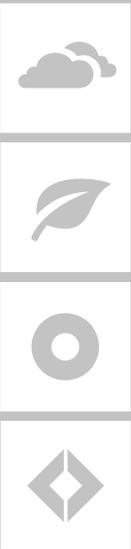
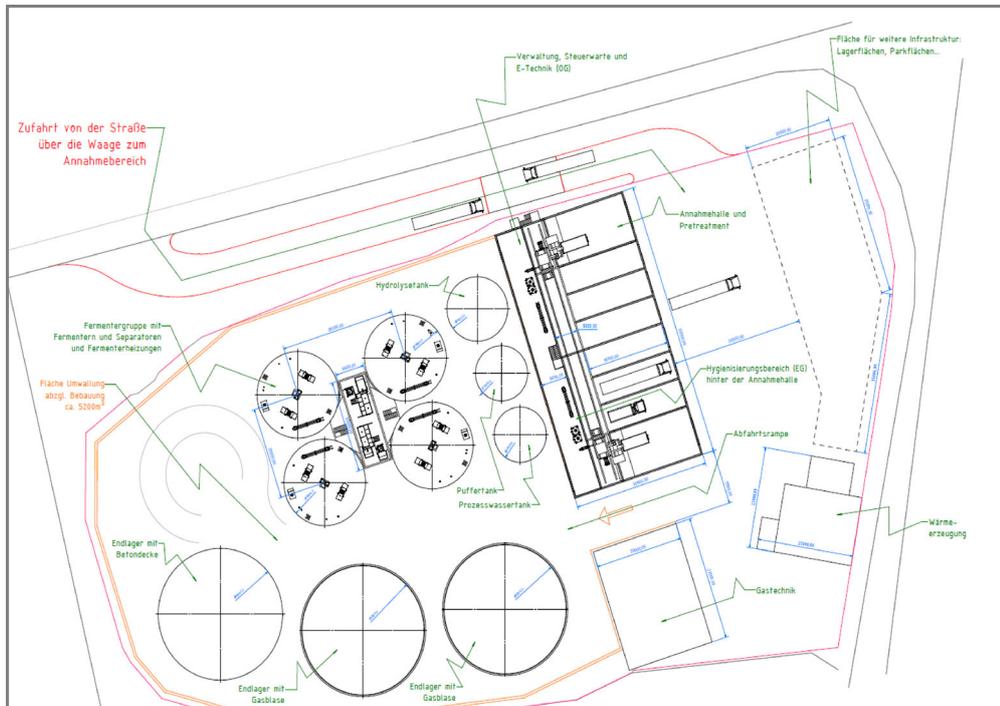


Stadt Ettlingen

# Vorhabenbezogener Bebauungsplan “Biogasvergärungsanlage”

Fachbeitrag Verkehr und Schall



Karlsruhe  
Mai 2024



Stadt Ettlingen

# Vorhabenbezogener Bebauungsplan “Biogasvergärungsanlage”

Fachbeitrag Verkehr und Schall

## Bearbeiter

Dr. Ing. Frank Gericke

Dipl.-Ing. Sven Anker (Projektleitung)

M. Sc. Henri Wieland (Verkehrsplanung)

Dipl.-Ing. Martin Reichert (Schall)

B.Sc.-Geogr. Tobias Vogel (Schall)

## Verfasser

**MODUS CONSULT** Gericke GmbH & Co. KG

Pforzheimer Straße 15b

76227 Karlsruhe

0721 / 86009-0

Erstellt im Auftrag der Stadtwerke Ettlingen GmbH

im Mai 2024



## Inhalt

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Aufgabenstellung</b> .....                                   | <b>8</b>  |
| <b>2. Datengrundlage</b> .....                                     | <b>9</b>  |
| <b>3. Örtliche Situation und Planvorhaben</b> .....                | <b>11</b> |
| <b>4. Verkehrliche Bewertung</b> .....                             | <b>12</b> |
| 4.1 Analyse 2023 .....   | 12        |
| 4.2 Prognose-Bezugsfall 2035 .....                                 | 13        |
| 4.3 Prognose-Planfall 2035 .....                                   | 16        |
| <b>5. Schalltechnische Bewertung - Verkehrslärm</b> .....          | <b>19</b> |
| 5.1 Beurteilungsgrundlagen .....                                   | 19        |
| 5.2 Herleitung der Emissionspegel Straßenverkehr .....             | 21        |
| 5.3 Herleitung der Emissionspegel Schienenverkehr .....            | 22        |
| 5.4 Schalltechnische Berechnungen .....                            | 22        |
| <b>6. Schalltechnische Bewertung - Gewerbelärm</b> .....           | <b>25</b> |
| 6.1 Beurteilungsgrundlagen .....                                   | 25        |
| 6.2 Vorgesehene Schallquellen und Geräuschemissionen .....         | 28        |
| 6.3 Schalltechnisches Modell und Ausbreitungsberechnungen .....    | 32        |
| 6.4 Berechnungsergebnisse und Beurteilung .....                    | 33        |
| <b>7. Veränderungen des Verkehrslärms durch das Vorhaben</b> ..... | <b>34</b> |
| <b>8. Schallschutzkonzept</b> .....                                | <b>35</b> |
| 8.1 Grundsätzliche Möglichkeiten des Schallschutzes .....          | 35        |
| 8.2 Maßnahmen an den Schallquellen (Straße und Schiene) .....      | 35        |
| 8.3 Einhalten von Mindestabständen .....                           | 36        |
| 8.4 Aktive Schallschutzmaßnahmen .....                             | 36        |
| 8.5 Grundrissorientierung .....                                    | 37        |
| 8.6 Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden .....                        | 37        |
| <b>9. Vorschlag für textliche Festsetzungen und Hinweise</b> ..... | <b>39</b> |
| 9.1 Hinweise - Schallschutz DIN 4109 .....                         | 39        |
| <b>10. Zusammenfassung</b> .....                                   | <b>40</b> |

## Tabellen

- Tab. 1: Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 (19)
- Tab. 2: Auslösewerte der Lärmsanierung nach der VLärmSchR97 (20)
- Tab. 3: Immissionsrichtwerte der TA Lärm (26)
- Tab. 4: Zusatzbelastung: Vergleich Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerten (IRW) (33)
- Tab. 5: Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1 (38)

## Tabellen im Anhang

- Tab. 1 Schallgrundlagen Straßenverkehr (RLS-19), Prognose-Planfall 2035
- Tab. 2 Schallemissionen Schienenverkehr, Bestand 2020
- Tab. 3 Geräuschemissionen aufgrund der Fahr- und Rangiervorgänge der Lkw
- Tab. 4 Geräuschemissionen aufgrund der Fahrbewegungen der Pkw

## Pläne

### Fachbeitrag Verkehr

- Plan 1 Zählstellenplan
- Plan 2 Analyse 2023 - Querschnittsbelastungen Kfz/d, SV>3,5t/d und Rad/d [DTVw]
- Plan 3 Analyse 2023 - Knotenströme Vor- und Nachmittag Kfz/4h, SV>3,5t/4h und Rad/4h
- Plan 4 Bezugsfall 2035 - Querschnittsbelastungen Kfz/d und SV>3,5t/d [DTVw]
- Plan 5 Bezugsfall 2035 - Knotenströme Vor- und Nachmittag Kfz/4h und SV>3,5t
- Plan 6 Bezugsfall 2035 - Qualität des Verkehrsablaufs Spitzenstunden Vor- und Nachmittag
- Plan 7 Planfall 2035 - Netzkonzeption
- Plan 8 Planfall 2035 - Querschnittsbelastungen Kfz/d und SV>3,5t/d [DTVw]
- Plan 9 Planfall 2035 - Knotenströme Vor- und Nachmittag Kfz/4h und SV>3,5t
- Plan 10 Planfall 2035 - Qualität des Verkehrsablaufs Spitzenstunden Vor- und Nachmittag

