = L_{P,in} - C_d - R' + 10 \lg \frac{S}{S_0}$$

mit :
- L_W Schallleistungspegel des schallabstrahlenden Segments in dB(A)
- $L_{p,in}$ der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Segments (Rauminnenpegel) in dB(A)
- C_d der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment
- R' das Bau-Schalldämm-Maß für das Segment in dB
- S die Fläche des Segments in m²
- S_0 die Bezugsfläche in m², S_0 = 1 m ²

Der Diffusitätsterm C_d wird wie folgt gewählt:

Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche	6 dB
Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche	3 dB
Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche	5 dB
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche	3 dB
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche	0 dB

Tab. 3 : Der Diffusitätsterm C_d nach DIN EN 12354-4

Ermittlung der Immissionspegel

Der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, L_{fT} (DW), ist für jede Punktquelle und ihre Spiegelquellen in den acht Oktavbändern (63 Hz – 8 kHz) wie folgt zu berechnen:

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_c - A$$

mit :
- L_{fT} (DW) Äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind am Aufpunkt
- L_W Oktavband-Schallleistungspegel der einzelnen Quelle in dB
- D_c Richtwirkungskorrektur in dB
  Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung vom Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle mit einem Schallleistungspegel L_W abweicht.
- A Oktavbanddämpfung in dB

Der Dämpfungsterm A ist gegeben durch:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

mit :
- A_{div} Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf Grundlage vollkugelförmiger Ausbreitung
- A_{atm} Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
- A_{gr} Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
- A_{bar} Dämpfung aufgrund von Abschirmung
- A_{misc} Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Der äquivalente ‚A'-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) ergibt sich durch Addition der einzelnen Pegel jeder Punktschallquelle und ihrer Spiegelquelle für jedes Oktavband aus:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg\left\{\sum_{i=1}^{n}\left(\sum_{j=1}^{8} 10^{0{,}1\cdot\left(L_{fT,ij}+A_{f,j}\right)}\right)\right\} \quad \text{in dB(A)}$$

mit :
- n Anzahl der Beiträge i
- i Schallquellen und Ausbreitungswege
- j Index, der die acht Oktavbandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz angibt
- A die genormte ‚A'-Bewertung

Der ‚A'-bewertete Langzeit-Mittelungspegel L_{AT} (LT) ist wie folgt zu berechnen:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \qquad \text{in dB(A)}$$

mit :
- C_{met} Meteorologische Korrektur
  Die meteorologische Korrektur wurde mit folgenden Konstanten programmintern errechnet:
  6 – 22 Uhr: C_0 = 0 dB
  22 – 6 Uhr: C_0 = 0 dB

Ermittlung der Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Beurteilungszeiträume, siehe Kapitel 5.1.

Der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ ermittelt sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der (Gesamt-)Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Nach DIN 45 641 [10] bzw. DIN 45 645-1 [11] wird der Beurteilungspegel aus dem oben genannten Immissionspegel L_{AT} (LT) den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen K_j gebildet.

$$L_r = 10 \cdot \lg\left(\frac{1}{T_r}\sum_{j=1}^{N} T_j \cdot 10^{0{,}1\cdot\left(L_{Aeq,j}+K_{T,j}+K_{I,j}+K_{r,j}\right)}\right)$$

mit :

L_r	(Gesamt-)Beurteilungspegel in dB(A)
T_r	Beurteilungszeitraum tags T_r =16 h von 6-22 Uhr, nachts T_r = 1 h zur ‚lauteste volle Nachtstunde'
T_j	Teilzeit j
N	Anzahl der gewählten Teilzeiten
L_{Aeq}	Mittelungspegel während der Teilzeit T_j in dB(A)
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in dB

7.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Die vorliegende Untersuchung wurde auf Basis eines dreidimensionalen Geländemodells mit dem Programmsystem SoundPLAN 9.0 erstellt. Die an der nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauung zu erwartende Geräuschbelastung wurde nach den Bestimmungen der DIN ISO 9613-2 [4] ermittelt und nach TA Lärm [3] beurteilt. Die Schallausbreitungsrechnungen erfolgten frequenzabhängig.

Für die versiegelten Flächen wurde für die Bodenbeschaffenheit gemäß DIN ISO 9613-2 [4] von schallharten Bedingungen (G = 0 für 100 % Reflexion und 0 % Absorption) ausgegangen. Grünflächen wurden als schallweiche Oberflächen mit einem Bodenfaktor von G = 1 modelliert.

Im Folgenden werden die Modellansätze detailliert erläutert:

Parkplatz

Auf dem Parkplatz entstehen Geräuschemissionen durch die Zu- und Abfahrten der Kunden- und Mitarbeiter-Pkw, deren Nebengeräusche wie Türen-/Kofferraumschließen, Motorstart, etc. sowie durch das Schieben der Einkaufswägen. Die Emissionen des Parkplatzes wurden nach den einschlägigen Regelungen der Bayerischen Parkplatzlärmstudie [14] ermittelt. Es wurde die Parkplatzart Discountmarkt und asphaltierte Fahrgassen angesetzt.

Nach Schätzung von NORMA [21] werden maximal 1.000 Kunden pro Tag (Discounter und Bäckerei zusammen) und ein MIV-Anteil von 90 % erwartet. Zur Ermittlung der durch die Kunden entstehenden Kfz-Fahrten wurde auf die Studie ‚Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung Grundsätze und Umsetzung, Abschätzung der Verkehrserzeugung' des Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen zurückgegriffen. Danach lässt sich das zu erwartende Fahrtenaufkommen nachfolgender Beziehung ermitteln:

$X = \sum N * 2 * (\text{MIV-Anteil}/100) * 1/B * (1-V/100) =$ 1.636 Pkw Bewegungen / Tag

mit:
- X = Anzahl der täglichen Pkw-Bewegungen
- N = Kundenanzahl
- MIV-Ant. = Anteil motorisierter Individualverkehr in %, hier zu90 % berücksichtigt
- B = 1,2 - 1,6 Pkw-Besetzungsgrad für Verbrauchermärkte, hier mit 1,1 als konservativer Wert angesetzt
- V = Verbundeffekt, wie viel % der Kunden sind wegen anderer Märkte schon da, hier 0 %

Zusätzlich wird von etwa 20 Mitarbeiterfahrten pro Tag ausgegangen.

Die Gesamtanzahl der Parkbewegungen wurde auf die 14,5-stündige Öffnungszeit im Zeitraum 6:30 – 21:00 Uhr gleichmäßig verteilt. Zusätzlich wurden zwei Parkbewegungen zur Nachtzeit zwischen 5 – 6 Uhr für die Mitarbeiter der Bäckerei angesetzt.

Parkplatz	Anzahl Stellplätze B	Anzahl Parkbewegungen	Zeitraum (Einwirkzeit)	Parkplatzart K_{PA}	Impulse K_I	Durchfahranteil K_D	Straßenoberfläche K_{Stro}	Gesamtschallleistungspegel L_W
				in dB(A)				
Parkplatz	66	2	5-6 Uhr	3	4	4,39	0	92,6
		113	6-7 Uhr 20-22 Uhr					
		1.523	7-20 Uhr					

Tab. 4: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Parkplatz

Einkaufswagenbox

Zur Berechnung des Schallleistungspegels des Einkaufswagendepots wurde ein technischer Bericht des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie für Metallkörbe herangezogen [16]. Durch das angewandte Taktmaximalverfahren beinhaltet der angesetzte Schallleistungspegel bereits die zu vergebenden Zuschläge. Da die Impulshaltigkeit von Geräuschen mit wachsender Entfernung zwischen Quelle und Aufpunkt abnimmt, stellt dieser Ansatz eine Maximalwertannahme dar. Bezüglich der Anzahl der Ein- und Ausschiebevorgänge in die Sammelbox wurde von einer Nutzung der Einkaufswägen von 80 % der 1.000 Kunden ausgegangen, womit sich 1.600 Ein-/Ausschiebevorgänge ergeben. Die Anzahl wurde gleichmäßig auf die 14-stündige Öffnungszeit (7 – 21 Uhr) verteilt.

Einkaufswagendepot	beurteilter Schallleistungspegel $L_{wr,1h}$	Impulszuschlag K_I	Anzahl	Einwirkzeit	Zeitraum
Ein- und Ausschiebevorgänge Metallkörbe	72,0 dB(A)/h	enthalten	1.486	1.486 x 60 min	7 – 20 Uhr
			114	114 x 60 min	20 – 21 Uhr

Tab. 5: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Einkaufswagendepot

Lkw- und Sprinter-Verkehr

Die Waren des Discounters werden mittels Lkw und Kühl-Lkw angeliefert, die Waren der Bäckerei mittels Transporter. Die Anzahl und Art der Fahrzeuge basiert auf Betreiberangaben [21]. Für die Lkw-Fahrten wurde gemäß [16] mit einem längenbezogenen und auf 1 Stunde beurteilten Schallleistungspegel in Höhe von $L'_{wr,1h}$ = 63 dB(A)/mh gerechnet zzgl. $L'_{wr,1h}$ = 61 dB(A)/mh für das Kälteaggregat während der Fahrt. Für die Transporter-Fahrten (Bäckerei) wurde ein beurteilter Schallleistungspegel in Höhe von $L'_{wr,1h}$ = 58 dB(A)/mh angesetzt. Die Werte beinhalten bereits den Impulszuschlag durch das angewandte Taktmaximalverfahren. Die Fahrwege inkl. Rangierwege wurden als Linienschallquellen modelliert und sind im Lageplan in Anlage 1 dargestellt.

Die Lkw-Nebengeräusche im Anlieferbereich durch die Druckluftbremse, das Türenschlagen und den Motorstart wurde mit einem beurteilten Schallleistungspegel von $L_{wr,1h}$ = 84,3 dB(A)/h berücksichtigt (siehe Anlage 12). Für die Transporter-Nebengeräusche (Türenschlagen, Motorstart) wurde ein beurteilter Schallleistungspegel von $L_{wr,1h}$ = 74,0 dB(A)/h angesetzt (siehe Anlage 12).

Anlieferung – Fahrbewegungen	längenbezogener, beurteilter Schall-leistungspegel $L'_{Wr,1h}$	Impulszu-schlag K_I	Anzahl Fahr-zeuge	Einwirkzeit	Zeitraum
Lkw-Fahrten	63,0 dB(A)/(mh)	enthalten	2	2 x 60 min	6 - 7 Uhr
Lkw-Kühlaggregat bei Fahrt	61,0 dB(A)/(mh)	enthalten	1	1 x 60 min	6 - 7 Uhr
Transporter-Fahrten (Bäcker)	58,0 dB(A)/(mh)	enthalten	2	2 x 60 min	7 - 20 Uhr
			1	1 x 60 min	nachts

Tab. 6: Den Ausbreitungsrechnungen zu Grunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Anlieferung – Fahrbewegungen

Anlieferung – Nebengeräusche	beurteilter Schall-leistungspegel $L_{Wr,1h}$	Impulszu-schlag K_I	Anzahl	Einwirkzeit	Zeitraum
Lkw-Nebengeräusche	84,3 dB(A)/h	enthalten	2	2 x 60 min	6 - 7 Uhr
Transporter-Nebengeräu-sche (Bäcker)	74,0 dB(A)/h	enthalten	2	2 x 60 min	7 - 20 Uhr
			1	1 x 60 min	nachts

Tab. 7: Den Ausbreitungsrechnungen zu Grunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Anlieferung – Nebengeräusche

Ladetätigkeit

Die Waren des Discounters werden im Anlieferbereich an einer Außenrampe entladen. Die Waren kommen auf Paletten, die mittels Palettenhubwagen entladen werden. Pro Lkw werden 32 Paletten entladen. Für die Ladegeräusche wurde ein Schallleistungspegel aus einer Fachstudie herangezogen [17]. Für die Emissionen des Lkw-Kühlaggregats wurde ein Wert aus der Bayrischen Parkplatzlärmstudie [14] herangezogen und vorbehaltlich ein Tonzuschlag vergeben. Es wurde davon ausgegangen, dass während der Entladung von Frisch- und Kühlwaren das Lkw-Kühlaggregat 20 min vor Ort läuft. Die Anzahl sowie der Umfang der Anlieferungen basiert auf Betreiberangaben [21].

Anlieferung – Ladetätigkeiten	Beurteilter Schall-leistungspegel $L_{Wr,1h}$	Impuls-zu-schlag K_I	Anzahl Vorgänge	Einwirkzeit	Zeitraum
Hubwagen über Lade-bordwand an Außen-rampe	82,0 dB(A)/h	enthalten	64	64 x 60 min	6 - 7 Uhr

Tab. 8: Den Ausbreitungsrechnungen zu Grunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Anlieferung – Ladetätigkeiten

Lkw-Kühlaggregat	Schallleistungs-pegel L_W	Tonzuschlag K_T	Einwirkzeit	Zeitraum
Kühlaggregat	97 dB(A)	6 dB	20 min	6 - 7 Uhr

Tab. 9: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Anlieferung – Lkw-Kühlaggregat

Haustechnik

Konkrete Angaben zur Fachplanung der Gebäudetechnik lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor. Gemäß dem Lageplan [20] wurde die Aufstellfläche für die technische Gebäudeausrüstung nördlich der Anlieferung an der Ostfassade des Gebäudes berücksichtigt sowie im südlichen Bereich der Ostfassade im Bereich der Sanitärräume. Für die Schallleistungspegel der Anlagen wurden Erfahrungswerte im oberen Bereich angesetzt; aufgrund der von den maßgeblichen Immissionsorten abgeschirmten Lage der Gebäudetechnik wären theoretisch noch höhere Pegel immissionsverträglich, die aber nicht dem Stand der Technik entsprechen würden. Daher sind keine Schallschutzmaßnahmen bei der Gebäudetechnik zu berücksichtigen. Es wurde von einem kontinuierlichen Betrieb zur Tages- und Nachtzeit ausgegangen. Die Lüftungsanlage wird innerhalb des Gebäudes aufgestellt, von der Zu- und Abluft gehen erfahrungsgemäß keine relevanten Emissionen hervor. Darüber hinaus läuft die Lüftungsanlage nur zur Tageszeit, nicht nachts.

Technik	Lage der Quelle	Schallleistungs-pegel L_w	Tonzu-schlag K_T	Einwirkzeit	Zeitraum
Rückkühler Norma (ges.)	Nördlicher Bereich der Ostfassade	82,0 dB(A)	-	100 %	0 – 24 Uhr
Wärmepumpe(n) (ges.)		86,0 dB(A)	-	100 %	0 – 24 Uhr
Rückkühler Bäckerei (ges.)	Südlicher Bereich der Ostfassade	82,0 dB(A)	-	100 %	0 – 24 Uhr

Tab. 10: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Technik

8 Untersuchungsergebnisse

8.1 Richtwertevergleich

Zur Ermittlung der durch den geplanten Betrieb zu erwartenden Schallimmissionen an den nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauungen wurde ein Simulationsmodell erstellt, in welchem die entsprechenden Betriebstätigkeiten modelliert wurden. Für die Modellierung wurde das Programmsystem SoundPLAN 9.0 eingesetzt. Die ermittelten Beurteilungspegel an den nächstliegenden Immissionsorten wurden TA Lärm [3] bewertet. Neben den Einzelpunktrechnungen wurden auch flächendeckende Schallausbreitungsrechnungen durchgeführt. Die in den Anlagen 2 - 3 dargestellten Rasterlärmkarten verleihen über die Einzelpunktrechnung hinaus auch Aufschluss über die (beurteilten) Pegelanteile. In dieser Darstellung entstehen gegenüber den Einzelpunktrechnungen geringfügige Pegelabweichungen, bedingt durch den gewählten Rasterabstand und die Reflexionen an der jeweiligen Fassade. Für den Richtwertevergleich sind die nachfolgend aufgeführten Einzelpunktrechnungen heranzuziehen.

Beurteilungspegel L_r

Unter Berücksichtigung der Berechnungsvoraussetzungen aus Kapitel 7.2 ergeben sich folgende Beurteilungspegel:

Richtwertevergleich Beurteilungspegel		Gebiets-nutzung	Immissionsricht-wert in dB(A)		Beurteilungs-pegel L_r in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Whs. Am Buchwald 48	WA	55	40	**42**	**27**
2	Whs. Am Buchwald 46	WA	55	40	**43**	**40**
3	Whs. Am Buchwald 44	WA	55	40	**43**	**27**
4	Btrg. Dorfstr. 2	MI	60	45	**39**	**25**

Tab. 11: Richtwertevergleich nach TA Lärm [3]; **grün: Unterschreitung bzw. Erreichen der Immissionsrichtwerte**; **rot: Überschreitung**, **orange: Überschreitung Irrelevanz-Kriterium**

Die Ergebnisse in der Tab. 11 zeigen, dass durch die Geräuschimmissionen des Vorhabens die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3] an den maßgeblichen Immissionsorten nicht überschritten und damit eingehalten werden. Die Richtwerte werden um mehr als 10 dB tags und nachts unterschritten, sodass gemäß TA Lärm [3] die maßgeblichen Immissionsorte nicht mehr im Einwirkbereich des Vorhabens liegen.