### Fachbeitrag Schall

- Plan 11 Übersichtsplan
- Plan 12 Verkehrslärm Straße: reale Schallausbreitung, Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, DIN 18005 Verkehr; Tag (6-22 Uhr)
- Plan 13 Verkehrslärm Straße: reale Schallausbreitung, Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, DIN 18005 Verkehr; Nacht (22-6 Uhr)
- Plan 14 Verkehrslärm Schiene: reale Schallausbreitung, Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, DIN 18005 Verkehr; Tag (6-22 Uhr)
- Plan 15 Verkehrslärm Schiene: reale Schallausbreitung, Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, DIN 18005 Verkehr; Nacht (22-6 Uhr)
- Plan 16 Verkehrslärm Straße + Schiene: reale Schallausbreitung, Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, DIN 18005 Verkehr; Tag (6-22 Uhr)
- Plan 17 Verkehrslärm Straße + Schiene: reale Schallausbreitung, Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten, DIN 18005 Verkehr; Nacht (22-6 Uhr)
- Plan 18 Detailplan der geplanten Biogasvergärungsanlage
- Plan 19 Gewerbelärm (Zusatzbelastung aus dem Betriebsmodell): Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten im Umfeld des Plangebietes, TA Lärm; Werktag
- Plan 20 Gesamtlärm (Verkehr und Gewerbe): Maßgeblicher Außenlärmpegel Tag, DIN 4109-2; reale Schallausbreitung
- Plan 21 Gesamtlärm (Verkehr und Gewerbe): Maßgeblicher Außenlärmpegel Nacht, DIN 4109-2; reale Schallausbreitung

## 1. Aufgabenstellung

Auf Ettlinger Gemarkung, FlSt. 8248/5 (Wertstoffhof Eiswiese und Minidrom), soll eine Biogasvergärungsanlage zur energetischer Verwertung von Bioabfällen und Grüngut geplant werden. Der Betrieb der Bioabfallvergärungsanlage ist zwangsläufig mit Anlieferverkehr und Schallemissionen verbunden. Der Wertstoffhof samt Grüngutsammelstelle soll jedoch weiterbetrieben werden. Zwar bestehen zu den nächstgelegenen schutzbedürftigen Siedlungsgebieten Abstände, dennoch sollen mögliche Beeinträchtigungen durch Verkehrslärm und Betrieb der Anlage ermittelt und entsprechende Untersuchungen durchgeführt werden. Dabei sind auch mögliche Auswirkungen bei Veränderungen der Zufahrtssituation zu berücksichtigen.

Für den Bebauungsplan werden Fachbeurteilungen zu den Themen Verkehr und Schall benötigt, die hier in einem zusammenfassenden Bericht als Fachbeitrag Verkehr und Schall vorgelegt werden. Es ist ein Verkehrsgutachten zur Ermittlung und Bewertung der Mehrverkehre durch das geplante Gebiet zu erstellen. Ein schalltechnisches Gutachten soll die Wirkung von Verkehrslärm und gewerblichen Schallquellen untersuchen.

### Fachbeitrag Verkehr:

Die Neuplanung der Anlage wird zusätzlichen Verkehr erzeugen, den es zu prognostizieren und im Verkehrsnetz umzulegen und hinsichtlich der Leistungsfähigkeit zu bewerten gilt. Als Grundlage wird eine Verkehrszählung durchgeführt.

Die Verkehrserzeugung für das Plangebiet wird anhand konkreter Angaben des Betreibers durchgeführt.

Es ist nachzuweisen, dass das geänderte Verkehrsaufkommen keine erheblichen Veränderungen am Knotenpunkt B3 / Lindenweg / Rampe BAB A 5 hervorruft.

### Fachbeitrag Schall:

Für den Fachbeitrag Schall des Bebauungsplans sind folgende Aufgabenstellungen zu bearbeiten:

- ▶ Verkehrslärm von außen auf das Plangebiet einwirkend
- ▶ Gewerbelärm vom Plangebiet ausgehend und auf schutzwürdige Nutzungen in der Nachbarschaft einwirkend

Basierend auf den prognostizierten Verkehrsmengen werden die Beurteilungspegel im Plangebiet nach RLS-19 für den Straßen- und Schall 03 für den Schienenverkehr berechnet und mit den Anforderungen an den Schallimmissions-

schutz nach DIN 18005 verglichen. Basierend auf den Berechnungsergebnissen werden die maßgeblichen Außenlärmpegel aus dem Verkehrslärm zusammen mit dem einwirkenden Gewerbelärm nach der DIN 4109 ermittelt und Empfehlungen zum Schallschutz erarbeitet.

Zur Quantifizierung der von der Biogasanlage ausgehenden Betriebsgeräusche sind die geplanten Emissionsquellen zu erfassen und zu parametrisieren.

Die rechnerische Ermittlung der festgestellten Emissionsquellen erfolgt über die Bildung eines Betriebsmodells (Umsetzung der schallrelevanten Betriebstätigkeiten in Schallquellen auf dem Gelände). Die Geräuscheinwirkungen des Anlagen- und Gewerbelärms sind als Zusatzbelastung an den nächstgelegenen vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen zu untersuchen und nach TA Lärm zu bewerten. Dabei kann eine Untersuchung einer Geräuschvorbelastung entfallen, wenn die Zusatzbelastung mindestens 6 dB(A) unter dem maßgebenden Immissionsrichtwert der TA Lärm liegt. Sollte dies nicht der Fall sein, ist die Gesamtbelastung als Summe aus gewerblicher Vorbelastung und der geplanten Zusatzbelastung zu ermitteln.

Sofern bauliche oder organisatorische Maßnahmen vorzusehen und umsetzbar sind, werden diese in Form einer Maßnahmenbetrachtung aufgezeigt und hinsichtlich der Minderungswirkung bewertet.

## 2. Datengrundlage

Die folgenden Datengrundlagen werden beim vorliegenden Fachbeitrag Verkehr und Schall verwendet:

- ▶ Entwurf zum Bbauungskonzept Layout 1 “Bioabfallvergärung Ettlingen”, Finsterwalder Umwelttechnik GmbH & Co. KG, Stand 19.10.2023.
- ▶ Weitere Angaben der technischen Planung der Stadtwerke Ettlingen GmbH zu den geplanten Anzahl der Lkw-Bewegungen, Stand 15.11.2023 und 03.05.2024.
- ▶ Betriebsbeschreibung der Biogasvergärungsanlage der Fa. UMS Unterberg GmbH, Nörvenich (Rath), Stand 10.03.2024.
- ▶ Verflechtungsprognose 2030 des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), als Grundlage zur Abschätzung der Verkehrsentwicklung bis zum Jahr 2035.
- ▶ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS Ausgabe 2015), als Basis für die Bewertung der Leistungsfähigkeiten der Knotenpunkte.

- ▶ Bebauungsplan “Lorensiedlung”, Stadt Ettlingen, rechtskräftig seit 28.09.1984.
- ▶ weitere umliegende Umgebungsbebauungspläne mit Nutzungen und Feststellungspläne Bau- und Straßenfluchten der Stadt Ettlingen, abgerufen über das Geoportal Ettlingen am 06.02.2024.
- ▶ Strecke 4000, Mannheim - Basel, Zugzahlen Bestand 2020, Deutsche Bahn AG, Ressort Wirtschaft, Recht und Regulierung, Lärm- und Erschütterung (CU), Karlsruhe.
- ▶ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS-19 (VkB. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), einschließlich Korrekturen der FGSV vom Februar 2020.
- ▶ Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Fundstelle: BGBl. I 2014, S. 2271 – 2313, als Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV, geändert durch Art. 1 V v. 18.12.2014 BGBl. I, S. 2269.
- ▶ DIN 18005, Juli 2023, Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung.
- ▶ DIN 18005, Beiblatt 1, Juli 2023, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.
- ▶ DIN 4109, “Schallschutz im Hochbau”, Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Stand Januar 2018.
- ▶ DIN ISO 9613-2, Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996), Oktober 1999.
- ▶ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 04.11.2020 (BGBl. I S. 2334).
- ▶ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBL Nr. 26/1998 S. 503); zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 09. Juni 2017.
- ▶ Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995.
- ▶ Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen), Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2004) - Ref. 2/1.

- ▶ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen; TÜV-Bericht-Nr. 933/423901 bzw. 933/132001; Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 1, 2002.