Maximalpegel L_{max}

Nach TA Lärm [3] sind auch kurzzeitige Geräuschspitzen zu berücksichtigen. Der jeweilige Immissionsrichtwert darf tags um nicht mehr als ΔL=30 dB(A) und nachts um nicht mehr als ΔL=20 dB(A) überschritten werden (vgl. Kap. 5.1). Im vorliegenden Fall sind gemäß den gängigen Fachstudien der Landesämter für Umweltschutz folgende kurzzeitigen Geräuschspitzen zu erwarten:

- Lkw-Betriebsbremse tags: $L_{W,max}$ = 108 dB(A) gemäß HLUG-Studie [16]
- Lkw-Abfahrt (beschleunigt) tags: $L_{W,max}$ = 104,5 dB(A) gemäß gemäß Bayrischer Parkplatzlärmstudie [14]
- Transporter-Abfahrt (beschleunigt) tags und nachts: $L_{W,max}$ = 92,5 dB(A) gemäß Bayrischer Parkplatzlärmstudie [14]
- Transporter-Heckklappe-Schlagen tags und nachts: $L_{W,max}$ = 95 dB(A) gemäß ÖAL [18]
- Ladegeräusche an Außenrampe tags: $L_{W,max}$ = 113,3 dB(A) gemäß HLUG-Studie [17]
- Pkw-Kofferraumschlagen auf dem Parkplatz durch Kunden/Mitarbeiter tags: $L_{W,max}$ = 95 dB(A) gemäß ÖAL [18]

Damit ergeben sich an den maßgeblichen Immissionsorten folgende Maximalpegel:

Richtwertevergleich Maximalpegel		Gebiets-nutzung	Zulässiger Maximal-pegel TA Lärm in dB(A)		ermittelter Maximal-pegel L_{max} in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Whs. Am Buchwald 48	WA	85	60	**53**	**40**
2	Whs. Am Buchwald 46	WA	85	60	**53**	**42**
3	Whs. Am Buchwald 44	WA	85	60	**43**	**27**
4	Btrg. Dorfstr. 2	MI	90	65	**50**	**40**

Tab. 12: Maximalpegel im Vergleich zur Maximalpegelbegrenzung nach TA Lärm [3][1]; **grün: Richtwerteinhaltung, rot: Überschreitung**

Wie die Ergebnisse zeigen, werden die zulässigen Maximalpegel nach TA Lärm [3] an den maßgeblichen Immissionsorten deutlich unterschritten und damit eingehalten.

8.2 Anlagenzielverkehr

Wie in Kapitel 5.1 ausgeführt, sind die Geräuschimmissionen, welche durch den Anlagenzielverkehr (AZV) auf öffentlichen Verkehrsflächen an den maßgeblichen Immissionsorten verursacht werden, separat nach den RLS-19 [6] zu berechnen und nach 16. BImSchV [5] zu beurteilen. Aufgrund der Örtlichkeit ist zu erwarten, dass eine Vermischung des Anlagenzielverkehrs mit dem sonstigen Verkehr auf der Landes- und Kreisstraße erfolgt. Somit bestehen keine Bedenken gegen den Anlagenzielverkehr.

8.3 Tieffrequente Schallimmissionen

Tieffrequente Geräuschimmissionen lassen sich im Rahmen der vorliegenden Prognose nicht feststellen, da das anzuwendende Rechenverfahren nach DIN ISO 9613-2 [4] einen Frequenzbereich von 63 Hz – 8000 Hz angibt und tieffrequente Geräuschimmissionen nach DIN 45680 [12] in einem Frequenzbereich von 10 Hz – 80 Hz definiert sind. Nur durch Messungen am Immissionsort kann geprüft werden, ob tieffrequente Geräuschimmissionen einwirken. Tieffrequente Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 [12] treten jedoch typischerweise bei Lebensmittelmärkten nicht auf.

9 Schallschutzmaßnahmen

Um Immissionskonflikte zu vermeiden, sind folgende Schallschutzvorkehrungen erforderlich:

- Die Warenanlieferung des Discounters muss sich auf den Tageszeitraum zwischen 6 Uhr bis 22 Uhr beschränken. Eine Nachtanlieferung des Discounters ist zwischen 22 Uhr und 6 Uhr nicht zulässig. Ausgenommen von der Einschränkung ist die Anlieferung des Bäckers mittels Lieferwagen, die aufgrund der geringen Schallemissionen auch zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr) zulässig ist.
- Falls bei der Anlieferung des Bäckers während der Nachtzeit Rollwagen o.ä. zum Einsatz kommen, sind dabei lärmarme Ausführungen zu verwenden, z.B. Transporteinheiten mit Weichgummirollen ohne relevante Rassel- und Klappergeräusche von Seitenteilen oder Warencontainern (Kisten).
- Bei der Auslegung der gebäudetechnischen Anlagen sind keine speziellen Schallschutzvorkehrungen zu beachten. Die Berechnungen haben ergeben, dass aufgrund der Lage der Anlagen bzw. der großen Entfernung zu den Immissionsorten selbst mit Schallleistungspegeln an der oberen Schwelle der typischen Emissionswerte solcher Anlagen das Irrelevanz-Kriterium der TA Lärm [3] an den Immissionsorten deutlich unterschritten wird. Theoretisch wären sogar noch höhere, als vorliegend angesetzte Schallleistungspegel immissionsverträglich, die dann aber nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen würden. Sollten sich die Aufstellpositionen der Anlagen gegenüber der derzeitigen Planung ändern, ist die Immissionsverträglichkeit jedoch zu überprüfen.

10 Qualität der Untersuchung

Die vorliegende Untersuchung wurde nach Anhang 2.3 der TA Lärm [3] als detaillierte Prognose erstellt.

Die verwendeten Emissionsansätze basieren in der Hauptsache auf Emissionsansätzen aus Fachstudien [14][18]. Der angesetzte Betriebsumfang des Discounters basiert auf Angaben des Betreibers [21] und bildet einen betriebsintensiven Tag ab. Da bei der Modellierung aller Quellen der Maximalwertansatz verfolgt wurde, ist eine Abweichung des Beurteilungspegels nach oben unwahrscheinlich.

Im vorliegenden Fall liegt die berechnete Standardabweichung bei der Prognose des Verbrauchermarktes bei 0,2 – 1,4 dB (siehe Anlage 6). Diese Werte wurden mit dem eingesetzten Programmsystem SoundPLAN ermittelt und basieren auf Standardabweichungen der einzelnen Schallquellen von jeweils 2,0 dB.

11 Schlusswort

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine immissionsschutzrechtliche Beurteilung vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine (Teil-)Übertragung auf andere Szenarien ist unzulässig und schließt etwaige Haftungsansprüche aus.

Die Gültigkeit und damit auch die Echtheit dieses Berichtes kann nur durch Rückfrage beim Ersteller sichergestellt werden.

Schwäbisch Hall, den 05.12.2024

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

Als Labor- und Messstelle akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14590-01-00

Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph
Geschäftsführender Gesellschafter
geprüft und fachlich verantwortlich

Dipl.-Geogr. Simone Beyer-Engelhard
bearbeitet

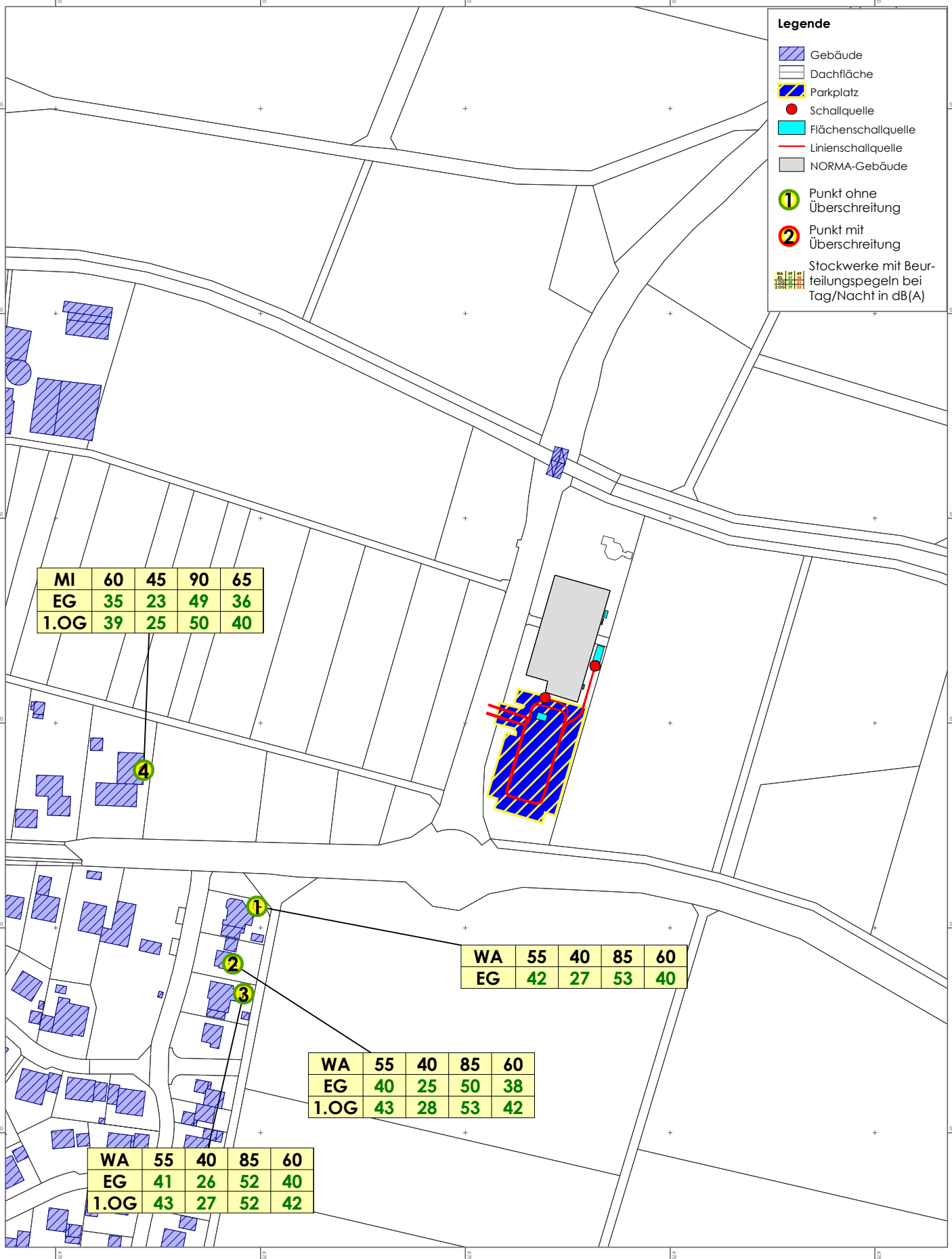
12 Anlagenverzeichnis

1	Lageplan mit Beurteilungspegeln an den maßgeblichen Immissionsorten
2	Rasterlärmkarte Tageszeit
3	Rasterlärmkarte Nachtzeit
4 - 5	Allgemeine Rechenlaufinformationen
6	Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten
7 - 9	Nach DIN ISO 9613-2 errechnete Schallausbreitung
10	Quelldaten mit Emissionsspektren
11	Parkplatzdaten
12	Berechnung Lkw- und Transporter-Nebengeräusche

Norma
Durchhausen

Beurteilungspegel L_r

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach TA Lärm für den Betrieb des NORMA-Marktes.



MI	60	45	90	65
EG	35	23	49	36
1.OG	39	25	50	40

WA	55	40	85	60
EG	42	27	53	40

WA	55	40	85	60
EG	40	25	50	38
1.OG	43	28	53	42

WA	55	40	85	60
EG	41	26	52	40
1.OG	43	27	52	42

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Maßstab 1:2500

0 12,5 25 50 75 m

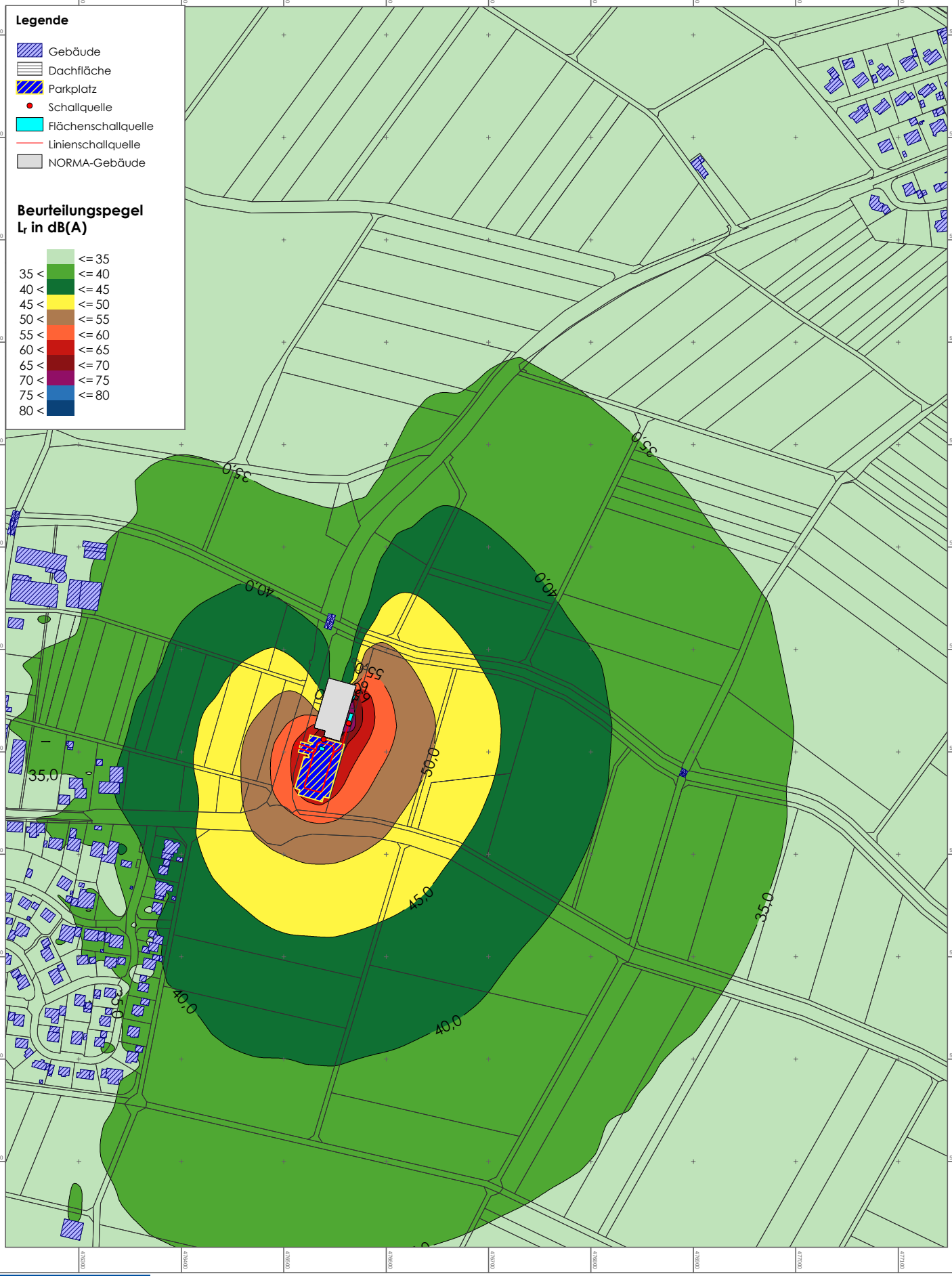
RL: 2

Projekt Nr.: 24652

Norma Durchhausen

Rasterlärmkarte Teageszeit

berechnet nach DIN ISO 9613-2 in 5 m Höhe über Gelände und beurteilt nach TA Lärm für den Betrieb des NORMA-Marktes.



rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Maßstab 1:5000

0 25 50 100 150 m

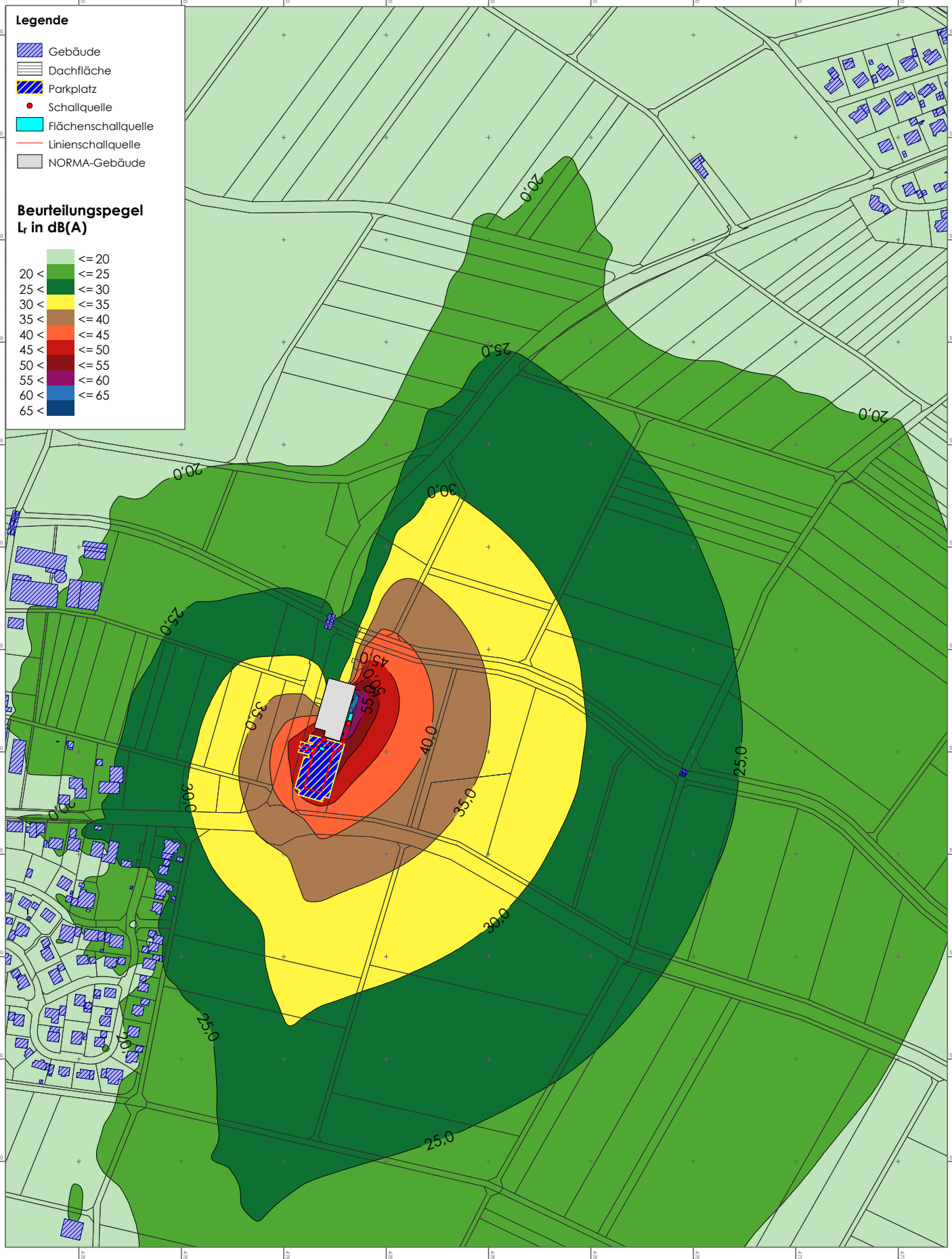
RL: 3

Projekt Nr.: 24652

Norma Durchhausen

Rasterlärmkarte Nachtzeit

berechnet nach DIN ISO 9613-2 in 5 m Höhe über Gelände und beurteilt nach TA Lärm für den Betrieb des NORMA-Marktes.



rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Maßstab 1:5000

0 25 50 100 150 m

RL: 3

Projekt Nr.: 24652

Projekt-Info

Projekttitel:	Norma_Durchhausen
Projekt Nr.:	24652
Projektbearbeiter:	Beyer-E.
Auftraggeber:	

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart:	Einzelpunkt Schall
Titel:	EP
Rechenkerngruppe	
Laufdatei:	RunFile.runx
Ergebnisnummer:	2
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 12)	
Berechnungsbeginn:	05.12.2024 09:29:48
Berechnungsende:	05.12.2024 09:29:51
Rechenzeit:	00:00:972 [m:s:ms]
Anzahl Punkte:	4
Anzahl berechneter Punkte:	4
Kernel Version:	SoundPLANnoise 9.0 (07.11.2024) - 64 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	4	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger	200 m	
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle	50 m	
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle):	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein
Straßen als geländefolgend behandeln:	Nein	

Richtlinien:

Gewerbe:	ISO 9613-2: 1996	
Luftabsorption:	ISO 9613-1	
regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt		
Begrenzung des Beugungsverlusts:		
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB	
Seitenbeugung: ISO/TR 17534-3:2015 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht		
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung		
Umgebung:		
Luftdruck	1013,3 mbar	
relative Feuchte	70,0 %	
Temperatur	10,0 °C	
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;		
Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren:		Nein
Beugungsparameter: C2=20,0		
Zerlegungsparameter:		
Faktor Abstand / Durchmesser	8	
Minimale Distanz [m]	1 m	
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung		1,0 dB
Max. Iterationszahl	4	
Minderung		
Bewuchs:	ISO 9613-2	
Bebauung:	ISO 9613-2	
Industriegelände:	ISO 9613-2	
Parkplätze:	ISO 9613-2: 1996	
Emissionsberechnung nach:	Parkplatzlärmstudie 2007	
Luftabsorption:	ISO 9613-1	
regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt		
Begrenzung des Beugungsverlusts:		
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB	
Seitenbeugung: ISO/TR 17534-3:2015 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht		
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung		
Umgebung:		
Luftdruck	1013,3 mbar	

relative Feuchte	70,0 %	
Temperatur	10,0 °C	
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;		
Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren:		Nein
Beugungsparameter: C2=20,0		
Zerlegungsparameter:		
Faktor Abstand / Durchmesser	8	
Minimale Distanz [m]	1 m	
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung		1,0 dB
Max. Iterationszahl	4	
Minderung		
Bewuchs:	ISO 9613-2	
Bebauung:	ISO 9613-2	
Industriegelände:	ISO 9613-2	
Bewertung:	TA-Lärm 1998/2017 - Werktag	
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt		

Geometriedaten

Situation1.sit	05.12.2024 09:29:42
- enthält:	
Bodeneffekt.geo	02.12.2024 16:10:50
Emissionen.geo	05.12.2024 09:29:42
Gebäude_City_GML.geo	04.12.2024 09:28:38
Gebäude_Linien.geo	02.12.2024 14:17:46
Gebietsnutzungen.geo	04.12.2024 09:24:16
Geofile1.geo	04.12.2024 08:49:14
IO.geo	04.12.2024 09:13:10
Kataster.geo	04.12.2024 10:58:06
RDGM0001.dgm	04.12.2024 09:24:30

Obj. Nr.	Immissionsort	Nutz-ung	HR	Ge-schoss	Z m	IRW Tag dB(A)	IRW Nacht dB(A)	IRW,max Tag dB(A)	IRW,max Nacht dB(A)	Beurteilungs-pegel Tag dB(A)	Beurteilungs-pegel Nacht dB(A)	Maximal-pegel Tag dB(A)	Maximal-pegel Nacht dB(A)	Sigma Tag dB(A)	Sigma Nacht dB(A)
1	Whs. Am Buchwald 48	WA	NO	EG	722,1	55	40	85	60	42,28	27,17	53,1	40,4	1,3	1,4
2	Whs. Am Buchwald 46	WA	O	EG	722,8	55	40	85	60	39,75	24,82	50,2	38,3	1,3	1,2
2	Whs. Am Buchwald 46	WA	O	1.OG	725,6	55	40	85	60	42,95	27,84	52,5	41,7	1,3	1,2
3	Whs. Am Buchwald 44	WA	O	EG	724,0	55	40	85	60	41,25	26,22	51,7	40,2	1,3	1,3
3	Whs. Am Buchwald 44	WA	O	1.OG	726,8	55	40	85	60	42,67	27,33	51,7	41,6	1,3	1,2
4	Btrg. Dorfstr. 2	MI	O	EG	720,6	60	45	90	65	35,33	23,42	48,7	36,4	1,4	1,4
4	Btrg. Dorfstr. 2	MI	O	1.OG	723,4	60	45	90	65	38,71	25,45	49,9	39,7	1,4	1,3

Quelle	Quelltyp	l oder S	Li	R'w	Lw	L'w	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	ADI	Cmet	Ls	ZR	dLw	Lr	Zeitber.
		m,m²	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Immissionsort Whs. Am Buchwald 48 SW EG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 42,28 dB(A) Sigma(LrT) 1,3 dB(A) LrN 27,17 dB(A) Sigma(LrN) 1,4 dB(A) LT,max 53,1 dB(A) LN,max 40,4 dB(A)																						
Parkplatz	Parkplatz	2062,2			92,6	59,4	0,0	0,0	0,0	153,73	-54,7	1,5	-4,5	-0,9	1,0	0,0	0,0	34,88	1,5	2,0	38,4	LrT
Parkplatz	Parkplatz	2062,2			92,6	59,4	0,0	0,0	0,0	153,73	-54,7	1,5	-4,5	-0,9	1,0	0,0	0,0	34,88	0,0	-15,2	19,7	LrN
Einkaufswagendepot	Fläche	16,8			72,0	59,8	0,0	0,0	0,0	167,18	-55,5	1,4	0,0	-1,2	1,7	0,0	0,0	18,38	0,8	20,0	39,2	LrT
Einkaufswagendepot	Fläche	16,8			72,0	59,8	0,0	0,0	0,0	167,18	-55,5	1,4	0,0	-1,2	1,7	0,0	0,0	18,38				LrN
Lkw-Fahrten	Linie	257,7			87,1	63,0	0,0	0,0	0,0	163,00	-55,2	1,4	-1,1	-1,0	1,0	0,0	0,0	32,21	6,0	-9,0	29,2	LrT
Lkw-Fahrten	Linie	257,7			87,1	63,0	0,0	0,0	0,0	163,00	-55,2	1,4	-1,1	-1,0	1,0	0,0	0,0	32,21				LrN
Lkw-Kühlaggr. bei Fahrt	Linie	245,8			84,9	61,0	0,0	0,0	0,0	162,95	-55,2	0,8	-0,4	-0,9	0,8	0,0	0,0	30,02	6,0	-12,0	24,0	LrT
Lkw-Kühlaggr. bei Fahrt	Linie	245,8			84,9	61,0	0,0	0,0	0,0	162,95	-55,2	0,8	-0,4	-0,9	0,8	0,0	0,0	30,02				LrN
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				97,0	97,0	0,0	6,0	0,0	202,75	-57,1	-0,4	-9,3	-0,2	0,0	0,0	0,0	29,97	6,0	-16,8	25,2	LrT
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				97,0	97,0	0,0	6,0	0,0	202,75	-57,1	-0,4	-9,3	-0,2	0,0	0,0	0,0	29,97				LrN
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	0,0	0,0	0,0	202,72	-57,1	2,2	-16,4	-0,7	0,0	0,0	0,0	12,20	6,0	-9,0	9,2	LrT
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	0,0	0,0	0,0	202,72	-57,1	2,2	-16,4	-0,7	0,0	0,0	0,0	12,20				LrN
Palettenentladung off. Rampe	Fläche	35,2			82,0	66,5	0,0	0,0	0,0	206,10	-57,3	1,7	-16,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	9,53	6,0	6,0	21,6	LrT
Palettenentladung off. Rampe	Fläche	35,2			82,0	66,5	0,0	0,0	0,0	206,10	-57,3	1,7	-16,2	-0,7	0,0	0,0	0,0	9,53				LrN
Rückkühler Bäcker	Fläche	1,4			82,0	80,4	0,0	0,0	0,0	192,25	-56,7	0,8	-15,2	-0,8	0,0	0,0	0,0	10,11	1,9	0,0	12,0	LrT
Rückkühler Bäcker	Fläche	1,4			82,0	80,4	0,0	0,0	0,0	192,25	-56,7	0,8	-15,2	-0,8	0,0	0,0	0,0	10,11	0,0	0,0	10,1	LrN
Rückkühler Norma	Fläche	4,8			82,0	75,2	0,0	0,0	0,0	222,35	-57,9	1,0	-17,9	-1,1	0,0	0,0	0,0	6,04	1,9	0,0	8,0	LrT
Rückkühler Norma	Fläche	4,8			82,0	75,2	0,0	0,0	0,0	222,35	-57,9	1,0	-17,9	-1,1	0,0	0,0	0,0	6,04	0,0	0,0	6,0	LrN
Transporter-Fahrten	Linie	172,6			80,4	58,0	0,0	0,0	0,0	154,99	-54,8	0,9	-1,1	-0,9	0,7	0,0	0,0	25,21	0,0	-9,0	16,2	LrT
Transporter-Fahrten	Linie	172,6			80,4	58,0	0,0	0,0	0,0	154,99	-54,8	0,9	-1,1	-0,9	0,7	0,0	0,0	25,21	0,0	0,0	25,2	LrN
Transporter-Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	0,0	0,0	0,0	173,78	-55,8	1,3	-4,7	-1,0	4,7	0,0	0,0	18,56	0,0	-9,0	9,5	LrT
Transporter-Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	0,0	0,0	0,0	173,78	-55,8	1,3	-4,7	-1,0	4,7	0,0	0,0	18,56	0,0	0,0	18,6	LrN
Wärmepumpe(n)	Fläche	0,9			86,0	86,6	0,0	0,0	0,0	218,80	-57,8	1,0	-18,0	-1,2	0,0	0,0	0,0	10,01	1,9	0,0	11,9	LrT
Wärmepumpe(n)	Fläche	0,9			86,0	86,6	0,0	0,0	0,0	218,80	-57,8	1,0	-18,0	-1,2	0,0	0,0	0,0	10,01	0,0	0,0	10,0	LrN
Immissionsort Whs. Am Buchwald 46 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 42,95 dB(A) Sigma(LrT) 1,3 dB(A) LrN 27,84 dB(A) Sigma(LrN) 1,2 dB(A) LT,max 52,5 dB(A) LN,max 41,7 dB(A																						
Parkplatz	Parkplatz	2062,2			92,6	59,4	0,0	0,0	0,0	178,42	-56,0	1,0	-1,0	-1,1	0,9	0,0	0,0	36,35	1,5	2,0	39,9	LrT
Parkplatz	Parkplatz	2062,2			92,6	59,4	0,0	0,0	0,0	178,42	-56,0	1,0	-1,0	-1,1	0,9	0,0	0,0	36,35	0,0	-15,2	21,2	LrN
Einkaufswagendepot	Fläche	16,8			72,0	59,8	0,0	0,0	0,0	193,38	-56,7	1,4	0,0	-1,3	3,2	0,0	0,0	18,49	0,8	20,0	39,3	LrT
Einkaufswagendepot	Fläche	16,8			72,0	59,8	0,0	0,0	0,0	193,38	-56,7	1,4	0,0	-1,3	3,2	0,0	0,0	18,49				LrN
Lkw-Fahrten	Linie	257,7			87,1	63,0	0,0	0,0	0,0	188,19	-56,5	1,4	-0,7	-1,0	1,4	0,0	0,0	31,65	6,0	-9,0	28,6	LrT
Lkw-Fahrten	Linie	257,7			87,1	63,0	0,0	0,0	0,0	188,19	-56,5	1,4	-0,7	-1,0	1,4	0,0	0,0	31,65				LrN
Lkw-Kühlaggr. bei Fahrt	Linie	245,8			84,9	61,0	0,0	0,0	0,0	187,86	-56,5	1,2	-0,5	-1,0	1,2	0,0	0,0	29,27	6,0	-12,0	23,2	LrT
Lkw-Kühlaggr. bei Fahrt	Linie	245,8			84,9	61,0	0,0	0,0	0,0	187,86	-56,5	1,2	-0,5	-1,0	1,2	0,0	0,0	29,27				LrN
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				97,0	97,0	0,0	6,0	0,0	229,23	-58,2	0,2	-9,1	-0,2	0,0	0,0	0,0	29,68	6,0	-16,8	24,9	LrT
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				97,0	97,0	0,0	6,0	0,0	229,23	-58,2	0,2	-9,1	-0,2	0,0	0,0	0,0	29,68				LrN
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	0,0	0,0	0,0	229,23	-58,2	2,2	-15,7	-0,7	0,0	0,0	0,0	11,83	6,0	-9,0	8,8	LrT
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	0,0	0,0	0,0	229,23	-58,2	2,2	-15,7	-0,7	0,0	0,0	0,0	11,83				LrN
Palettenentladung off. Rampe	Fläche	35,2			82,0	66,5	0,0	0,0	0,0	233,50	-58,4	1,8	-15,3	-0,7	0,0	0,0	0,0	9,49	6,0	6,0	21,5	LrT