### 3. Örtliche Situation und Planvorhaben

Das Plangebiet umfasst ca. 2,7 ha und befindet sich am nordwestlichen Rand von Ettlingen. Das Gelände ist im Wesentlichen eben.

Das Bauvorhaben der Biogasvergärungsanlage liegt unmittelbar zwischen der BAB A 5 (Anschlussstelle Karlsruhe Süd) im Norden, der B3 im Süden, und der Bahnstrecke 4000 im Osten, an die sich weiter östlich neben der Alb eine teilweise landwirtschaftlich genutzte (Grün-) Fläche, das Gebiet "Entensee", anschließt. Verkehrlich erschlossen wird das Plangebiet durch den nördlich und östlich verlaufenden 'Lindenweg'. Unmittelbar westlich des Plangebietes grenzt der "P+M Karlsruhe-Süd" Parkplatz sowie der "Erlengraben" an.

Innerhalb des Plangebietes befindet sich derzeit noch das 'Minidrom Ettlingen' sowie eine Kompostieranlage und der Wertstoffhof Ettlingen. Die derzeitigen Nutzungen sollen im Zuge des Bauvorhabens der Biogasvergärungsanlage überplant, der Wertstoffhof samt Grüngutsammelstelle jedoch im Nordosten des Grundstücks weiterbetrieben werden. Der künftige Bebauungsplan bietet die planungsrechtliche Voraussetzung einer zukünftigen Bebauung.

Südlich, nordöstlich und östlich des Plangebietes finden sich schutzwürdige Nutzungen im Allgemeinen Wohngebiet, sowie im Misch- und Gewerbegebiet. Die schutzwürdige, umliegende Bebauung besteht aus bis zu ein- bis dreigeschossigen Ein- und Mehrfamilienhäusern. Südlich der B 3 findet sich eine Kleingartenanlage.

Auf das Plangebiet wirken von allen Himmelsrichtungen her die Straßenverkehrsgeräusche der BAB A 5, der B3 und der Straße 'Lindenweg' sowie von Osten her die Schienenverkehrsgeräusche der Bahnstrecke 4000 Karlsruhe - Rastatt ein. Entlang der BAB A 5 befindet sich im Süden, auf der zum Plangebiet zugewandten Seite eine bestehende Lärmschutzwand sowie eine Wall-Wand-Kombination mit einer Höhe von bis zu 3,8 m über Straßenniveau.

Die Immissionsempfindlichkeit des Plangebietes soll als Gewerbegebiet (GE) eingestuft werden.

Plan 11 Die örtlichen Gegebenheiten können dem Übersichtsplan Schall (Plan 11) entnommen werden.

## 4. Verkehrliche Bewertung

### 4.1 Analyse 2023

#### 4.1.1 Verkehrszählung

Um die heutigen Verkehrsbelastungen aufzeigen zu können, werden aktuelle Verkehrsdaten benötigt. Dafür werden an verschiedenen Erhebungsstellen Verkehrszählungen mit automatischen Zählgeräten (Video von miovision) durchgeführt. Das Erhebungskonzept und die wesentlichen Darstellungen zu den Erhebungsergebnissen werden im Folgenden kurz erläutert.

Plan 1 Ende Oktober 2023 wurden Verkehrserhebungen in Ettlingen mit automatischen Zählgeräten (Video) an einem Knoten und einem Querschnitt über einen Zeitraum von 24 Stunden durchgeführt. In Plan 1 ist die Lage der Zählstellen dokumentiert.

Im Folgenden werden die maßgebenden Erhebungsergebnisse dokumentiert und kurz erläutert:

Die Verkehrszählungen sind jeweils zwischen 0:00 und 24:00 am Donnerstag, den 26.10.2023, mit automatischen Zählgeräten durchgeführt worden. Der Erhebungstag liegt nicht in der Schulferienzeit in Baden-Württemberg und weist darüber hinaus aufgrund der vorhandenen Wetterbedingungen keine gravierenden verkehrsbeeinflussenden Besonderheiten auf.

Am Knotenpunkt werden die jeweiligen Fahrtbeziehungen, getrennt nach den Fahrzeugarten Rad, Kraftrad, Pkw und leichter Lkw (bis einschl. 3,5t zul. Gesamtgewicht), Bus, schwerer Lkw (>3,5t) sowie Last- und Sattelzüge erhoben. Für die Plandarstellungen werden diese Fahrzeugkategorien zu Kfz (alle Kraftfahrzeuge) und SV (Kfz>3,5t) aufsummiert.

#### 4.1.2 Verkehrsbelastungen Analyse 2023

Plan 2 Die Ergebnisse der Zählung sind für den Gesamttag (0 bis 24 Uhr) in Plan 2 als Querschnittsbelastungen für die Fahrzeugarten Kfz, SV>3,5t und Fahrrad dokumentiert. Die B 3 ist im Nordwesten mit ca. 36.100 Kfz/d (davon 11,4% SV>3,5t) und im Südosten mit 21.900 Kfz/d (davon 6,1% SV>3,5t) belastet. Die Rampe der A 5 (von und nach Nord) ist mit 16.300 Kfz/d (davon 19,4% SV>3,5t) nicht so stark belastet wie die B 3. Der Lindenweg weist eine Verkehrsbelastung von 1.700 Kfz/d (0,9% SV-Anteil) bis 2.400 Kfz/d (2,1% SV-Anteil) auf.

Plan 3 Die Knotenstrombelastungen für den Vor- und Nachmittag sind in Plan 3 dargestellt. Dabei sind jeweils die Verkehrsbelastungen der Fahrzeugarten Kfz, SV>3,5t und Fahrrad dokumentiert. Die Darstellung der Knotenstrombelastungen enthält die Anzahl der Kfz, SV bzw. Fahrräder je Abbiegestrom. Durch Aufsummieren ergibt sich hieraus für jeden Knotenarm die Anzahl der in den Knoten ein-fahrenden sowie aus dem Knoten herausfahrenden Verkehrsteilnehmer (im Kasten dargestellt).

Dabei ist auf dem Lindenweg ein tageszeitliches Richtungsungleichgewicht zu erkennen. Während am Vormittag mit rund 350 Kfz/4h gegenüber 210 Kfz/4h in der Gegenrichtung, deutlich mehr Verkehr in Richtung B 3 bzw. A 5 unterwegs ist, fahren am Nachmittag mit rund 470 Kfz/4h deutlich mehr Fahrzeuge auf dem Lindenweg in Richtung Osten, gegenüber 310 Kfz/4h in der Gegenrichtung. Im Schwerverkehr sind keine Richtungsungleichgewichte zu erkennen. Der Schwerverkehr spielt aber auch in den beiden Stundengruppen mit 2,7% bzw. 0,8% nur eine untergeordnete Rolle. Radverkehr wurde auf dem Lindenweg lediglich auf dem östlichen Abschnitt, der in Nord-Süd-Relation verläuft, mit 14 Rad/4h am Vormittag und 31 Rad/4h am Nachmittag erfasst.

## 4.2 Prognose-Bezugsfall 2035

### 4.2.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung

Als Basis für die Bewertung der verkehrlichen Entwicklung im Untersuchungsraum wird eine Nullfallprognose für das Jahr 2035 verwendet, bei der die zukünftige Netzbelastung angegeben wird.

Die Fortschreibung der Verkehrsnachfrage vom Analysejahr 2023 auf den Prognosehorizont 2035 orientiert sich an den in der Verflechtungsprognose 2030 des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur angegebenen Entwicklungsfaktoren zwischen 2010 und 2030 für den Landkreis Karlsruhe. Dabei wird für den in dieser Untersuchung relevanten Zeitbereich von 2023 bis 2030 von einer linearen Entwicklung ausgegangen. Für den über die Verflechtungsprognose hinausgehenden Zeitbereich von 2030 bis 2035 wird als Annahme nur noch die Hälfte der jährlichen Entwicklung der Jahre zuvor angesetzt.