Quelle	Quelltyp	l oder S	Li	R'w	Lw	L'w	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	ADI	Cmet	Ls	ZR	dLw	Lr	Zeitber.
		m,m²	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Palettenentladung off. Rampe	Fläche	35,2			82,0	66,5	0,0	0,0	0,0	233,50	-58,4	1,8	-15,3	-0,7	0,0	0,0	0,0	9,49				LrN
Rückkühler Bäcker	Fläche	1,4			82,0	80,4	0,0	0,0	0,0	218,40	-57,8	1,4	-14,3	-0,7	0,0	0,0	0,0	10,65	1,9	0,0	12,6	LrT
Rückkühler Bäcker	Fläche	1,4			82,0	80,4	0,0	0,0	0,0	218,40	-57,8	1,4	-14,3	-0,7	0,0	0,0	0,0	10,65	0,0	0,0	10,7	LrN
Rückkühler Norma	Fläche	4,8			82,0	75,2	0,0	0,0	0,0	249,86	-58,9	1,8	-17,7	-1,0	0,9	0,0	0,0	7,04	1,9	0,0	9,0	LrT
Rückkühler Norma	Fläche	4,8			82,0	75,2	0,0	0,0	0,0	249,86	-58,9	1,8	-17,7	-1,0	0,9	0,0	0,0	7,04	0,0	0,0	7,0	LrN
Transporter-Fahrten	Linie	172,6			80,4	58,0	0,0	0,0	0,0	179,84	-56,1	1,0	-0,1	-1,0	1,1	0,0	0,0	25,28	0,0	-9,0	16,3	LrT
Transporter-Fahrten	Linie	172,6			80,4	58,0	0,0	0,0	0,0	179,84	-56,1	1,0	-0,1	-1,0	1,1	0,0	0,0	25,28	0,0	0,0	25,3	LrN
Transporter-Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	0,0	0,0	0,0	200,50	-57,0	0,9	-0,1	-1,2	3,8	0,0	0,0	20,46	0,0	-9,0	11,4	LrT
Transporter-Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	0,0	0,0	0,0	200,50	-57,0	0,9	-0,1	-1,2	3,8	0,0	0,0	20,46	0,0	0,0	20,5	LrN
Wärmepumpe(n)	Fläche	0,9			86,0	86,6	0,0	0,0	0,0	246,22	-58,8	1,7	-17,8	-1,1	1,0	0,0	0,0	10,97	1,9	0,0	12,9	LrT
Wärmepumpe(n)	Fläche	0,9			86,0	86,6	0,0	0,0	0,0	246,22	-58,8	1,7	-17,8	-1,1	1,0	0,0	0,0	10,97	0,0	0,0	11,0	LrN
Immissionsort Whs. Am Buchwald 44 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 42,67 dB(A) Sigma(LrT) 1,3 dB(A) LrN 27,33 dB(A) Sigma(LrN) 1,2 dB(A) LT,max 51,7 dB(A) LN,max 41,6 dB(A																						
Parkplatz	Parkplatz	2062,2			92,6	59,4	0,0	0,0	0,0	183,36	-56,3	1,1	-0,5	-1,1	0,7	0,0	0,0	36,54	1,5	2,0	40,0	LrT
Parkplatz	Parkplatz	2062,2			92,6	59,4	0,0	0,0	0,0	183,36	-56,3	1,1	-0,5	-1,1	0,7	0,0	0,0	36,54	0,0	-15,2	21,4	LrN
Einkaufswagendepot	Fläche	16,8			72,0	59,8	0,0	0,0	0,0	199,02	-57,0	1,8	0,0	-1,3	2,1	0,0	0,0	17,55	0,8	20,0	38,4	LrT
Einkaufswagendepot	Fläche	16,8			72,0	59,8	0,0	0,0	0,0	199,02	-57,0	1,8	0,0	-1,3	2,1	0,0	0,0	17,55				LrN
Lkw-Fahrten	Linie	257,7			87,1	63,0	0,0	0,0	0,0	193,82	-56,7	1,4	-0,4	-1,1	1,0	0,0	0,0	31,29	6,0	-9,0	28,3	LrT
Lkw-Fahrten	Linie	257,7			87,1	63,0	0,0	0,0	0,0	193,82	-56,7	1,4	-0,4	-1,1	1,0	0,0	0,0	31,29				LrN
Lkw-Kühlaggr. bei Fahrt	Linie	245,8			84,9	61,0	0,0	0,0	0,0	193,53	-56,7	1,4	-0,2	-1,0	0,9	0,0	0,0	29,18	6,0	-12,0	23,1	LrT
Lkw-Kühlaggr. bei Fahrt	Linie	245,8			84,9	61,0	0,0	0,0	0,0	193,53	-56,7	1,4	-0,2	-1,0	0,9	0,0	0,0	29,18				LrN
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				97,0	97,0	0,0	6,0	0,0	234,96	-58,4	0,6	-8,6	-0,2	0,0	0,0	0,0	30,29	6,0	-16,8	25,5	LrT
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				97,0	97,0	0,0	6,0	0,0	234,96	-58,4	0,6	-8,6	-0,2	0,0	0,0	0,0	30,29				LrN
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	0,0	0,0	0,0	234,96	-58,4	2,3	-15,0	-0,7	0,1	0,0	0,0	12,55	6,0	-9,0	9,5	LrT
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	0,0	0,0	0,0	234,96	-58,4	2,3	-15,0	-0,7	0,1	0,0	0,0	12,55				LrN
Palettenentladung off. Rampe	Fläche	35,2			82,0	66,5	0,0	0,0	0,0	239,13	-58,6	2,0	-14,9	-0,7	0,1	0,0	0,0	9,95	6,0	6,0	22,0	LrT
Palettenentladung off. Rampe	Fläche	35,2			82,0	66,5	0,0	0,0	0,0	239,13	-58,6	2,0	-14,9	-0,7	0,1	0,0	0,0	9,95				LrN
Rückkühler Bäcker	Fläche	1,4			82,0	80,4	0,0	0,0	0,0	223,87	-58,0	1,6	-13,5	-0,7	0,0	0,0	0,0	11,53	1,9	0,0	13,5	LrT
Rückkühler Bäcker	Fläche	1,4			82,0	80,4	0,0	0,0	0,0	223,87	-58,0	1,6	-13,5	-0,7	0,0	0,0	0,0	11,53	0,0	0,0	11,5	LrN
Rückkühler Norma	Fläche	4,8			82,0	75,2	0,0	0,0	0,0	256,45	-59,2	1,9	-17,3	-1,0	0,0	0,0	0,0	6,41	1,9	0,0	8,3	LrT
Rückkühler Norma	Fläche	4,8			82,0	75,2	0,0	0,0	0,0	256,45	-59,2	1,9	-17,3	-1,0	0,0	0,0	0,0	6,41	0,0	0,0	6,4	LrN
Transporter-Fahrten	Linie	172,6			80,4	58,0	0,0	0,0	0,0	185,20	-56,3	0,9	0,0	-1,0	0,7	0,0	0,0	24,62	0,0	-9,0	15,6	LrT
Transporter-Fahrten	Linie	172,6			80,4	58,0	0,0	0,0	0,0	185,20	-56,3	0,9	0,0	-1,0	0,7	0,0	0,0	24,62	0,0	0,0	24,6	LrN
Transporter-Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	0,0	0,0	0,0	206,55	-57,3	1,1	0,0	-1,2	2,6	0,0	0,0	19,31	0,0	-9,0	10,3	LrT
Transporter-Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	0,0	0,0	0,0	206,55	-57,3	1,1	0,0	-1,2	2,6	0,0	0,0	19,31	0,0	0,0	19,3	LrN
Wärmepumpe(n)	Fläche	0,9			86,0	86,6	0,0	0,0	0,0	252,74	-59,0	1,8	-17,5	-1,0	0,0	0,0	0,0	10,23	1,9	0,0	12,2	LrT
Wärmepumpe(n)	Fläche	0,9			86,0	86,6	0,0	0,0	0,0	252,74	-59,0	1,8	-17,5	-1,0	0,0	0,0	0,0	10,23	0,0	0,0	10,2	LrN
Immissionsort Btrg. Dorfstr. 2 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 38,71 dB(A) Sigma(LrT) 1,4 dB(A) LrN 25,45 dB(A) Sigma(LrN) 1,3 dB(A) LT,max 49,9 dB(A) LN,max 39,7 dB(A)																						
Parkplatz	Parkplatz	2062,2			92,6	59,4	0,0	0,0	0,0	191,35	-56,6	0,6	-2,0	-1,1	0,3	0,0	0,0	33,65	0,0	2,0	35,7	LrT
Parkplatz	Parkplatz	2062,2			92,6	59,4	0,0	0,0	0,0	191,35	-56,6	0,6	-2,0	-1,1	0,3	0,0	0,0	33,65	0,0	-15,2	18,5	LrN

Quelle	Quelltyp	l oder S	Li	R'w	Lw	L'w	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	ADI	Cmet	Ls	ZR	dLw	Lr	Zeitber.
		m,m²	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Einkaufswagendepot	Fläche	16,8			72,0	59,8	0,0	0,0	0,0	196,35	-56,9	1,4	0,0	-1,3	0,1	0,0	0,0	15,38	0,0	20,0	35,4	LrT
Einkaufswagendepot	Fläche	16,8			72,0	59,8	0,0	0,0	0,0	196,35	-56,9	1,4	0,0	-1,3	0,1	0,0	0,0	15,38				LrN
Lkw-Fahrten	Linie	257,7			87,1	63,0	0,0	0,0	0,0	196,79	-56,9	0,9	-0,5	-1,1	0,3	0,0	0,0	29,81	0,0	-9,0	20,8	LrT
Lkw-Fahrten	Linie	257,7			87,1	63,0	0,0	0,0	0,0	196,79	-56,9	0,9	-0,5	-1,1	0,3	0,0	0,0	29,81				LrN
Lkw-Kühlaggr. bei Fahrt	Linie	245,8			84,9	61,0	0,0	0,0	0,0	197,47	-56,9	0,4	-0,5	-1,1	0,3	0,0	0,0	27,13	0,0	-12,0	15,1	LrT
Lkw-Kühlaggr. bei Fahrt	Linie	245,8			84,9	61,0	0,0	0,0	0,0	197,47	-56,9	0,4	-0,5	-1,1	0,3	0,0	0,0	27,13				LrN
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				97,0	97,0	0,0	6,0	0,0	226,40	-58,1	-0,7	-10,6	-0,2	0,0	0,0	0,0	27,44	0,0	-16,8	16,6	LrT
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				97,0	97,0	0,0	6,0	0,0	226,40	-58,1	-0,7	-10,6	-0,2	0,0	0,0	0,0	27,44				LrN
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	0,0	0,0	0,0	226,41	-58,1	1,7	-17,9	-0,9	0,1	0,0	0,0	9,21	0,0	-9,0	0,2	LrT
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	0,0	0,0	0,0	226,41	-58,1	1,7	-17,9	-0,9	0,1	0,0	0,0	9,21				LrN
Palettenentladung off. Rampe	Fläche	35,2			82,0	66,5	0,0	0,0	0,0	229,01	-58,2	0,8	-17,6	-0,9	0,1	0,0	0,0	6,30	0,0	6,0	12,3	LrT
Palettenentladung off. Rampe	Fläche	35,2			82,0	66,5	0,0	0,0	0,0	229,01	-58,2	0,8	-17,6	-0,9	0,1	0,0	0,0	6,30				LrN
Rückkühler Bäcker	Fläche	1,4			82,0	80,4	0,0	0,0	0,0	218,77	-57,8	0,5	-16,9	-0,9	0,1	0,0	0,0	6,93	0,0	0,0	6,9	LrT
Rückkühler Bäcker	Fläche	1,4			82,0	80,4	0,0	0,0	0,0	218,77	-57,8	0,5	-16,9	-0,9	0,1	0,0	0,0	6,93	0,0	0,0	6,9	LrN
Rückkühler Norma	Fläche	4,8			82,0	75,2	0,0	0,0	0,0	238,40	-58,5	0,6	-18,6	-1,2	0,3	0,0	0,0	4,54	0,0	0,0	4,5	LrT
Rückkühler Norma	Fläche	4,8			82,0	75,2	0,0	0,0	0,0	238,40	-58,5	0,6	-18,6	-1,2	0,3	0,0	0,0	4,54	0,0	0,0	4,5	LrN
Transporter-Fahrten	Linie	172,6			80,4	58,0	0,0	0,0	0,0	189,16	-56,5	0,3	0,0	-1,1	0,3	0,0	0,0	23,38	0,0	-9,0	14,4	LrT
Transporter-Fahrten	Linie	172,6			80,4	58,0	0,0	0,0	0,0	189,16	-56,5	0,3	0,0	-1,1	0,3	0,0	0,0	23,38	0,0	0,0	23,4	LrN
Transporter-Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	0,0	0,0	0,0	199,29	-57,0	0,8	0,0	-1,1	0,1	0,0	0,0	16,79	0,0	-9,0	7,8	LrT
Transporter-Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	0,0	0,0	0,0	199,29	-57,0	0,8	0,0	-1,1	0,1	0,0	0,0	16,79	0,0	0,0	16,8	LrN
Wärmepumpe(n)	Fläche	0,9			86,0	86,6	0,0	0,0	0,0	235,71	-58,4	0,5	-18,7	-1,2	0,3	0,0	0,0	8,48	0,0	0,0	8,5	LrT
Wärmepumpe(n)	Fläche	0,9			86,0	86,6	0,0	0,0	0,0	235,71	-58,4	0,5	-18,7	-1,2	0,3	0,0	0,0	8,48	0,0	0,0	8,5	LrN

Schallquelle	I oder S	Einwirkzeit bzw. Anzahl	Li	R'w	Lw	L´w	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Parkplatz	2062,2	PArkplatz			92,6	59,4	0,0	0,0	75,9	87,5	80,0	84,5	84,6	85,0	82,3	76,1
Einkaufswagendepot	16,8	1600 Bew. 7-21 Uhr			72,0	59,8	0,0	0,0	23,0	40,1	52,6	65,0	68,2	66,4	61,2	54,1
Lkw-Fahrten	257,7	2 Bew. 6-7 Uhr			87,1	63,0	0,0	0,0	67,5	70,5	76,5	79,5	83,5	80,5	74,5	66,5
Lkw-Kühlaggr. bei Fahrt	245,8	1 Bew. 6-7 Uhr			84,9	61,0	0,0	0,0	65,2	68,2	74,3	77,3	81,2	78,2	72,3	64,2
Lkw-Kühlaggregat		20 min 6-7Uhr			97,0	97,0	0,0	6,0	82,8	91,2	92,2	88,5	86,7	86,5	82,7	76,6
Lkw-Nebengeräusche		2 Bew. 6-7Uhr			84,3	84,3	0,0	0,0	64,6	67,6	73,7	76,7	80,6	77,6	71,7	63,7
Palettenentladung off. Rampe	35,2	64 Bew. 6-7 Uhr			82,0	66,5	0,0	0,0	53,1	69,9	74,5	74,9	76,2	75,0	70,8	64,2
Rückkühler Bäcker	1,4	100%/24h			82,0	80,4	0,0	0,0	49,4	67,1	76,1	75,5	73,7	74,9	72,2	68,6
Rückkühler Norma	4,8	100%/24h			82,0	75,2	0,0	0,0	49,4	67,1	76,1	75,5	73,7	74,9	72,2	68,6
Transporter-Fahrten	172,6	2 Bew. 7-20Uhr, 1 Bew. nachts			80,4	58,0	0,0	0,0	65,3	69,3	71,3	73,3	75,3	73,3	68,3	60,3
Transporter-Nebengeräusche		2 Bew. 7-20Uhr, 1 Bew. nachts			74,0	74,0	0,0	0,0	54,3	57,3	63,4	66,4	70,3	67,3	61,4	53,4
Wärmepumpe(n)	0,9	100%/24h			86,0	86,6	0,0	0,0	53,4	71,1	80,1	79,5	77,7	78,9	76,2	72,6