Aus der Verflechtungsprognose geht eine lineare jährliche Entwicklung von +0,8% im Leichtverkehr und +1,3% im Schwerverkehr hervor. Die Entwicklung des Verkehrsaufkommens der betrachteten Straßen im Untersuchungsgebiet ergibt sich somit zu +7,7% im Leichtverkehr und +12,1% im Schwerverkehr zwischen Analyse 2023 und Prognose 2035. Vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungstrends kann diese Prognoseannahme als konservative Abschätzung angesehen werden.

## 4.2.2 Verkehrsbelastungen Prognose-Bezugsfall 2035

- Plan 4 Die Querschnittsbelastungen für den Prognose-Bezugsfall 2035 sind für den Gesamttag (0 bis 24 Uhr) in Plan 4 als Querschnittsbelastungen für die Fahrzeugarten Kfz und SV>3,5t dokumentiert. Die B 3 ist im Nordwesten mit ca. 39.000 Kfz/d (davon 11,8% SV>3,5t) und im Südosten mit 23.600 Kfz/d (davon 6,4% SV>3,5t) belastet. Die Rampe der A 5 ist mit 17.600 Kfz/d (davon 20,0% SV>3,5t) nicht so stark belastet wie die B 3. Der Lindenweg weist eine Verkehrsbelastung von 1.800 Kfz/d (1,0% SV-Anteil) bis 2.600 Kfz/d (2,2% SV-Anteil) auf, was einer Zunahme gegenüber der Analyse 2023 von ca. +100 bis +200 Kfz/d entspricht.
- Plan 5 Die Knotenstrombelastungen für den Vor- und Nachmittag im Prognose-Bezugsfall 2035 sind in Plan 5 dargestellt. Dabei sind jeweils die Verkehrsbelastungen der Fahrzeugarten Kfz und SV>3,5t dokumentiert.

## 4.2.3 Leistungsfähigkeitsbewertung

Um die Auswirkungen der geplanten Biogasvergärungsanlage auf die verkehrliche Leistungsfähigkeit abschätzen zu können, wird die Veränderung in der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs zwischen Prognose-Bezugsfall 2035 und Prognose-Planfall 2035 betrachtet.

Der Nachweis erfolgt für die Spitzenstunde am Vormittag und am Nachmittag an einem Normalwerktag für die Verkehrsbelastungen, die sich im Prognose-Bezugsfall 2035 gemäß Plan 5 ergeben.

Der Nachweis erfolgt nach dem Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) für die Spitzenstunden am Vor- und Nachmittag für die prognostizierten Verkehrsbelastungen an einem Normalwerktag. Dazu werden die Verkehrsmengen der 4-Stunden-Spitzenzeitbereiche auf die jeweiligen Bemessungsverkehrsstärken (Spitzenstunde) am **Vormittag mit dem Faktor 0,32** und am **Nachmittag mit dem Faktor 0,27** umgerechnet. Diese Faktoren werden aus der aktuellen Verkehrszählung abgeleitet und auf die Prognosesituation übertragen.

Die Umrechnung der ermittelten Spitzenstundenbelastungen der verschiedenen Fahrzeugarten auf Pkw-Einheiten basiert auf den Umrechnungsfaktoren des HBS 2015. Die darin enthaltenen Bemessungsvorschriften werden für den Knotenpunkt angewendet.

Die Leistungsfähigkeitsbewertung und die Berechnung der Rückstaulängen erfolgen auf Basis des HBS, wobei eine Sicherheit gegen Überstauen von 95% zugrunde gelegt wird. Die Qualität des Verkehrsablaufs der Knotenpunkte wird

nach HBS über die mittlere Wartezeit der Fahrzeuge der einzelnen Fahrstreifen der Knoten ermittelt. Die Bewertung der Leistungsfähigkeit erfolgt anhand von Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, wobei A als sehr gut gilt, und D als Grenze zu dem bei Stufe E nicht mehr ausreichend leistungsfähigen Bereich.

Für den wartenden Verkehr lassen sich die einzelnen Qualitätsstufen folgendermaßen vereinfacht beschreiben:

- ▶ **Stufe A:** Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer **sehr kurz**.
- ▶ **Stufe B:** Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer **kurz**.
- ▶ **Stufe C:** Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer **spürbar**.
- ▶ **Stufe D:** Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer **beträchtlich**.
- ▶ **Stufe E:** Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer **lang** und streuen erheblich. Die Grenze der **Funktionsfähigkeit wird erreicht**.
- ▶ **Stufe F:** Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer **sehr lang**. Die **Funktionsfähigkeit ist nicht mehr gegeben**.

Plan 6 Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsprüfung für den Bezugsfall 2035 mit der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs der vor- und nachmittäglichen Spitzenstunden und den entsprechenden Rückstaulängen wird in Plan 6 dokumentiert.

#### Knotenpunkt 1 (B 3 / Rampe A 5 / Lindenweg)

Für den signalisierten Knotenpunkt B 3 / Rampe A 5 / Lindenweg ergibt sich in der vormittäglichen Spitzenstunde eine mangelhafte Qualitätsstufe E und in der nachmittäglichen Spitzenstunde eine ausreichende Qualitätsstufe D. Durch die berechneten Rückstaulängen ist nicht damit zu rechnen, dass benachbarte Knotenpunkte beeinträchtigt werden. Jedoch besteht für den Knotenpunkt 1 schon im Bezugsfall 2035 zumindest in der Spitzenstunde am Vormittag ein Leistungsdefizit.

Da bei der Bewertung nach HBS für die Signalisierung lediglich ein Festzeitsteuerungsprogramm angenommen werden kann, in Realität jedoch am untersuchten Knotenpunkt eine verkehrabhängige Steuerung Anwendung findet, kann von einem besseren Verkehrsablauf, evtl. sogar von einer ausreichenden Qualitätsstufe ausgegangen werden, als bei der Leistungsfähigkeitsbewertung ermittelt wird.

### 4.3 Prognose-Planfall 2035

Plan 7 Das Netzkonzept, welches dem Prognose-Planfall 2035 zu Grunde liegt, wird in Plan 7 gezeigt. Der Planfall baut auf dem Bezugsfall 2035 auf und beinhaltet zusätzlich die Entwicklung einer Biogasvergärungsanlage.

#### 4.3.1 Gebietsentwicklung B-Plan "Biogasvergärungsanlage"

Bereits heute finden auf dem Lindenweg An- und Abfahrten zur Kompostieranlage/Wertstoffhof statt. Dieser Wertstoffhof wird zukünftig einen kleinen Platz auf dem Gelände der geplanten Biogasvergärungsanlage einnehmen, weswegen der bestehende Verkehr auf dem Lindenweg nicht entfällt. Die geplante Biogasvergärungsanlage wird neuen Verkehr erzeugen, den es zu prognostizieren gilt. Dafür werden die Angaben des Betreibers übernommen.

Angeliefert werden die Bio- und Grünabfälle mit kommunalen Sammelfahrzeugen. Insgesamt werden von Montag bis Freitag im Schnitt 16,25 Anlieferungen/d erfolgen. Diese Summe wird auf **17 Anlieferungen/d** aufgerundet.

Das Endprodukt der Biogasvergärungsanlage (23.000 m<sup>3</sup> flüssiges Gärprodukt sowie 5.300 t Biomethan) muss auch wieder abgeholt werden. Bei einer Beladung von ca. 24t/Abholung des flüssigen Gärprodukts sowie von ca. 20t/Abholung des Biomethans werden ca. 1.615 Abholungen/Jahr stattfinden. Der Großteil wird dabei im Frühjahr abgeholt. Somit wird die Annahme getroffen, dass 1.000 der insgesamt 1.615 Abholungen pro Jahr im April und Mai geschehen. Bei durchschnittlich 20 Werktagen pro Monat ergeben sich so **25 Abholungen/d**. Da über den Rest des Jahres verteilt weniger Abholungen stattfinden, kann dieser Fall als "worst case" angenommen werden.

Somit ergeben sich in Summe **42 SV>3,5t/d**, die jeweils zur Anlage fahren und auch wieder zurück, sodass insgesamt rund **84 Fahrten/d** entstehen.

#### ■ Verkehrsverteilung des Neuverkehrs im Verkehrsnetz

Für den Neuverkehr der Biogasvergärungsanlage wird folgende Verteilung am Anschlussknoten mit der B 3 bzw. A 5-Rampe angenommen:

- ▶ 50% aus/in Richtung Osten / Bulacher Straße.
- ▶ 40% aus/in Richtung Nordwesten / Karlsruhe.
- ▶ 10% aus/in Richtung A 5.

### 4.3.2 Verkehrsbelastungen Prognose-Planfall 2035

- Plan 8 Die Querschnittsbelastungen für den Prognose-Planfall 2035 sind für den Gesamttag (0 bis 24 Uhr) in Plan 8 als Querschnittsbelastungen für die Fahrzeugarten Kfz und SV>3,5t dokumentiert. Die größte Zunahme ist auf dem Lindenweg zu verzeichnen (ca. +100 Kfz/d bzw. +80 SV>3,5t/d), die sich von dort ausgehend im umliegenden Straßennetz verteilen.
- Plan 9 Die Knotenstrombelastungen für den Vor- und Nachmittag im Planfall 2035 sind in Plan 9 dargestellt. Dabei sind jeweils die Verkehrsbelastungen der Fahrzeugarten Kfz und SV>3,5t dokumentiert. Die Verteilung des Neuverkehrs im tageszeitlichen Verlauf orientiert sich am tageszeitlichen Verlauf der Analyse 2023, allerdings leicht erhöht, um einen "worst Case" abzubilden. Somit finden 40% der täglichen Fahrten im Vormittagszeitraum (6:00 bis 10:00 Uhr) statt und 20% im Nachmittagszeitraum (15:00 bis 19:00 Uhr).

### 4.3.3 Bewertung der verkehrlichen Entwicklung

- Plan 10 Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsprüfung für den Planfall 2035 mit der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs der vor- und nachmittäglichen Spitzenstunden und den entsprechenden Rückstaulängen werden in Plan 10 dokumentiert.

#### Knotenpunkt 1 (B 3 / Rampe A 5 / Lindenweg)

Für den signalisierten Knotenpunkt B 3 / Rampe A 5 / Lindenweg ergibt sich in der vormittäglichen Spitzenstunde eine mangelhafte Qualitätsstufe E und in der nachmittäglichen Spitzenstunde eine ausreichende Qualitätsstufe D. Durch die berechneten Rückstaulängen ist nicht damit zu rechnen, dass benachbarte Knotenpunkte beeinträchtigt werden. Jedoch besteht für den Knotenpunkt 1 schon im Bezugsfall 2035 zumindest in der Spitzenstunde am Vormittag ein Leistungsdefizit. Jedoch gilt auch im Planfall, dass durch die Berücksichtigung eines Festzeitsteuerungsprogramms im Zuge der HBS-Bewertung ein schlechteres Ergebnis ermittelt wird, als in Realität mit einer verkehrsabhängigen Steuerung erreichbar ist.

Der Vergleich mit der Situation im Bezugsfall 2035 zeigt, dass die Verkehrsbelastung durch die Biogasvergärungsanlage nur geringfügig ansteigt. Durch den geringen Neuverkehr verschlechtert sich die Leistungsfähigkeit des Anschlussknotenpunktes B 3 / Rampe A 5 / Lindenweg nicht weiter. Aus verkehrlicher Sicht steht somit dem Neubau der Biogasvergärungsanlage am vorgeschlagenen Standort nichts im Weg.

#### 4.3.4 Schallgrundlagen

Für schalltechnische Berechnungen werden die Verkehrsmengen bezogen auf den DTV zugrunde gelegt, das heißt für einen durchschnittlichen täglichen Verkehr aller Tage eines Jahres. Damit liegt dieser Wert in der Regel unter dem ermittelten Werktagwert. Für die Umrechnung der ermittelten Verkehrsmengen auf den DTV werden die Querschnitte der Straßenverkehrszählung bzw. des Verkehrsmonitorings im Umkreis vom Planungsgebiet mit ähnlicher Lage bzw. Charakteristik ausgewertet. Für die vorhandenen klassifizierten Straßen wird aus diesen Querschnitten über den gewichteten Mittelwert ein Faktor getrennt für Kfz und SV>3,5t ermittelt. Durch die Auswertung ergeben sich folgende Faktoren, die für die Umrechnung der Verkehrsmengen am Gesamttag vom Werktag auf den DTV für den relevanten Wirkungsbereich der geplanten Biogasvergärungsanlage herangezogen werden:

- ▶ Bundesautobahnen: Kfz: 0,975; SV: 0,744.
- ▶ Bundesstraßen: Kfz: 0,834; SV: 0,748.
- ▶ Kreisstraßen / Gemeindestraßen: Kfz: 0,853; SV: 0,718.

Anlage 1 Die für schalltechnische Berechnungen zur Verfügung gestellten Querschnittsbelastungen für den Gesamttag und die Nachtstunden getrennt für Kfz-Verkehr und Schwerverkehr (SV 1 und SV 2) sind in Tabellenform in der Anlage 1 für den Planfall 2035 enthalten. Die Werte sind gemäß den Anforderungen der RLS-19 dokumentiert.

Die ausgewiesenen Werte enthalten den DTV alle Tage und gemäß Definition der RLS-19 die maßgebliche Tagstunde ( $M_t$ ) und Nachtstunde ( $M_n$ ), den Kfz-Nachtanteil am DTV ( $a_n$ ) sowie den jeweiligen Schwerverkehrsanteil im Tagzeitraum ( $p_t$ ) und im Nachtzeitraum ( $p_n$ ), zusätzlich getrennt nach SV1 und SV2 sowie die Fahrzeuggruppe Kraftrad. In der Anlage 1 ist zudem die Lage der einzelnen relevanten Streckenquerschnitte dokumentiert.

## 5. Schalltechnische Bewertung - Verkehrslärm

Das Plangebiet ist von allen Himmelsrichtungen vorhandenen Verkehrslärmeinwirkungen aus dem Straßenverkehr, maßgebend der BAB A5 und der B3 sowie untergeordnet des 'Lindenweg', ausgesetzt. Des Weiteren wirken von Osten die Schienenverkehrsgeräusche der DB-Strecke 4000 Mannheim Hbf - Basel Badischer Bf, Bereich Karlsruhe- Brunnenstück- Rastatt auf das Plangebiet ein. Es wird geprüft, ob im Plangebiet Maßnahmen zum Schutz gegen Verkehrslärm beachtet werden müssen.

### 5.1 Beurteilungsgrundlagen

Bei städtebaulichen Aufgabenstellungen ist die DIN 18005 'Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung' vom Juli 2023 in Verbindung mit dem Beiblatt 1 zu DIN 18005 'Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung' vom Juli 2023 die maßgebliche Beurteilungsgrundlage.

Für einwirkende Verkehrsgeräusche nennt die DIN 18005 die in der nachfolgenden Tabelle genannten Orientierungswerte, die im Sinne der Lärmvorsorge, soweit wie möglich, eingehalten werden sollen.

| Gebietsnutzung   | Orientierungswerte in dB(A) |                   |
|--|-----------------------------|-------------------|
|  | tags (6-22 Uhr)             | nachts (6-22 Uhr) |
| 1 Reine Wohngebiete (WR),<br>Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhaus-, Ferienhaus-, Campingplatzgebiete | 50                          | 40                |
| 2 Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen   | 55                          | 45                |
| 3 Besondere Wohngebiete (WB)   | 55                          | 55                |
| 4 Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW) ebieite (MI), Urbane Gebiete (MU)  | 60                          | 45                |
| 5 Kerngebiete (MK)   | 60                          | 50                |
| 6 Gewerbegebiete (GE)  | 63                          | 53                |
| 7 Sonstige Sondergebiete, je nach Nutzungsart  | 65                          | 55                |
| 8 Industriegebiete (GI)  | 45 - 65                     | 40 - 65           |
| 9  | -                           | -                 |

Tab. 1: Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005

Die Orientierungswerte haben keine bindende Wirkung, sondern sind ein Maßstab des wünschenswerten Schallschutzes. Im Rahmen der städtebaulichen

Planung sind sie insbesondere bei Vorliegen einer Vorbelastung in Grenzen zumindest hinsichtlich des Verkehrslärms abwägungsfähig.