Parkplatz	Parkplatz-typ	Stellplätze Anzahl	Zuschlag Parkplatztyp KPA in dB	Zuschlag Impulshaltigkeit KI in dB	Zuschlag Durchfahranteil KD in dB	Zuschlag Straßenoberfläche KStrO in dB	Fahrgassen separat modelliert	lärmarme Einkaufs-wagen
Parkplatz	Discountmarkt	66	3,00	4,00	4,39	0,00		

Berechnung der Einzelgeräusche für Lkw und Transporter

Studien der Landesämter für Umweltschutz:

(1) Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt 2007

(2) Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, HLUG 2005

(3) Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, HlfU 1999

1. Lkw, alle Nebengeräusche für 1 Zu- und 1 Abfahrt (außer Fahren selbst)

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L_{WA} [dB(A)]	t	$L_{WA,1h}$ [dB(A)/h]	$L_{WA,1h,gesamt}$ [dB(A)/h]	Quelle
Entspannung Bremsluftsystem	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Betriebsbremse	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Druckluft	2	103,5	5	74,9	77,9	(1)
Türenschlagen	2	98,5	5	69,9	72,9	(1)
Motorstart	1	100,2	5	71,6	71,6	(1)
Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen:				$L_{WA,1h}$ =	**84,3**	

2. Lkw, alle Nebengeräusche für 1 Abfahrt inkl. Warmlaufphase morgens (außer Fahren selbst)

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L_{WA} [dB(A)]	t	$L_{WA,1h}$ [dB(A)/h]	$L_{WA,1h,gesamt}$ [dB(A)/h]	Quelle
Entspannung Bremsluftsystem	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Warmlaufen Motor	1	95,6	120	80,8	80,8	(1)
Druckluft	1	103,5	5	74,9	74,9	(1)
Türenschlagen	1	98,5	5	69,9	69,9	(1)
Motorstart	1	100,2	5	71,6	71,6	(1)
Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen:				$L_{WA,1h}$ =	**84,2**	

3. Lkw, alle Nebengeräusche für 1 Abfahrt ohne Warmlaufphase (außer Fahren selbst)

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L_{WA} [dB(A)]	t	$L_{WA,1h}$ [dB(A)/h]	$L_{WA,1h,gesamt}$ [dB(A)/h]	Quelle
Entspannung Bremsluftsystem	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Druckluft	1	103,5	5	74,9	74,9	(1)
Türenschlagen	1	98,5	5	69,9	69,9	(1)
Motorstart	1	100,2	5	71,6	71,6	(1)
Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen:				$L_{WA,1h}$ =	**81,6**	

4. Lkw, alle Nebengeräusche für 1 Zufahrt (außer Fahren selbst)

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L_{WA} [dB(A)]	t	$L_{WA,1h}$ [dB(A)/h]	$L_{WA,1h,gesamt}$ [dB(A)/h]	Quelle
Betriebsbremse	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Druckluft	1	103,5	5	74,9	74,9	(1)
Türenschlagen	1	98,5	5	69,9	69,9	(1)
Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen:				$L_{WA,1h}$ =	**81,1**	

5. Transporter, alle Nebengeräusche für 1 Anfahrt und 1 Abfahrt (außer Fahren selbst)

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L_{WA} [dB(A)]	t	$L_{WA,1h}$ [dB(A)/h]	$L_{WA,1h,gesamt}$ [dB(A)/h]	Quelle
Türenschlagen	2	97,5	5	68,9	71,9	(1)
Motorstart	1	98,4	5	69,8	69,8	(3)
Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen:				$L_{WA,1h}$ =	**74,0**	

Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau

GeoTech Kaiser GmbH | Brugger Straße 8 | D-78628 Rottweil

Norma Lebensmittelfilialbetrieb Stiftung & Co. KG über
Ettwein Architekten PartGmbB
Manfred Ettwein + Michael Ettwein
Am Adlerberg 1

D-78628 Rottweil

GeoTech Kaiser GmbH
Brugger Straße 8
D-78628 Rottweil
Tel.: 0741 / 34861841
Mobil: 0151 / 14018132
info@geotech-kaiser.de
www.geotech-kaiser.de

Bericht Nr.: 8688-2024 **Datum: 19.11.2024**

Durchhausen, Neubau Norma Filiale
Baugrundgutachten

Inhalt

1 ALLGEMEINES 2
1.1 VORGANG 2
1.2 UNTERLAGEN 2
2 FELDERKUNDUNGEN 2
3 BESCHREIBUNG DES UNTERGRUNDES 3
3.1 GEOLOGISCHER ÜBERBLICK UND ALLGEMEINE BAUGRUNDBESCHREIBUNG 3
3.2 LABORVERSUCHE 4
3.3 BODENKENNWERTE 5
3.4 ERDBEBENZONEN NACH DIN 4149 5
3.5 HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18300-2015 6
4 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN 7
4.1 GRÜNDUNG 7
4.2 VERKEHRSFLÄCHEN 8
4.3 BÖSCHUNG 8
4.4 WIEDERVERWENDUNG VON AUSHUBMATERIAL FÜR AUFFÜLLUNGEN 9
4.5 VERSICKERUNG VON OBERFLÄCHENWASSER 9

Anlagen: Anlage 1 – Lageplan
Anlage 2 – Schurfprofile
Anlage 3 – Bilder
Anlage 4 – CBR Versuche
Anlage 5 – Deklarationsanalysen
Anlage 6 – Wasseranstiegsmessung
Anlage 7 – HWRK Abfrage

1 Allgemeines

1.1 Vorgang

Das IB Ettwein plant für die NORMA Lebensmittelfilialbetrieb Stiftung & Co. KG den Neubau einer Norma Filiale auf den Flst. 243, 242 und 241 in Durchhausen. Nach der Entwurfsplanung ist im Norden des Grundstücks ein Marktgebäude in Abmessungen von ca. 50m x 28m geplant, nach Süden schließt sich ein Parkplatz mit 67 Stellplätzen an.
Für die weitere Planung und Ausschreibung der Maßnahme war es erforderlich, eine Baugrunderkundung durchführen zu lassen.
Das IB GeoTech Kaiser GmbH wurde am 13.09.2024 von der NORMA Lebensmittelfilialbetrieb Stiftung & Co. KG auf Grundlage des Angebots vom 11.07.2024 beauftragt, die Bodenverhältnisse mit Baggerschürfen zu erkunden und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

1.2 Unterlagen

Zur Erstellung des Gutachtens standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Bestandslageplan, Maßstab 1:500, erstellt vom IB Grießhaber + Obergfell
- Vorkonzept Übersichtsplan, Maßstab 1:500, erstellt vom IB Ettwein
- Geologische Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1:25.000, Blatt Nr. 7918 Spaichingen mit Erläuterungen
- Topographische Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1:25.000, Blatt Nr. 7918 Spaichingen mit Erläuterungen
- [1] RStO 12/24 Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, FGSV, 2024
- [2] Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle „EA – Pfähle“, DGGT, Ernst & Sohn, 2012

2 Felderkundungen

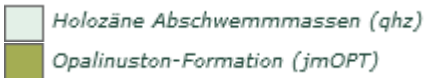
Am 22.10.2024 wurden von der Fa. Haas zur Erkundung der Bodenverhältnisse 6 Baggerschürfe bis in Tiefen von 3 – 5 m u. GOK angelegt. Die Bodenschichten wurden ingenieurgeologisch aufgenommen. Die Profile sind graphisch in der Anlage 2 zusammengestellt. Die ungefähre Lage der Aufschlusspunkte ist im Lageplan, Anlage 1, eingetragen. Die ungefähren Ansatzhöhen wurden dem Vermessungsplan entnommen, geringe Differenzen zur tatsächlichen Geländehöhe sind daher wahrscheinlich. In der Anlage 3 sind Bilder der Schürfe und des Aushubmaterials zusammengestellt.

3 Beschreibung des Untergrundes

3.1 Geologischer Überblick und allgemeine Baugrundbeschreibung

Das Gelände fällt im Baufeld mit ca. 3° nach Nordosten ab. Nach der geologischen Karte stehen auf dem Grundstück holozäne Abschwemmassen (qhz) über Opalinustonablagerungen des Unteren Braunjuras (jmOPT) an. Das Bild zeigt das Gelände mit Blick Richtung Norden.







Unter dem Oberboden folgt ein stark humoser, toniger, schwach sandiger **Schwemmlehm** in weicher – steifer bis steifer Konsistenz. Der organische Schwemmlehm lässt sich augenscheinlich in die Bodengruppe OT nach DIN 18196 einstufen. Im Schurf S6 ist z.T. zersetzter Torf (Gruppe OT/HZ) enthalten.

Unter dem organischen Schwemmlehm folgen **quartäre Abschwemmassen**, die sich in 3 sich miteinander verzahnenden Schüttungsarten untergliedern lassen. In den Schürfen S1, S2 und S5 treten stark sandige, vernässte Schluffschüttungen der Bodengruppen TM / SU* nach DIN 18196 auf, die eine weich – steife bzw. eine steife Konsistenz des Feinkornanteils aufweisen. Darunter bzw. in den Schürfen S3, S4, S6 treten stark sandige, schluffige Kiesschüttungen der Bodengruppen GU/GU* auf. Diese Böden sind nass. Linsenartig in den Abschwemmmassen der Schürfe S5 und S6 verteilt sind umgelagerte und aufgearbeitete Verwitterungsböden des Opalinustons aus kiesigem, stark tonigem Schluff mit steifer – halbfester Konsistenz, die sich augenscheinlich den Bodengruppen TA / GU* zuordnen lassen.
Als unterste erkundete Schicht in den Schürfen S2 und S3 werden sehr mürbe, +/- horizontal geschichtete, laminierte **Tonstein**ablagerungen des Opalinustons angetroffen. Die mürben Tonsteinplatten erreichen im Sohlbereich von Schurf S3 Mächtigkeiten von ca. 0,5 cm.
Die Witterungs- und Frostempfindlichkeit der stark kiesigen Abschwemmböden (GU/GU*) ist mäßig hoch bis hoch (Klasse F2/F3), diejenige der übrigen erkundeten Böden sehr hoch (Klasse F3).
Wasserzutritte wurden v.a. aus den stark sandigen und kiesigen Abschwemmböden ab ca. 0,8m u. GOK sowie im Schurf S6 aus den organischen Schwemmböden festgestellt.

3.2 Laborversuche

Aus Schurf S5 (0,7 – 1,7m) und S6 (1,5 – 3,0m) wurden repräsentative Mischproben der Abschwemmböden gewonnen. Zur Beurteilung der prinzipiellen Eignung einer Bodenverbesserung der Abschwemmböden mit Bindemittel wurden **CBR - Versuche** gemäß TP BF-StB Teil B7.1 mit dem Mischbindemittel Dorosol C30 durchgeführt. Der CBR-Versuch ist ein Stempeleindruckversuch und erlaubt die Abschätzung der auf der Baustelle zu erwartenden Tragfähigkeiten. Gemessen wird die Kraft, die notwendig ist, einen Stempel mit kreisförmigem Querschnitt der Fläche F = 19,63 cm² mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 1,27 mm/min bis zu einer Tiefe von 10 mm in den Boden einzudrücken. Aus dem prozentualen Verhältnis zum Stempeldruck eines Standardbodens wird der CBR-Wert (California Bearing Ratio) berechnet. Aus dem CBR-Wert kann der Verformungsmodul E_{V2} abgeschätzt werden.

Die Prüfkörper der Abschwemmböden wurden mit Zugabe von 3% und 3,5% Dorosol C30 hergestellt. An den mit einfacher Proctordichte eingebauten Proben wurden folgende CBR-Werte gemessen (Anlage 4.1 – 4.2):

Probe	Zugabe Bindemittel	CBR Wert [%]	Abschätzung E_{V2} [MN/m²]
S5 (0,7 – 1,7m)	3% C30	**28**	> 45
S6 (1,5 – 3,0m)	3,5% C30	**74**	> 45

Durch die Bindemittelzugabe lässt sich die Tragfähigkeit der Abschwemmböden auf $E_{V2} \geq 45$ MN/m² verbessern. Der unverbesserte Boden weist geschätzte Tragfähigkeiten in der Größenordnung von $E_{V2} \approx 10$ - 20 MN/m² auf.

Aus Schurf S6 wurde eine Wasserschöpfprobe entnommen und gemäß DIN 4030-2: 2008-06 auf betonangreifende Stoffe untersucht (Anlage 4.3).

Wasserprobe aus S6			Kriterium für keine bes. Maßnahmen gem. DIN 4030 Teil 2
pH-Wert	(-)	7,2	≥ 6,5
Sulfat	mg/l	**250**	< 200
Magnesium	mg/l	10	< 300
Ammonium	mg/l	< 0,03	< 15
Chlorid	mg/l	420	< 500
Kohlensäure, kalklösend	mg/l	< 1	< 15

Entsprechend DIN 4030-2: 2008-06 ist die untersuchte Grundwasserprobe hinsichtlich der untersuchten Parameter als **schwach angreifend, XA1** einzustufen.

Im Feststoff wurde an der Probe des Abschwemmbodens aus S6 ein **Sulfat**gehalt von **724 mg/kg** festgestellt (Anlage 4.4). Bei diesem Wert wird die Gefahr von Hebungen durch die Reaktion von Bindemittel mit Sulfat noch als unkritisch angesehen.

Aus den Schürfen S4 und S6 wurden Bodenmischproben gewonnen und informativ bei der Agrolab Labor GmbH auf den Parameterumfang der EBV untersucht. Die Analysenprotokolle sind mit einer tabellarischen Auswertung in der Anlage 5 enthalten.

Probe	Einstufung EBV	maßgebl. Parameter
S4 (Abschwemmboden)	BM-F3	Arsen (geogen)
S6 (organischer Schwemmlehm)	BM-F3	Arsen (geogen) PAK

Der Abschwemmboden aus **S4** weist **geogen** erhöhte **Arsenwerte** der Einstufung **BM-F3** auf.

Im organischen Schwemmboden aus **S6** liegt neben **geogen erhöhten Arsenwerten** auch eine **anthropogene PAK Belastung** der Einstufung **BM-F3** vor.

3.3 Bodenkennwerte

Auf Grundlage der Erkundungsergebnisse kann mit den in der Tabelle angegebenen, charakteristischen Bodenkennwerten gerechnet werden:

Geologische Schichtbezeichnung	Wichte des feuchten Bodens γ_k kN/m³	Wichte des Bodens unter Auftrieb γ'_k kN/m³	Reibungs-winkel φ'_k °	Kohäsion c'_k kN/m²	Steife-modul E_{sk} MN/m²
organischer Schwemmlehm OT, steif	16 – 17	6 – 7	20	5 – 10	2 – 4
Abschwemmdecken TM/SU*, steif	18 – 20	8 – 10	25	10 – 15	5 – 8
Abschwemmdecken GU/GU*	18 – 19	8 – 9	30	0	30 – 40
Abschwemmdecken TA kiesig steif - halbfest	18 – 20	8 – 10	20	10 – 20	5 – 8
Verwitterungsboden TA, halbfest	19 – 20	9 – 10	20	10 – 20	6 – 10
Tonstein, sehr mürbe	21 – 22	11 – 12	30 – 35	5	30 – 50

3.4 Erdbebenzonen nach DIN 4149

Durchhausen liegt nach der Karte der Erdbebenzonen von Baden-Württemberg in der **Zone 1**. Nach der DIN 4149, Tabelle 3 beträgt der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung in der Zone 1 a_g = 0,4 m/s². Die quartären Abschwemmmassen und die darunter folgenden sehr mürbe

verwitterten Tonsteine des Opalinustons (unterer Braunjura) können in die **Baugrundklasse C** eingestuft werden. Nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen liegt Durchhausen in der geologischen **Untergrundklasse R** (Gebiete mit felsartigem Untergrund).