Der Belang des Schallschutzes ist bei Überschreitung der oben beschriebenen Orientierungswerte bei der – in der städtebaulichen Planung erforderlichen – Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 ‘Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung’ wird ausgeführt, dass in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen, die Orientierungswerte oft nicht eingehalten werden können.

Als weiterer Maßstab für die Verträglichkeit von Verkehrslärm im Sinne “gesunder Wohn- (und Arbeits-) verhältnisse” sind die Auslösewerte der Lärmsanierung in die Abwägung der Bebaubarkeit einer Fläche mit einzubeziehen. Für die Lärmsanierung gelten die folgenden, nach Gebietsnutzung gestaffelten und im Bundeshaushalt festgelegten, Auslösewerte:

| Gebietsnutzung  | Auslösewerte in dB(A) |                   |
|---|-----------------------|-------------------|
|   | tags (6-22 Uhr)       | nachts (6-22 Uhr) |
| 1 an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen, Altenheimen, in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten | 64                    | 54                |
| 2 in Kerngebieten, Dorfgebieten, Mischgebieten  | 66                    | 56                |
| 3 in Gewerbegebieten  | 72                    | 62                |
| 4 Rastanlage (für Lkw-Fahrer)   |                       | 65                |

Tab. 2: Auslösewerte der Lärmsanierung nach der VLärmSchR97

Bei Einhaltung der Auslösewerte der Lärmsanierung kann davon ausgegangen werden, dass eine Bebaubarkeit einer Fläche auch ohne aktive Schallschutzmaßnahmen abwägbar ist.

Für die Abwägung zusätzlich relevant ist außerdem der gesundheitskritische Schwellenwert, wie ihn das Land Baden-Württemberg z.B. für die Lärmaktionsplanung vorgibt. Man geht derzeit davon aus, dass ab einer Geräuschbelastung von 65 dB(A) am Tag bzw. 55 dB(A) in der Nacht Gesundheitsschäden verursacht werden und insofern zu vermeiden sind.

Nicht mehr abwägungsfähig sind hingegen Beurteilungspegel, die die enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle von 70 / 60 dB(A) tags / nachts überschreiten.

## 5.2 Herleitung der Emissionspegel Straßenverkehr

Anh.-Tab.1 Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen des Straßenverkehrslärms wird auf die ermittelten Verkehrsmengen der Gesamtbelastung (künftige Situation mit der geplanten Gebietsentwicklung, Prognose 2035) aus Kapitel 4 zurückgegriffen. Die Eingangsgrößen für die Ermittlung der Verkehrslärmemissionen können tabellarisch und grafisch für die untersuchten Querschnitte der Tabelle 1 im Anhang entnommen werden. Es verkehren zukünftig im Umfeld des Plangebietes:

- ▶ bis zu 1.500 Kfz/24h auf dem Lindenweg (östlich, Querschnitt 1),
- ▶ bis zu 2.300 Kfz/24h auf dem Lindenweg (westlich / Zufahrt zur B3, Q2),
- ▶ bis zu 19.700 Kfz/24h auf der Bundesstraße B 3 (östlich, Q3),
- ▶ bis zu 17.200 Kfz/24h auf dem Zubringer zur AS 48 "Karlsruhe Süd" der BAB A 5, Q4),
- ▶ bis zu 32.600 Kfz/24h auf der Bundesstraße B 3 (westlich, Q5) und
- ▶ bis zu 112.700 Kfz/24h auf der Bundesautobahn A 5 (Q6).

Neben den Verkehrsmengen des fließenden Straßenverkehrs gehen weitere schalltechnische Parameter, wie zulässige Geschwindigkeiten, etc. in die Berechnung ein. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf dem Lindenweg beträgt derzeit 30 km/h für Pkw/Lkw sowie auf der Bundesstraße B 3 70 km/h für Pkw/Lkw. Für den Zubringer zur BAB A5 wurde eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h für Pkw/Lkw angesetzt. Für den untersuchten Straßenabschnitt der BAB A 5 wurde eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h für Pkw und 90 km/h für Lkw (entsprechend den Regelungen der RLS-19 für durch Mittelstreifen getrennte Fahrspuren) im schalltechnischen Modell angesetzt.

Als Fahrbahndeckschichttyp wird nach Tabelle 4a der RLS-19 auf dem Straßenabschnitt der BAB A 5 ein Korrekturwert  $D_{SD,SDT}$  für die Straßenoberfläche von -1,4 dB(A) für Pkw sowie von -2,3 dB(A) für Lkw entsprechend einem Beton nach ZTV Beton StB 07/13 mit Waschbetonoberfläche (Zeile 7), auf der B 3 ein Korrekturwert  $D_{SD,SDT}$  für die Straßenoberfläche von -1,9 dB(A) für Pkw sowie von -2,1 dB(A) für Lkw entsprechend einem Asphaltbeton AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 (Zeile 4) und auf den innerörtlichen Straßenabschnitten ein Korrekturwert  $D_{SD,SDT}$  für die Straßenoberfläche von 0 dB(A) für Pkw sowie Lkw entsprechend einem nicht geriffelten Gussasphalt (Zeile 1) angesetzt.

Korrekturen  $D_{LN}$  für Längsneigungen werden in Abhängigkeit der Neigung in Teilabschnitten der jeweiligen Straßenabschnitte vom Rechenprogramm automatisch erteilt.

Die Berechnung der Geräuschemissionen der Straßenabschnitte erfolgt nach der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019 (RLS-19).

Somit ergeben sich folgende längenbezogene Schalleistungspegel:

- ▶ Q1:  $L_{w'} = 69,7 / 61,5$  dB(A) tags / nachts,
- ▶ Q2:  $L_{w'} = 72,3 / 63,1$  dB(A) tags / nachts,
- ▶ Q3:  $L_{w'} = 86,0 / 77,7$  dB(A) tags / nachts,
- ▶ Q4:  $L_{w'} = 86,6 / 81,5$  dB(A) tags / nachts,
- ▶ Q5:  $L_{w'} = 88,7 / 83,1$  dB(A) tags / nachts und
- ▶ Q6:  $L_{w'} = 99,5 / 95,2$  dB(A) tags / nachts.

### 5.3 Herleitung der Emissionspegel Schienenverkehr

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen des Schienenverkehrslärms wird als worst-case-Betrachtung auf die Zugmengenangaben der DB AG für den – gegenüber der “leiseren” Prognose 2030 nach vollständiger Realisierung des Projekts Rheintalbahn – “lauteren” Bestand 2020 für die Strecke 4000 Karlsruhe-Brunnenstück - Rastatt zurückgegriffen. Demnach verkehren im Bestand 2020 auf der DB-Strecke 4000 täglich 202 / 74 Züge tags / nachts, davon 86 / 54 Güterzüge tags / nachts.

Anh.-Tab.2 Die zugrunde gelegten Zugmengen, -längen, -geschwindigkeiten und sonstigen schalltechnischen Parameter und Emissionspegel des Schienenverkehrs sind in Tabelle 2 im Anhang für den Bestand 2020 als worst-case-Szenario wiedergegeben.

Die Bestimmung der höhenbezogenen Schalleistungspegel des Schienenverkehrs erfolgt nach Anlage 2 zu §4 ‘Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege’, Schall 03 [2012] der 16. BImSchV. Fahrwegbedingte Zuschläge sind für die vorhandenen Schwellengleise auf freier Strecke nicht zu vergeben.

### 5.4 Schalltechnische Berechnungen

#### 5.4.1 Schalltechnisches Geländemodell

Die Berechnung der Geräuschbelastung aus dem Verkehrslärm erfolgt in einem 3-dimensionalen schalltechnischen Geländemodell (SGM), das als Grundlage für die Berechnung der Geräuschbelastungen dient.

Das SGM enthält folgende Daten:

- ▶ die vorhandene Bebauung in der Umgebung des Plangebietes,
- ▶ die vorgesehene Bebauung der Biogasanlage,
- ▶ die entlang der BAB A 5 befindlichen Lärmschutzwände und Wall-Wand-Kombinationen sowie
- ▶ die maßgebenden Straßen- und Schienenabschnitte in der Umgebung des Plangebietes als Schallquellen.

### 5.4.2 Schallausbreitungsberechnungen

Plan 12-17 Die Berechnung der Beurteilungspegel bei realer Schallausbreitung mit einer geplanten Bebauung der Biogasanlage, erfolgt zum einen flächenhaft im Beurteilungszeitraum Tag (siehe Plan 12, 14 und 16) in 2 m Höhe über Gelände-Oberkante (d.h. in der maßgeblichen Höhe für die Beurteilung von Geräuschen bei ebenerdigen Aufenthaltsbereichen) sowie in der Nacht (siehe Plan 13, 15 und 17) in 6 m Höhe als repräsentative Höhe für die Obergeschosse. Zum anderen an repräsentativen Immissionsorten an den Fassaden der geplanten Bebauung. Die Einteilung der Farbskalen der Rasterlärmkarte ist entsprechend der Vorgabe der DIN 18005 gewählt.

Die Berechnungen werden mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm SoundPLAN Vers. 9.0 der SoundPLAN GmbH durchgeführt.

### 5.4.3 Schallausbreitungsberechnungen - Straße

Plan 12-13 Auf das Plangebiet wirken von allen Himmelsrichtungen die Immissionen von umliegenden Straßen ein. Dabei berechnen sich – entsprechend den Vorgaben der 16. BImSchV – auf ganze dB(A) aufgerundete Beurteilungspegel:

- ▶ von bis zu 69 / 65 dB(A) tags / nachts an der Nordfassade des geplanten Objekts in Richtung der BAB A5 / Lindenweg (vgl. IO-1),
- ▶ von bis zu 67 / 63 dB(A) tags / nachts an der Ostfassade des geplanten Objekts in Richtung Lindenweg (Ost/Bahnstrecke 4000) (vgl. IO-2),
- ▶ von bis zu 63 / 57 dB(A) tags / nachts an der Südfassade des geplanten Objekts in Richtung der B3 (vgl. IO-3) und
- ▶ von bis zu 65 / 60 dB(A) tags / nachts an der Westfassade des geplanten Objekts (vgl. IO-4).

Es zeigt sich, dass aus dem Straßenverkehrslärm die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete von 65 / 55 dB(A) tags / nachts innerhalb des Plangebietes am Tag um bis zu 4 dB(A) und in der Nacht um bis zu 10 dB(A) überschritten werden.

Die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 / 60 dB(A) tags / nachts werden an allen Immissionsorten am Tag eingehalten, in der Nacht jedoch um bis zu 5 dB(A) überschritten.

Der Nachtwert ist hier jedoch zu vernachlässigen, da im Bebauungsplan keine schutzwürdigen Nutzungen für den Beurteilungszeitraum Nacht zulässig sind.

#### 5.4.4 Schallausbreitungsberechnungen - Schiene

Plan 14-15 Auf das Plangebiet wirken von von Osten her die Schienenverkehrsgläusche der Bahnstrecke 4000 Karlsruhe - Rastatt ein. Dabei berechnen sich – entsprechend den Vorgaben der 16. BImSchV – auf ganze dB(A) aufgerundete Beurteilungspegel:

- ▶ von bis zu 55 / 55 dB(A) tags / nachts an der Nordfassade des geplanten Objekts in Richtung der BAB A5 / Lindenweg (vgl. IO-1),
- ▶ von bis zu 64 / 64 dB(A) tags / nachts an der Ostfassade des geplanten Objekts in Richtung Lindenweg (Ost/Bahnstrecke 4000) (vgl. IO-2),
- ▶ von bis zu 61 / 60 dB(A) tags / nachts an der Südfassade des geplanten Objekts in Richtung der B3 (vgl. IO-3) und
- ▶ von bis zu 48 / 48 dB(A) tags / nachts an der Westfassade des geplanten Objekts (vgl. IO-4).

Es zeigt sich, dass aus dem Schienenverkehrslärm die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete von 65 dB(A) tags unterschritten wird. Der maßgebende Orientierungswert von 55 dB(A) nachts wird um bis zu 9 dB(A) überschritten.

Die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 / 60 dB(A) tags / nachts werden an allen Immissionsorten am Tag eingehalten, in der Nacht jedoch um bis zu 4 dB(A) überschritten.

Der Nachtwert ist hier jedoch zu vernachlässigen, da im Bebauungsplan keine schutzwürdigen Nutzungen für den Beurteilungszeitraum Nacht zulässig sind.

### 5.4.5 Schallausbreitungsberechnungen - Gesamtlärm

Plan 16-17 Auf das Plangebiet wirken von allen Himmelsrichtungen die Immissionen der umliegenden Straßen sowie von Osten die der Bahnstrecke 4000 ein. Dabei berechnen sich – entsprechend den Vorgaben der 16. BImSchV – auf ganze dB(A) aufgerundete Beurteilungspegel:

- ▶ von bis zu 70 / 65 dB(A) tags / nachts an der Nordfassade des geplanten Objekts in Richtung der BAB A5 / Lindenweg (vgl. IO-1),
- ▶ von bis zu 69 / 66 dB(A) tags / nachts an der Ostfassade des geplanten Objekts in Richtung Lindenweg (Ost/Bahnstrecke 4000) (vgl. IO-2),
- ▶ von bis zu 65 / 62 dB(A) tags / nachts an der Südfassade des geplanten Objekts in Richtung der B3 (vgl. IO-3) und
- ▶ von bis zu 65 / 60 dB(A) tags / nachts an der Westfassade des geplanten Objekts (vgl. IO-4).

Es zeigt sich, dass aus dem Verkehrslärm (Straße und Schiene) die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete von 65 / 55 dB(A) tags / nachts innerhalb des Plangebietes am Tag um bis zu 5 dB(A) und in der Nacht um bis zu 11 dB(A) überschritten werden.

Die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 / 60 dB(A) tags / nachts werden an allen Immissionsorten am Tag eingehalten, in der Nacht jedoch um bis zu 6 dB(A) überschritten.

Der Nachtwert ist hier jedoch zu vernachlässigen, da im Bebauungsplan keine schutzwürdigen Nutzungen für den Beurteilungszeitraum Nacht zulässig sind.

Auf Grund der hohen Geräuscheinwirkungen des Gesamtverkehrslärms von Straße und Schiene sind Maßnahmen zum Schutz vor dem Verkehrslärm erforderlich.

## 6. Schalltechnische Bewertung - Gewerbelärm

### 6.1 Beurteilungsgrundlagen

Für die vorliegende Aufgabenstellung ist die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz **Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)** in der geänderten Fassung vom 09. Juni 2017 die übergeordnete Beurteilungsgrundlage, die herangezogen wird, um die Auswirkungen der

geplanten gewerblichen Nutzung auf die Nachbarschaft in der unmittelbaren Umgebung zu beurteilen.

Die TA Lärm nennt in Abschnitt 6.1 zur Beurteilung der Geräuschbelastungen an schutzwürdigen Nutzungen für die Beurteilungszeiten Tag (6:00-22:00 Uhr) und lauteste Nachtstunde zwischen 22:00 und 6:00 Uhr von der Gebietsart abhängige Immissionsrichtwerte, die durch die Summe aller Anlagen, für welche die TA Lärm gilt, eingehalten werden sollen. Die nachfolgende Tabelle listet die zur Beurteilung der Geräuscheinwirkungen an schutzwürdigen Nutzungen maßgeblichen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm auf:

| Gebietsnutzung                                | Immissionsrichtwerte in dB(A) |                   |
|---|-------------------------------|-------------------|
|   | tags (6-22 Uhr)               | nachts (6-22 Uhr) |
| 1 Kurgelbiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten | 45                            | 35                |
| 2 reine Wohngebiete                           | 50                            | 35                |
| 3 allgemeine Wohngebiete                      | 55                            | 40                |
| 4 Kern-, Dorf- und Mischgebiete               | 60                            | 45                |
| 5 urbane Gebiete                              | 63                            | 45                |
| 6 Gewerbegebiete                              | 65                            | 50                |
| 7 Industriegebiete                            | 70                            | 70                |

Tab. 3: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Die TA Lärm kennt keine Immissionsrichtwerte für Kleingartenanlagen. Das anzustrebende Schutzniveau orientiert sich an der Einhaltung des schalltechnischen Orientierungswertes der DIN 18005 tags von 55 dB(A) für Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen gemäß Zeile 3 in obiger Tabelle 1.