3.5 Homogenbereiche nach DIN 18300-2015

	Homogenbereich E1	**Homogenbereich E2**		**Homogenbereich E3**
Bezeichnung	organischer Schwemmlehm	Abschwemm-massen	Bezeichnung	Tonstein
Korngrößen-verteilung	U, t, (s)	U, s, t, fg G, s+, u U, t+, g, s	Benennung DIN 14689-1	Tonstein
Dichte [t/m³]	≈ 1,7 – 1,8	≈ 1,9 – 2,1	Dichte [t/m³]	≈ 2,1 – 2,3
Masseanteile Steine, Blöcke große Blöcke	-	≤ 5%; -	Verwitterung Veränderungen Veränderlichkeit DIN 14689-1	mäßig verfärbt, zerteilt veränderlich
undrainierte Kohäsion c_u	≥ 20 kN/m²	k.A.	Druckfestigkeit einaxial DIN 14689-1	gering
Wassergehalt	n.b.	n.b. / gesättigt	Trennflächen -richtung -abstand Gesteinskörper-form DIN 14689-1	horizontal, vertikal laminiert, sehr dünn sehr engständig tafelförmig
Plastizität- und Konsistenz	ausgeprägt (weich -) steif	mittel, ausgeprägt weich steif – halb-fest		
Lagerungsdichte	-	locker – mitteldicht		
organischer Anteil	organisch (n.b.)	-		
Abrasivität	kaum	schwach	Abrasivität	schwach
Bodengruppe DIN 18196	OT, (OT/HZ)	TM, SU*, GU/GU* TA/GU*	Bodenklasse DIN 18300-2010 (informativ)	6 – 7
Bodenklasse DIN 18300-2010 (informativ)	5	4, 5		
Bodenklasse DIN 18301-2010 (informativ)	BB2; BO1	BN2; BB2 BS1		FV2 FD2-FD3

Die in der Tabelle angegebenen Homogenbereiche beschränken sich auf die punktuellen Baugrundaufschlüsse bis zur erkundeten Tiefe. Bei Abweichungen von den beschriebenen Bodenarten ist der Baugrundgutachter zu verständigen.

4 Gründungsempfehlungen

4.1 Gründung

Nach Abtrag des Oberbodens und des sehr gering tragfähigen, organischen Schwemmlehms liegen wassergesättigte Abschwemmböden vor. Zur Stabilisierung der Auflagerfläche für Bodenschüttungen wird empfohlen, zunächst ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK4 aufzulegen und eine **Drainschicht ≥ 70cm** aus einem gut durchlässigen, grobkörnigen Mineralstoffgemisch (z.B. Körnung 40/60) aufzubringen. Für die Drainschicht ist ein hydraulischer Anschluss an die Vorflut notwendig. Anschließend ist die Drainschicht wiederum von einem Geotextil der GRK 4 abzudecken. Für den weiteren Aufbau kann getrocknetes und mit Bindemittel aufbereitetes, nicht organisches Bodenabtragsmaterial von der Parkplatzfläche eingesetzt werden. Ergänzend kann Fremdmaterial der Bodengruppen TM, GU, GU* mit halbfester Konsistenz des Feinkornanteils eingebaut werden. Beim Einbau ist auf jeder **Einbaulage ≤ 40 cm** ein Verformungsmodul $\mathbf{E_{V2} \leq 45\ MN/m^2}$ und ein Verdichtungsverhältnis $\mathbf{E_{V2}/E_{V1} \leq 2{,}2}$ einzuhalten. Nach den Ergebnissen der CBR Versuche kann für die abgetragenen, vernässten Abschwemmassen als Anhaltswert mit einer mittleren erforderlichen Zugabemenge an Dorosol C30 von **ca. 50 kg/m³** kalkuliert werden. Die erforderliche Zugabemenge ist vom Wassergehalt abhängig und kann z.B. in einem Testfeld mit Hilfe von statischen Plattendruckversuchen festgelegt werden.

Unter der Bodenplatte ist auf den o.g. Aufbau der Einbau einer kapillarbrechenden **Tragschicht ≥ 40 cm** aus einem kornabgestuften Mineralstoffgemisch der Bodengruppen GW, GI in Frostschutzqualität vorzusehen, das auf $D_{Pr} \geq 100\%$ verdichtet wird. Ungebundene Tragschichten sind direkt unter der Bodenplatte stets mit Trennschichten abzudecken. Als Trennschicht kann z.B. eine Lage PE Folie ≥ 140 g/m² eingesetzt werden. Als Gründungselement wird für die angetroffenen Bodenverhältnisse eine **elastisch gebettete Bodenplatte** empfohlen. Zur statischen Vorbemessung kann ein Bettungsmodul **ks = 7 MN/m³** angesetzt werden. Frostschürzen sind frostfrei ≥ 1,20 m einzubinden und zu betonieren.

Der Markt gründet auf gering bis mäßig durchlässigen Bodenschichten. Zur Abführung von Oberflächenwasser wird daher die Verlegung einer umlaufenden **Drainage** nach DIN 4095 in der Tragschicht unterhalb des Bodenplattenniveaus empfohlen. Die Drainage ist mit durchgängigem Gefälle an eine Vorflut anzuschließen. Unter der Voraussetzung einer dauerhaft zuverlässig funktionierenden Drainage können erdeingebundene Bauteile auf die Wassereinwirkungsklasse **W1.2-E** (Erdfeuchte und nicht drückendes Sickerwasser mit Drainung) bemessen werden. Ohne Drainage ist der Lastfall „drückendes Wasser von außen“ (Wassereinwirkungsklasse W2.1-E gem. DIN 18533) bis auf Höhe der GOK anzusetzen.

4.2 Verkehrsflächen

Auf Erdplanumshöhe noch anstehende organische Böden (Bodengruppen OT und HZ) sind komplett abzutragen.

Ansonsten ist auf Erdplanumshöhe mit wassergesättigten, gemischtkörnigen Abschwemmböden der Bodengruppen SU*/GU* bzw. GU/GU* zu rechnen, die die gem. ZTVE-StB 17 geforderten Tragfähigkeitswerte $E_{V2} \geq 45$ MN/m² ohne bodenverbessernde Maßnahmen nicht erreichen. Zur Stabilisierung des Erdplanums wird empfohlen, ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK 4 zur Trennung aufzulegen und darauf eine **Drainschicht** aus gebrochenem Material z.B. Körnung 40/60 **≥ 50 cm** aufzubringen und statisch, ohne Vibration zu verdichten. Es wird empfohlen, die Sohle der Drainschicht mit 2% Gefälle anzulegen und am Tiefpunkt eine Drainage nach DIN 4095 einzulegen, die mit durchgängigem Gefälle zur Vorflut entwässert. Auf die Drainschicht ist wiederum eine Lage Geotextil der Robustheitsklasse GRK4 zur Trennung aufzulegen. Auf der Drainschicht ist ein Verformungsmodul $E_{V2} \geq 45$ MN/m² nachzuweisen.

Auf der Drainschicht kann ein Standardaufbau gem. den RStO 12/24 [1] aufgebaut werden. Gemäß der Frosteinwirkungszonenkarte liegt Durchhausen in der Frosteinwirkungszone II. Zur Festlegung der Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus ist von einer Frostempfindlichkeitsklasse F2 des Untergrunds durch den Bodenaustausch mit der Drainschicht auszugehen. Gem. Tab. 5 [1] werden PKW Abstellflächen in die Belastungsklasse Bk0,3 eingestuft. Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus beträgt gem. Tab. 13 [1]:

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse Bk0,3
F2	**40**

zzgl. **+5cm** für die Lage in der Frosteinwirkungszone II. Die erzielte Tragfähigkeit und Verdichtung ist durch statische Plattendruckversuche auf Planum und Tragschicht zu kontrollieren.

4.3 Böschung

Im Süden des Grundstücks ist geplant, bis auf das Parkplatzniveau ca. 3,50m Bodenmaterial abzugraben, wodurch eine Böschung mit entsprechender Höhe entsteht. Gemäß dem Aufschluss Schurf S6 ist mit starken Hangwasseraustritten aus der Böschungswand zu rechnen. Aufgrund der Wasseraustritte ist eine **konstruktive Sicherung der Böschung** erforderlich. Zur Böschungssicherung eignet sich z.B. eine vernagelte Spritzbetonschale. Damit sich hinter der **Spritzbetonschale** kein Wasserdruck aufbaut, ist zuvor eine Drainmatte aufzulegen und es sind im Sohlbereich der Schale Entwässerungsöffnungen vorzusehen. In Anlehnung an EA Pfähle [2], Tab. 5.31 kann

für die Vorbemessung der Vernagelung in den kiesigen Hangschuttablagerungen ein Bruchwert der Mantelreibung $\mathbf{q_{s,k} = 200\ kN/m^2}$ angesetzt werden.

Als wasserdurchlässige Hangsicherung eignen sich ebenso vorgesetzte **Drahtschotterkörbe**. Dabei sind die Gabionen mit wasserdurchlässigem, kornabgestuftem Schottermaterial (Bodengruppe GW, GI) zu hinterfüllen, das verdichtet wird. Bei einer Verbauhöhe von ca. 3,50m ist von einer erforderlichen Fußbreite von ca. 2m auszugehen.

4.4 Wiederverwendung von Aushubmaterial für Auffüllungen

Der organische Schwemmlehm der Bodengruppe OT ist schlecht verdichtbar und sehr gering tragfähig. Aufgrund der Organik lässt er sich auch nicht mit Bindemittel aufbereiten. Der organische Schwemmlehm eignet sich daher nur zur Geländemodellierung ohne statische Funktion. Der organische Schwemmlehm ist stark witterungsempfindlich (Klasse F3) und muss vor Witterungseinflüssen geschützt zwischengelagert werden.

Die Abschwemmböden der Bodengruppen TM/SU* und GU/GU* sind größtenteils **wassergesättigt.** Um diese Böden ausreichend verdichten zu können, müssen die Böden getrocknet und / oder mit Bindemittel aufbereitet werden. Nach den Ergebnissen der CBR Versuche kann zur Steigerung der Verdichtbarkeit und der Tragfähigkeit ausgehend von einer Wassersättigung, mit einer mittleren Zugabemenge von ca. 50 kg/m^3 eines Mischbindemittels mit 30% Weißfeinkalkanteil gerechnet werden, um eine Tragfähigkeit $E_{V2} \geq 45$ MN/m^2 zu erreichen. Die erforderliche Zugabemenge ist vom Wassergehalt abhängig und kann z.B. über Testfelder und statische Plattendruckversuche festgelegt werden. Bei der Verarbeitung von Bindemittel ist zu beachten, daß der Boden nicht gefroren ist und in der Abbindephase Temperaturen ≥ +5°C herrschen.

Beim Einbau von Fremdmaterial eignet sich ein gut kornabgestuftes Mineralstoffgemisch der Gruppe GW, GI oder GU (Schlämmkornanteil < 15%), das lagenweise eingebaut und verdichtet wird. Die Verdichtungsanforderungen ergeben sich gemäß den ZTVE-StB 17, Tabelle 4.

4.5 Versickerung von Oberflächenwasser

Gemäß DWA-A 138 liegt der für eine Versickerung von Oberflächenwasser geeignete Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f in einer Größenordnung von 1×10^{-6} m/s ≤ k_f ≤ 1×10^{-3} m/s.

Zur Abschätzung der hydraulischen Durchlässigkeit der kiesigen Hangschuttmassen wurde der Wasseranstieg im Schurf S1 ausgewertet (Anlage 6). Dabei ergibt sich eine mittlere hydraulische Durchlässigkeit $\mathbf{k_f \approx 1{,}3 \times 10^{-4}\ m/s}$, die gem. DIN 18130 als „durchlässig“ bis „stark durchlässig“ einzustufen ist.

Allerdings lässt sich für eine Muldenversickerung der gem. DWA-A 138 geforderte Mindestabstand der Muldensohle zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand ≥ 1m nicht einhalten.
Für die Vorflut (Schönbach) können gemäß der Hochwasserrisikoabfrage (Anlage 7) folgende Bemessungswerte angesetzt werden:

HQ_{10} = 709,60 mNN

HQ_{50} = 709,70 mNN

HQ_{100} = 709,80 mNN

HQ_{Extrem} = 709,90 mNN.

GeoTech Kaiser GmbH

Dipl.-Geol. Marc Gruler

Dipl.-Ing. (FH) Alexander Kaiser

Litaneiwiese

Eglisau

Schönbach

WAB

WAG

WEG

Überschwemmungsgebiet

HQ - 10
HQ - 50
HQ - 100
HQ - Extrem

Klär-
becken

Lagerplatz

S1
S1a
S2
S3
S4
S5
S6

271 GR
234 GR
236 GR
236/1 GR
237 GR
238 GR
241 LPL
242 WEG
243 A
244 A
245 WAG
246 WEG
239 WEG
240 S
222 WEG
218 GR
219 GR
220 GR
221 GR
2313 S
L 432
2309 A
3815 ANL
3816
3861
Am Buchwald
48 Wns
Gar
269 WEG
349 WAB

KD 713,19
KS 712,28
KD 716,64
KD 716,60
KS 715,24
KD 718,46
KD 718,54
KD 719,21
KD 719,28
KD 719,18
KD 719,26

Maßstab 1:500
0 5 10 15 20 25

NORD

Anlage 1

Projektbezeichnung:

Bestandsplan

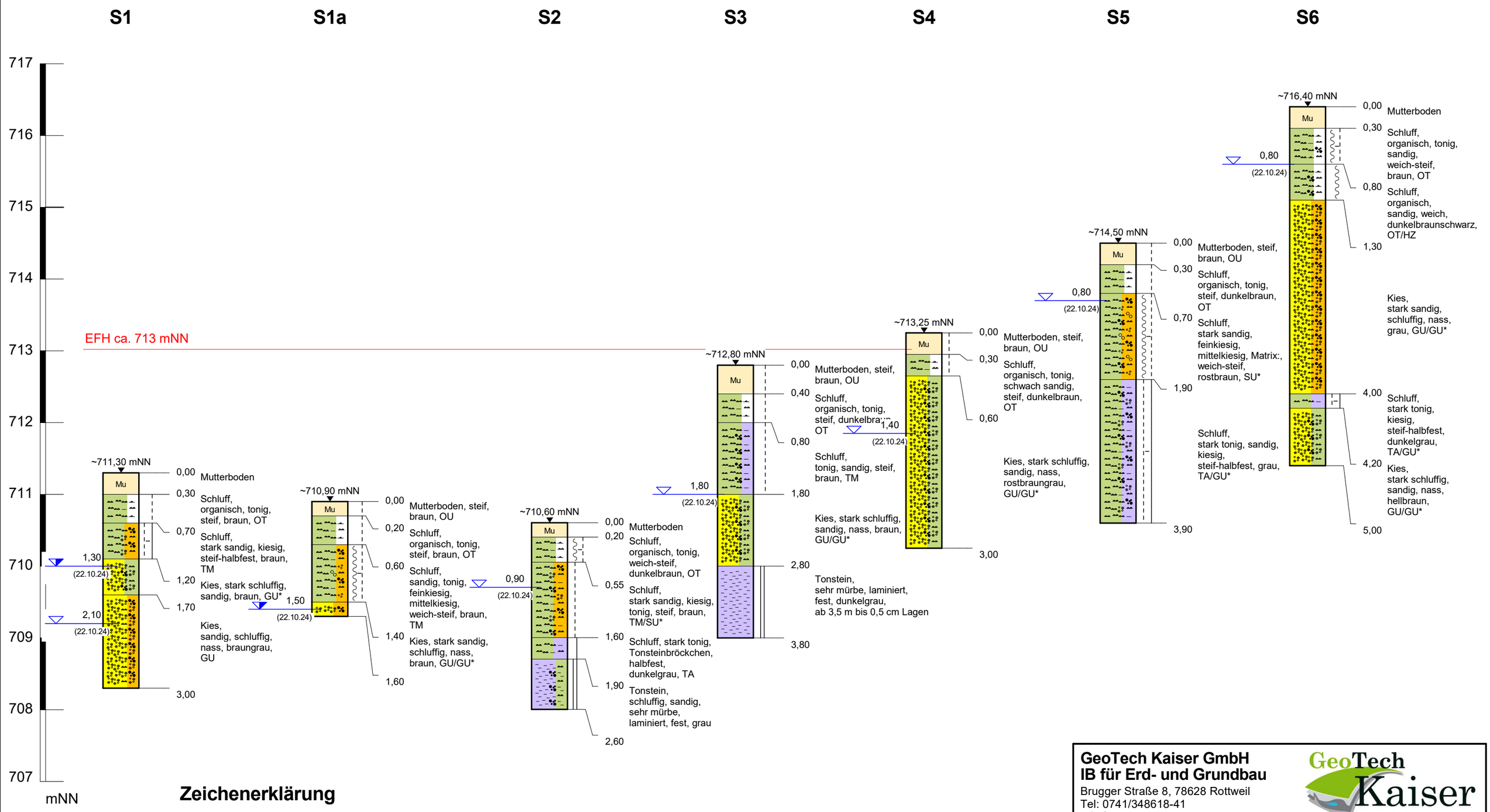
BV Norma

Landkreis: Tuttlingen
Stadt/Gemeinde: Durchhausen
Gemarkung: Durchhausen

Auftrag: 20220791
Maßstab 1:500
gefertigt Rottweil, 21.06.2023

Bearbeiter: M. Müller
Dateiname: Bestand
Ausfertigung: 17.05.2024

VERMESSUNGSBÜRO
GRIEßHABER + OBERGFELL
Grießhaber + Obergfell
Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur
78628 Rottweil, Schramberger Str.87
fon (0741)17455-0 fax (0741)17455-20
Internet: www.vermessung-go.de email: info@vermessung-go.de



Zeichenerklärung

Mu	Mutterboden	fg	feinkiesig		Schicht fest
U	Schluff	mg	mittelkiesig		Schicht halbfest
G	Kies	g	kiesig		Schicht weich-steif
Tst	Tonstein	o	organisch		Schicht steif-halbfest
u	schluffig	t	tonig		Schicht steif
s	sandig		Schicht weich	3,50 (02.99)	Grundwasser angebohrt muGOK

Tonsteinbröckchen

3,50 (02.99) 1h Grundwasser nach Ende Bohrung muGOK

GeoTech Kaiser GmbH
IB für Erd- und Grundbau
Brugger Straße 8, 78628 Rottweil
Tel: 0741/348618-41
info@geotech-kaiser.de

Auftraggeber: **Norma**		Projekt-Nr.
Bauvorhaben: **Norma - Filiale**		Anlage-Nr. 2

Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprueft:	Gutachter:	Datum
	1 : 50			Gruler	22.10.24

M:\Berichte\2024\K Durchhausen Norma\Profile.wbfx

Anlage 3, Bilder





S1






S1a




S2





S3





S4





S5





S6

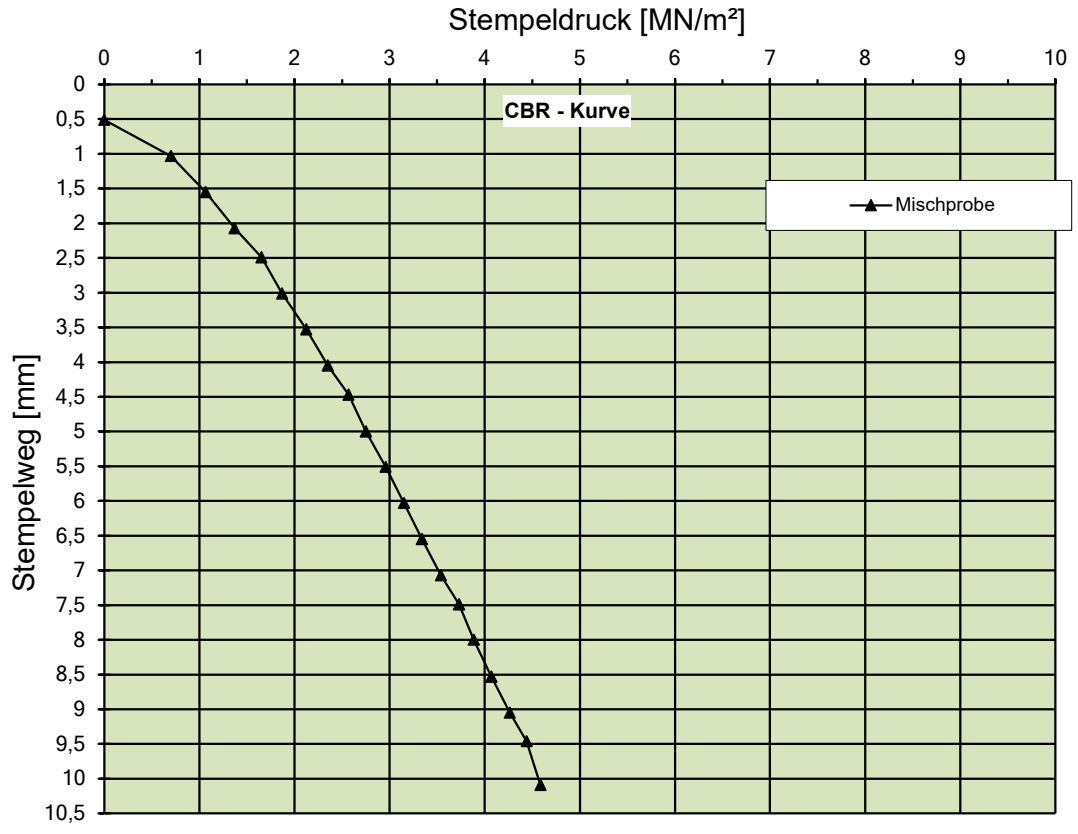
GeoTech Kaiser

Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau

C B R - V E R S U C H

nach TP BF - StB Teil B 7.1

Projekt	-	Durchhausen Norma	Anlage 4.1
Entnahmestelle	-	S4	
Bodenart / Bodengruppe	-	G, u+, s	Projekt Nr.
Verdichtungsarbeit	MN/m²	0,59	
Trockendichte	g/cm³	1,672	
Wassergehalt vor dem Versuch	%		
Wassergehalt nach dem Versuch	%	-	
Prüfalter	Tage	-	
Stempelfläche	mm²	1963,00	
Auflast	kg	6,19	
Bindemittelmenge	%	3	
CBR - WERT	**%**	**28**	



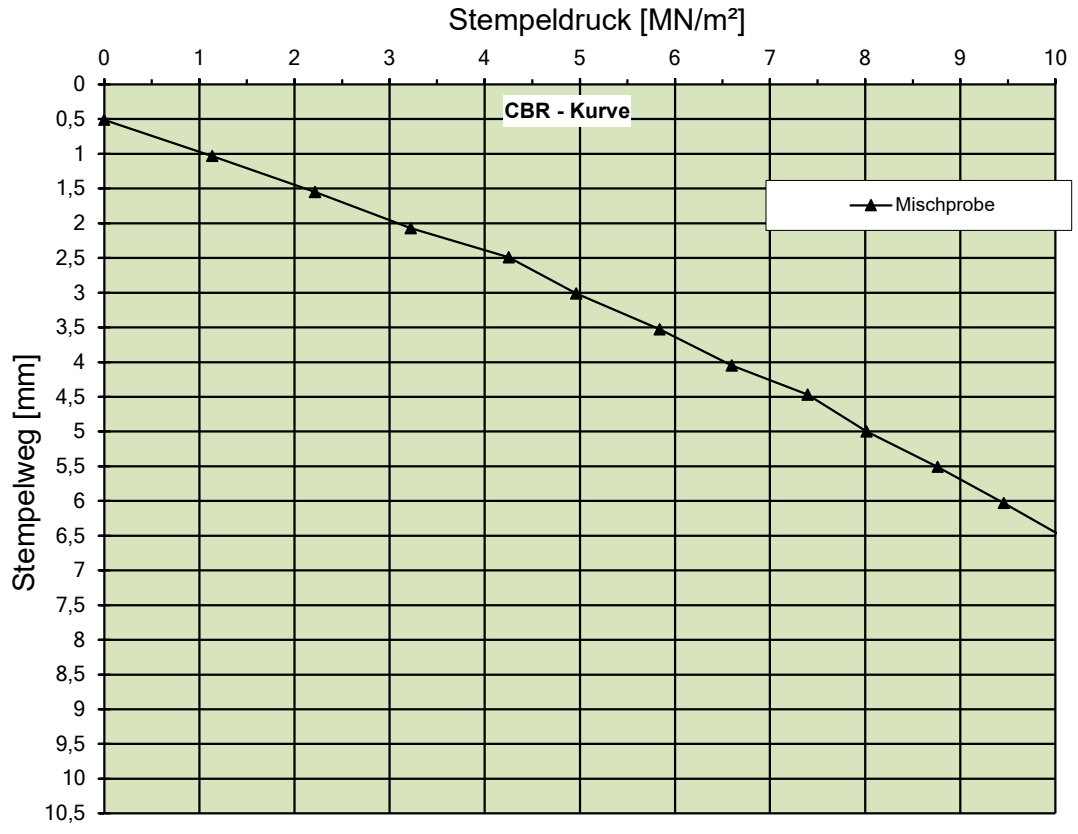
GeoTech Kaiser

Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau

C B R - V E R S U C H

nach TP BF - StB Teil B 7.1

Projekt	-	Durchhausen Norma	Anlage 4.2
Entnahmestelle	-	S6	
Bodenart / Bodengruppe	-	G, s+, u	Projekt Nr.
Verdichtungsarbeit	MN/m²	0,59	
Trockendichte	g/cm³	1,965	
Wassergehalt vor dem Versuch	%		
Wassergehalt nach dem Versuch	%	-	
Prüfalter	Tage	-	
Stempelfläche	mm²	1963,00	
Auflast	kg	6,19	
Bindemittelmenge	%	3,5	
CBR - WERT	**%**	**74**	



AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GeoTech Kaiser GmbH
Brugger Straße 8
78628 Rottweil

Datum 29.10.2024
Kundennr. 27069572

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3614925** Durchhausen Norma
Analysennr.	**711891** Wasser
Probeneingang	**24.10.2024**
Probenahme	**22.10.2024**
Probenehmer	**Auftraggeber (Gruler)**
Kunden-Probenbezeichnung	**S6**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert		Methode
Sensorische Prüfungen						
Färbung (Labor)		**farblos**				DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Geruch (Labor)		**nein**				DIN EN 1622 : 2006-10 (Anhang C)
Geruchsart (Labor)		**ohne**				DEV B 1/2 : 1971
Geruchsstärke (Labor)		**ohne**				DEV B 1/2 : 1971
Physikalisch-chemische Parameter						
Trübung (Labor) *)		**klar mit Bodensatz**				visuell
pH-Wert (Labor)		**7,2**	0			DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Temperatur bei pH-Messung	°C	**18,0**	0			DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	**2110**	10			Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	**2350**	10			DIN EN 27888 : 1993-11
Summarische Parameter						
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	**8,1**	0,1			DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	**7,39**	0,1			DIN 38409-7-1: 2004-03
Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)	mg/l	**3,2**	0,5			DIN EN ISO 8467 : 1995-05
KMnO4-Index (als O2)	mg/l	**0,81**	0,13			DIN EN ISO 8467 : 1995-05
Kationen						
Ammonium (NH4)	mg/l	**<0,03**	0,03			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	**320**	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Magnesium (Mg)	mg/l	**10**	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Anionen						
Chlorid (Cl)	mg/l	**420**	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO3)	mg/l	**<1**	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**250**	2			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	**<0,05**	0,05			DIN 38405-27 : 2017-10
Berechnete Werte						
Carbonathärte	°dH	**22,5**	1			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	mg/l CaO	**225**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	**24**	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	**243**	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-16969540-DE-P1

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 29.10.2024
Kundennr. 27069572

PRÜFBERICHT

Auftrag **3614925** Durchhausen Norma
Analysennr. **711891** Wasser

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert		Methode
Gesamthärte	°dH	**47,0**	1			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	mg/l CaO	**470**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Kalkl. Kohlensäure *)	mg/l	**<1**	1			DIN 4030-2 : 2024-07
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	**8,39**	0,18			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030) *)		**XA1, chemisch schwach angreifend**				DIN 4030-1 : 2024-07

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
15%		Calcium (Ca),Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)
10%		Chlorid (Cl),Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.,Säurekapazität bis pH 4,3
5,79%		Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)
5%		Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor),Temperatur bei pH-Messung,pH-Wert (Labor)
20%		Magnesium (Mg)
17%		Sulfat (SO4)

Hinweis:
Ab einem Wert von 50 mg /l für den Chloridgehalt ist der Bewehrungsstahl bei zu niedriger Überdeckung korrosionsgefährdet, somit liegt der Chloridgehalt in einem Bereich, der eine ausreichende Betondeckung der Bewehrung erforderlich macht. Stahlbeton nach DIN 1045 erfüllt die Forderung nach ausreichender Betondeckung

Beginn der Prüfungen: 24.10.2024
Ende der Prüfungen: 29.10.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Im Fall einer Konformitätsbewertung wird als Entscheidungsregel der diskrete Ansatz angewendet. Das bedeutet, dass die Messunsicherheit bei der Aussage zur Konformität zu einer Spezifikation oder Norm nicht berücksichtigt wird.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GeoTech Kaiser GmbH
Brugger Straße 8
78628 Rottweil

Datum 15.11.2024
Kundennr. 27069572

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3617850** Durchhausen Norma
Analysennr.	**722370** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang	**30.10.2024**
Probenahme	**Keine Angabe**
Probenehmer	**Auftraggeber (Gruler)**
Kunden-Probenbezeichnung	**S6**

Feststoff

		Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher			°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz		%	° **87,7**	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Sulfat	u)	mg/kg	**724**	100		DIN 4030-2 : 2008-06 in Verbindung mit DIN EN 1744-1 : 2013-03(PL)

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
20%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	Sulfat
6%		Trockensubstanz

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

Untersuchung durch

(PL) AWV-Dr. Busse GmbH, Plauen (AGROLAB GROUP), Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14087-01-00 DAkkS

Methoden

DIN 4030-2 : 2008-06 in Verbindung mit DIN EN 1744-1 : 2013-03

Beginn der Prüfungen: 30.10.2024
Ende der Prüfungen: 15.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 15.11.2024
Kundennr. 27069572

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3617850** Durchhausen Norma
Analysennr.	**722370** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung	**S6**

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

GeoTech Kaiser

Materialwerte gem. EBV BM/BG-F

Verletzung EBV BM/BG-F0*
Verletzung EBV BM/BG-F1
Verletzung EBV BM/BG-F2
Verletzung EBV BM/BG-F3

Auftragsnummer									3614932	3614932
Analysennummer									711903	711904
Probenbezeichnung									S4	S6
Bewertung EBV									BM-F3 (Arsen)	BM-F3 (Arsen, PAK)
PARAMETER	**EINHEIT**	**BG**	**METHODE**	**BM/BG-F0***	**BM/BG-F1**	**BM/BG-F2**	**BM/BG-F3**			
FESTSTOFF										
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11	5	5	5	5		0,42	3,44
Tab.4: Cyanide ges.	mg/kg			3	3	3	10			
Tab.4: EOX	mg/kg	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01	3	3	3	10		<0,30	<0,30
Arsen (As)	mg/kg	0,8	DIN EN 16171 : 2017-01	40	40	40	150		46	58
Blei (Pb)	mg/kg	2	DIN EN 16171 : 2017-01	140	140	140	700		32	34
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,13	DIN EN 16171 : 2017-01	2	2	2	10		0,28	0,26
Chrom (Cr)	mg/kg	1	DIN EN 16171 : 2017-01	120	120	120	600		86	88
Kupfer (Cu)	mg/kg	1	DIN EN 16171 : 2017-01	80	80	80	320		21	19
Nickel (Ni)	mg/kg	1	DIN EN 16171 : 2017-01	100	100	100	350		61	51
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08	0,6	0,6	0,6	5		<0,05	<0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01	2	2	2	7		0,2	0,3
Zink (Zn)	mg/kg	6	DIN EN 16171 : 2017-01	300	300	300	1200		120	100
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09	300	300	300	1000		<50	<50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09	600	600	600	2000		<50	<50
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter	6	6	9	30		<1,0	6,6
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter	6	6	9	30		<1,0	6,6
Tab.4: PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter	0,15	0,15	0,15	0,5		<0,010	<0,010
Tab.4: PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter	0,15	0,15	0,15	0,5		<0,010	<0,010
ELUAT										
pH-Wert		0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12		8,1	8
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	10	DIN EN 27888 : 1993-11	350	500	500	2000		326	269
Sulfat (SO4)	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07	250	450	450	1000		11	7,5
Tab.4: Antimon (Sb)	µg/l			7,5	7,5	7,5	15			
Arsen (As)	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01	12	20	85	100		<2,5	4,2
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01	35	90	250	470		<1	<1
Cadmium (Cd)	µg/l	0,25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01	3	3	10	15		<0,25	<0,25
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01	15	150	290	530		<1,0	7
Kupfer (Cu)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01	30	110	170	320		<5	<5
Nickel (Ni)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01	30	30	150	280		<5	<5
Zink (Zn)	µg/l	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01	150	160	840	1600		<30	<30
Tab.4: PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter	0,02	0,02	0,02	0,04		<0,0030	<0,0030
Tab.4: PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter	0,02	0,02	0,02	0,04		<0,0030	<0,0030
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter	0,3	1,5	3,8	20		<0,050	<0,050
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter	0,3	1,5	3,8	20		<0,050	<0,050

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GeoTech Kaiser GmbH
Brugger Straße 8
78628 Rottweil

Datum 04.11.2024
Kundennr. 27069572

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3614932** Durchhausen Norma
Analysennr.	**711903** Bodenmaterial/Baggergut
Probeneingang	**24.10.2024**
Probenahme	**22.10.2024**
Probenehmer	**Auftraggeber (Gruler)**
Kunden-Probenbezeichnung	**S4**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm				DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**58**	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **11,5**	0,01	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **77,5**	0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	° **22,5**		Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	**0,42**	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	**<0,30**	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**46**	0,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	**32**	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,28**	0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	**86**	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	**21**	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	**61**	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	**0,2**	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	**120**	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	**<50**	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	**<0,010 (NWG)**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,010 (NWG)**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**<0,050 (+)**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**<0,050 (+)**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**<0,050 (+)**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,050 (+)**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,050 (+)**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,010 (NWG)**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 04.11.2024
Kundennr. 27069572

PRÜFBERICHT

Auftrag **3614932** Durchhausen Norma
Analysennr. **711903** Bodenmaterial/Baggergut
Kunden-Probenbezeichnung **S4**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	**<1,0** #5)		1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	**<1,0** x)		1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	**<0,010** #5)		0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	**<0,010** x)		0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm						DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	° **100**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° **<0,1**		0,1		Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)		°				DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	**20,3**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**8,1**		0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**326**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	**11**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	**<2,5**		2,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	**<1**		1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,25**		0,25		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	**<1,0**		1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	**<0,025**		0,025		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	**<0,06**		0,06		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l	**<30**		30		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU	**1,8**		0,1		DIN EN ISO 7027 : 2000-04
PCB (28)	µg/l	**<0,00030 (NWG)**		0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (52)	µg/l	**<0,00030 (NWG)**		0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (101)	µg/l	**<0,00030 (NWG)**		0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (118)	µg/l	**<0,00030 (NWG)**		0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (138)	µg/l	**<0,00030 (NWG)**		0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (153)	µg/l	**<0,00030 (NWG)**		0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (180)	µg/l	**<0,00030 (NWG)**		0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	**<0,0030** #5)		0,003		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	**<0,0030** x)		0,003		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin	µg/l	**0,018**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
1-Methylnaphthalin	µg/l	**<0,010** m)		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	**<0,010** m)		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 04.11.2024
Kundennr. 27069572

PRÜFBERICHT

Auftrag **3614932** Durchhausen Norma
Analysennr. **711903** Bodenmaterial/Baggergut
Kunden-Probenbezeichnung **S4**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Acenaphthylen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	**<0,010** *m)*		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	**<0,010** *m)*		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	**<0,010 (+)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthen	µg/l	**<0,010 (+)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	**<0,010** *m)*		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	**<0,050** *#5)*		0,05		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	**<0,050** *#5)*		0,05		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	**<0,050** *x)*		0,05		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	**<0,050** *x)*		0,05		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.
m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.
Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
20%		Arsen (As),Thallium (Tl),Temperatur Eluat,Sulfat (SO4)
28%		Blei (Pb)
22%		Cadmium (Cd)
25%		Chrom (Cr),Zink (Zn)
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
15%	Estimation	Fraktion < 2 mm (Wägung)
15%		Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
27%		Kupfer (Cu)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
35%		Naphthalin
30%		Nickel (Ni)
5,83%		pH-Wert

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 04.11.2024
Kundennr. 27069572

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3614932** Durchhausen Norma
Analysennr.	**711903** Bodenmaterial/Baggergut
Kunden-Probenbezeichnung	**S4**

6% Trockensubstanz

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Bei der Messung nach DIN EN 15936 : 2012-11 wurde Verfahren B verwendet.

Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.
Für die Messung nach DIN EN 17322 : 2021-03 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt. Die Detektion erfolgte mittels MS.

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.
Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.
Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.
Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.
Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Beginn der Prüfungen: 24.10.2024
Ende der Prüfungen: 01.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *)" gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-16998350-DE-P4

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GeoTech Kaiser GmbH
Brugger Straße 8
78628 Rottweil

Datum 04.11.2024
Kundennr. 27069572

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3614932** Durchhausen Norma
Analysennr.	**711904** Bodenmaterial/Baggergut
Probeneingang	**24.10.2024**
Probenahme	**22.10.2024**
Probenehmer	**Auftraggeber (Gruler)**
Kunden-Probenbezeichnung	**S6**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**51**	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **10,3**	0,01		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **69,9**	0,1		DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	° **30,1**			Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	**3,44**	0,1		DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	**<0,30**	0,3		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**58**	0,8		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	**34**	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,26**	0,13		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	**88**	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	**19**	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	**51**	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	**0,3**	0,1		DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	**100**	6		DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	**<50**	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	**<0,010 (NWG)**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**0,17**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,050 (+)**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,050 (+)**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**0,52**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**0,14**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**1,3**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**0,97**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**0,61**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**0,57**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,65**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**0,17**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,53**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	**0,14**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,36**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 04.11.2024
Kundennr. 27069572

PRÜFBERICHT

Auftrag **3614932** Durchhausen Norma
Analysennr. **711904** Bodenmaterial/Baggergut
Kunden-Probenbezeichnung **S6**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**0,45**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	**6,6** #5)		1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	**6,6** x)		1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	**<0,010** #5)		0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	**<0,010** x)		0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm						DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	° **100**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° **<0,1**		0,1		Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)		°				DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	**20,8**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**8,0**		0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**269**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	**7,5**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	**4,2**		2,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	**<1**		1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,25**		0,25		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	**7**		1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	**<0,025**		0,025		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	**<0,06**		0,06		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l	**<30**		30		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU	**38**		0,1		DIN EN ISO 7027 : 2000-04
PCB (28)	µg/l	**<0,00030 (NWG)**		0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (52)	µg/l	**<0,00030 (NWG)**		0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (101)	µg/l	**<0,00030 (NWG)**		0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (118)	µg/l	**<0,00030 (NWG)**		0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (138)	µg/l	**<0,00030 (NWG)**		0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (153)	µg/l	**<0,00030 (NWG)**		0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (180)	µg/l	**<0,0020** wf)		0,002		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	**<0,0030** #5)		0,003		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	**<0,0030** x)		0,003		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin	µg/l	**<0,012 (NWG)** m)		0,04		DIN 38407-39 : 2011-09
1-Methylnaphthalin	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	**<0,0060 (NWG)** m)		0,02		DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 04.11.2024
Kundennr. 27069572

PRÜFBERICHT

Auftrag **3614932** Durchhausen Norma
Analysennr. **711904** Bodenmaterial/Baggergut
Kunden-Probenbezeichnung **S6**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Acenaphthylen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	**<0,018 (NWG)** *m)*		0,06		DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	**<0,010 (+)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	**<0,015 (NWG)** *m)*		0,05		DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthen	µg/l	**0,010**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	**<0,010 (+)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	**<0,0060 (NWG)** *m)*		0,02		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylen	µg/l	**<0,0060 (NWG)** *m)*		0,02		DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	**<0,0030 (NWG)**		0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	**<0,050** *#5)*		0,05		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	**<0,050** *#5)*		0,05		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	**<0,050** *x)*		0,05		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	**<0,050** *x)*		0,05		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.
m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.
wf) Die Wiederfindung eines oder mehrerer internen Standards liegen bei vorliegender Probe bei <50%, jedoch >10%. Es ist somit eine erhöhte Messunsicherheit zu erwarten.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.
Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
60%		Acenaphthylen
30%		Anthracen,Phenanthren,Nickel (Ni),Fluoranthen[mg/kg],Benzo(a)pyren,Benzo(a)anthracen
35%		Arsen (As)[µg/l],Fluoranthen[µg/l]
20%		Arsen (As)[mg/kg],Thallium (Tl),Temperatur Eluat,Sulfat (SO4)
45%		Benzo(b)fluoranthen,Pyren,Benzo(k)fluoranthen
50%		Benzo(ghi)perylen,Indeno(1,2,3-cd)pyren,Dibenzo(ah)anthracen
28%		Blei (Pb)
22%		Cadmium (Cd)
25%		Chrom (Cr)[µg/l],Zink (Zn),Chrom (Cr)[mg/kg]
40%		Chrysen
6,64%		elektrische Leitfähigkeit

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 04.11.2024
Kundennr. 27069572

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3614932** Durchhausen Norma
Analysennr.	**711904** Bodenmaterial/Baggergut
Kunden-Probenbezeichnung	**S6**

15%	Estimation	Fraktion < 2 mm (Wägung)
15%		Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
27%		Kupfer (Cu)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
5,83%		pH-Wert
6%		Trockensubstanz

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Bei der Messung nach DIN EN 15936 : 2012-11 wurde Verfahren B verwendet.

Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.
Für die Messung nach DIN EN 17322 : 2021-03 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt. Die Detektion erfolgte mittels MS.

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.
Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.
Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.
Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.
Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Beginn der Prüfungen: 24.10.2024
Ende der Prüfungen: 29.10.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

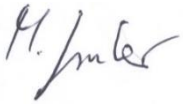
Probenahmeprotokoll nach LAGA PN 98

GeoTech Kaiser GmbH
Brugger Straße 8
D-78628 Rottweil
Tel.: 0741 / 34861841
Mobil: 0151 / 14018132
info@geotech-kaiser.de
www.geotech-kaiser.de

Projektbezeichnung:	Durchhausen Norma
Datum der Probenahme	22.10.24
Auftraggeber: **Ansprechpartner:**	Norma Lebensmittel Stiftung & Co. KG
Ort der Probenahme:	Durchhausen, Flst. 243
Abfallerzeuger:	Norma Lebensmittel Stiftung & Co. KG
Grund der Probenahme:	Deklarationsuntersuchung: ja
Probennehmer:	M. Gruler
Uhrzeit / Dauer:	11:00
Untersuchungslabor:	Agrolab Labor GmbH
Probenbezeichnung:	S4; S6
Beschreibung des Materials	U, t, s, g-
Farbe:	braun
Geruch:	o.B.
Konsistenz:	fest
Homogenität:	visuell homogen
Korngrößen:	
Blöcke >200mm / Steine 63-200mm / Kies 2-63mm	Sand 0,063-2mm / Schluff 0,002-0,063mm / Ton <0,002mm
(x)	x / x / x
Störstoffe:	
Asphalt / Beton / Gips / Holz	Metall / Schlacke / Ziegel / Sonstige
Menge/HW-Größe (m^3):	k.A.
Witterungseinflüsse:	nein
Verdacht auf Kontamination:	nein

Probenahmeprotokoll nach LAGA PN 98

GeoTech Kaiser GmbH
Brugger Straße 8
D-78628 Rottweil
Tel.: 0741 / 34861841
Mobil: 0151 / 14018132
info@geotech-kaiser.de
www.geotech-kaiser.de

Probenahmegerät	Kelle, Edelstahl Schlitzsonde	Bauschaufel x andere	Eimer,PE Bagger x
Probenentnahme aus:	Haufwerk Miete	LKW Container	Gebinde andere Schurf
Anzahl der Einzelproben:	32		
Anzahl der Mischproben:	2		
Anzahl der Laborproben:	2		
Sonderproben (Beschreibung):			
Probenvorbereitung:	Probenverjüngung Probenkreuz Fraktioniertes Schaufeln Durchmischung Baggerschlitze		ja - ja ja -
Probentransport und -Lagerung	kühl, dunkel		
Probenbehälter:	10L-Eimer x	5L-Eimer	1L-Eimer andere
Beobachtungen bei der Probenahme/ Bemerkungen:			
Fotodokumentation:	Ja		
Plan/ Planskizze:	nein		
Karte:	nein		
Datum:	22.10.2024		
Unterschrift Probenehmer:			

Versickerung im Baggerschurf: Abschätzung k_f - Wert in Anlehnung an DWA A 138

Eingabe: Abmessungen der Schürfgrube

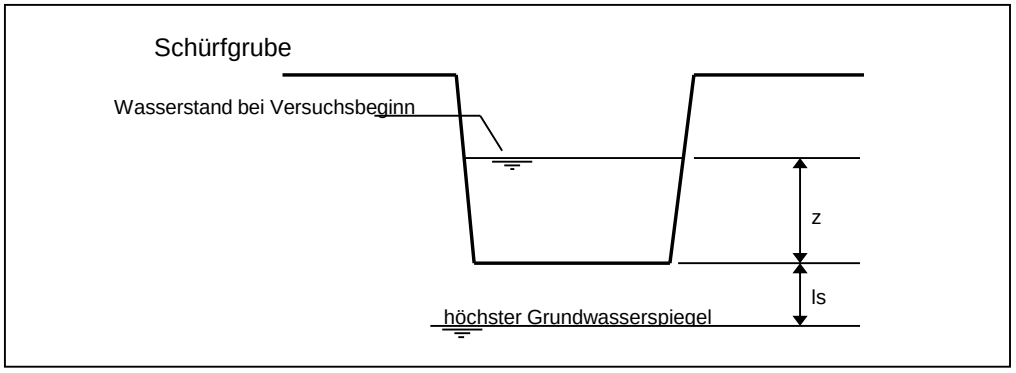
Schurf: 1

Länge [m]:	2	z:	0,80
Breite [m]:	0,8	l_s:	0

← kein GW -> l_s = 10

i: 2,00

Uhrzeit [sec]	$z_{variabel}$ [m]	Wassermenge [m^3]	$k_{f,u}$ [m/s]	**k_f - Wert** [m/s]
0	0,000	-------	-------	-------
6300	0,800	-1,28E+00	-6,35E-05	-1,27E-04



BV: **"Norma Durchhausen"**

Anstiegsversuch vom 22.10.2024

Mittelwert kf **1,3E-04**

HOCHWASSER RISIKOMANAGEMENT BADEN-WÜRTTEMBERG

Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter www.hochwasserbw.de zu finden.

gedruckt am 04.11.2024

Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	**476543**
Nord	**5320814**

Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)

Gemeinde	**Durchhausen**
Kreis	**Tuttlingen**
Regierungspräsidium	**Reg.-Bez. Freiburg**
Gewässereinzugsgebiet	**Schönbach**

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ_{10})	✓	0,1 m	709,6 m
50-jährliches Hochwasser (HQ_{50})	✓	0,2 m	709,7 m
100-jährliches Hochwasser (HQ_{100})	✓	0,3 m	709,8 m
Extrem Hochwasser (HQ_{EXTREM})	✓	0,4 m	709,9 m

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen
Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatus (HST) 170, EPSG 7837.

mögliche Änderung / Fortschreibung











Geländeinformation

Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 709,5 m ü. NHN

Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



Geländeübersicht

Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

Endfassung

Überflutungsflächen-Karte M10.000

- HWGK_UF_M100_168056.pdf

Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- HWGK_UT100_M100_168056.pdf

Hochwasserrisikokarte (HWRK)

Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- HWRK_GMD_8327012_Durchhausen.pdf

Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

- HWRM_Massnahmenbericht_Allgemeine_Beschreibung.pdf

Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

- HWRM_Massnahmenbericht_Anhang1.pdf

Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- HWRM_Massnahmenbericht_Anhang2_GMD_8327012_Durchhausen.pdf

Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3A_Verbale_Risikobeschreibung_GMD_8327012_Durchhausen.pdf

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3B_Massnahmen_GMD_8327012_Durchhausen.pdf

Maßnahmenbericht – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3C_Steckbrief_GMD_8327012_Durchhausen.pdf

Blattschnittübersichten

- HWGK_600-1_Donau_bis_einschl_Vers_Blattschnitt_KartenTyp_1a_T2.pdf
- HWGK_600-1_Donau_bis_einschl_Vers_Blattschnitt_KartenTyp_1b.pdf

sonstige Dokumente

Weiterführende Informationen:

- Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg
- HWRM-Maßnahmenkatalog
- HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III
- HWRM Optionale Rückseite für Anhang III
- Lesehilfe HWGK
- Hochwasserrisikomanagementpläne
- Kommune - Rückmeldebogen
- Kommune - Checkliste
- Kommune - FAQ

Quelle: LUBW. Die Nutzungsbedingungen des Umweltinformationssystem Baden-Württemberg entnehmen Sie bitte der Nutzungsvereinbarung.

Geobasisdaten: © LGL, www.lgl-bw.de.