Mit den o. g. Immissionsrichtwerten muss der für den Immissionsort ermittelte Beurteilungspegel verglichen werden.

Zur Ermittlung des durch die Betriebstätigkeit der Emittenten verursachten Beurteilungspegels wird entsprechend der Vorschriften der TA Lärm aus den, während der Einwirkungszeit am Immissionsort vorhandenen, meist schwankenden Geräuschen durch energetische Mittelung über die Zeit ein Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel) gebildet. Durch die Umrechnung auf den Bezugszeitraum von 16 Stunden tagsüber und auf eine Stunde nachts (lauteste Nachtstunde) und unter Berücksichtigung von Zuschlägen für Impuls-, Ton- oder Informationshaltigkeit ergibt sich der Beurteilungspegel, der mit den Immissionsrichtwerten zu vergleichen ist.

Bei der Ermittlung des Beurteilungspegels an Immissionsorten in einem Gebiet nach Tabelle 1 Nr. 1 bis 3 muss zusätzlich ein Zuschlag von 6 dB(A) für Geräusch-

einwirkungen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 6:00 - 7:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr) erteilt werden. Der Immissionsrichtwert ist überschritten, wenn der Beurteilungspegel höher liegt als der Richtwert oder einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert am Tag um mehr als 30 dB(A) oder in der Nacht um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Um schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden, dürfen diese Immissionsrichtwerte laut Abschnitt 3.2.1 Absatz 1 der TA Lärm durch die **Gesamtbelastung** (d.h. **Vorbelastung** durch ggf. vorhandene emittierende Anlagen **und Zusatzbelastung** durch die vorgesehene zu beurteilende Anlage (Biogasanlage und Wertstoffhof) am maßgeblichen Immissionsort nicht überschritten werden. Unter der Gesamtbelastung ist die Belastung an einem Immissionsort zu verstehen, die von allen Anlagen, für welche die TA Lärm gilt, hervorgerufen wird. Wirken also auf den maßgeblichen Immissionsort noch weitere Anlagengeräusche, als nur die der zu beurteilenden Anlage ein, muss sichergestellt werden, dass **in der Summe** der Schallabstrahlung die Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

Einwirkungsbereich einer Anlage sind dabei die Flächen, in denen die von einer Anlage ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt. Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf jedoch auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte der TA Lärm am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen setzt in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage (hier: Betrieb einer Biogasvergärungsanlage und eines Wertstoffhofes) und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten - die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraus. Die Bestimmung der Vorbelastung kann im Hinblick auf die im vorherigen Absatz genannten Voraussetzungen entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der Anlage die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 3 um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

## 6.2 Vorgesehene Schallquellen und Geräuschemissionen

Die nachfolgende Betriebsbeschreibung sowie die Schallemissionen zur geplanten Biogasvergärungsanlage sowie die Bestandsdaten aus dem bisher betriebenen Wertstoffhof samt Grüngutsammelstelle wurde seitens der Stadtwerke Ettlingen GmbH und der UMS Unterberg GmbH zur Verfügung gestellt.

Bei der Berechnung der Schallemission und der Durchführung der Ausbreitungsrechnungen finden folgende Vorschriften und Veröffentlichungen Anwendung:

- ▶ **Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche** auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995.
- ▶ **Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern** (Wertstoffsammelstellen), Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2004) - Ref. 2/1.
- ▶ **Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen**; TÜV-Bericht-Nr. 933/423901 bzw. 933/132001; Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 1, 2002.

Geplant ist der Betrieb eines Wertstoffhofes samt Grüngutsammelstelle sowie einer Biogasvergärungsanlage zur energetischen Verwertung von Bioabfällen und Grüngut im Beurteilungszeitraum Tag. Darüber hinaus sind vereinzelte Anlagen aufgrund der betrieblichen Erfordernis 24/7 im Einsatz.

### 6.2.1 Biogasvergärungsanlage

#### *Lkw-Andienung*

Anh.-Tab.3 Für den Betrieb der Biogasanlage ist die Entladung von Bioabfällen und Grüngut sowie die Beladung der flüssigen Gärreste erforderlich. Die Andienung der Lkw erfolgt ausschließlich werktags im Mittel mit bis zu 17 Lkw im Anlieferverkehr sowie mit bis zu 25 Lkw im Abholverkehr, die je einmal am Tag die Anlage an- und wieder abfahren. Die Zu- und Abfahrt der Lkw erfolgt ausschließlich im Nordwesten des Grundstücks über den Lindenweg. Die Lkw des Anlieferverkehrs fahren (Schallquelle Z1/A1) dabei nur bis zum Bereich der Anlieferzone im Osten der Grundstücks und rangieren rückwärts an das Gebäude heran (Schallquelle A-R1). Die Lkw des Abholverkehrs fahren im Uhrzeigersinn den westlichen Bereich der

Anlage an und verlassen das Grundstück über einen Wendehammer auf dem gleichen Wege gegen den Uhrzeigersinn (Schallquelle Z2/A2).

Im Bereich der Ent- und Beladung der Lkw werden im schalltechnischen Modell die Standgeräusche der Lkw mit einem Schalleistungspegel von  $L_w = 85$  dB(A) bei einer Dauer von 30 min je Lkw angesetzt. (Schallquelle A-S1 und A-S2).

Die Tabelle 3 im Anhang dokumentiert die maßgebenden Schallquellen der Fahr- und Rangierbewegungen der Lkw des Anliefer- und Abholverkehrs.

Als einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen werden folgende Vorgänge angesetzt:

- ▶ Zwischen einer Lkw-Betriebsbremse mit  $L_w = 108$  dB(A).

### *Betriebliche und Haustechnische Anlagen der Biogasvergärungsanlage*

Darüber hinaus strahlen die Geräusche zum Betrieb der Biogasvergärungsanlage sowie weiterer haustechnischen Anlagen nach Außen ab. Folgende Schalleistungspegel nach Herstellerangaben sowie nach Angaben der UMS Unterberg GmbH werden im schalltechnischen Berechnungsmodell angesetzt:

- ▶ Schallquelle **B**: Aufbereitung des Bioabfalls in der Halle (Vorzerkleinerer, Separationshammermühlen, Kran, etc.) - es wird ein mittlerer Innenpegel  $L_i = 85$  dB(A) am Tag angesetzt. Die Geräusche aus dem Gebäudeinneren werden entsprechend des jeweiligen Schalldämm-Maßes der Außenbauteile gemindert. Die Schallemission der jeweiligen Öffnung berechnet sich wie folgt:
  - ▶  $L_{w,r} = L_i - R'_w - 4$
  - ▶ Es werden folgende Schalldämm-Maße angesetzt: Hallenwand:  $R'_w = 42$  dB, Lichtbänder:  $R'_w = 22$  dB, Dach:  $R'_w = 36$  dB, Rauch- und Wärmeabzugsklappen:  $R'_w = 18$  dB und Hallentore (geschlossen):  $R'_w = 22$  dB.
- ▶ Schallquelle **C**: Lüftung auf der Nordwestseite der Halle (Zuluftgitter, Ventilator und Biofilter) - für die Zuluft- und Ventilatorenöffnungen (insgesamt 5) sowie für den Biofilter wird jeweils ein Schalleistungspegel von  $L_w = 60$  dB(A), 24/7 in Ansatz gebracht.
- ▶ Schallquelle **D**: für die 3 Behälter mit stehendem Rührwerk wird ein Schalleistungspegel von  $L_w = 70$  dB(A), 24/7 in Ansatz gebracht.
- ▶ Schallquelle **E**: Fermenter/Nachgärer (4 Behälter mit je 2 Rührwerken) für die Behälter wird jeweils ein Schalleistungspegel von  $L_w = 93$  dB(A), 24/7 in Ansatz gebracht.

- ▶ Schallquelle **F**: Gärrestlager (3 Behälter mit je 2 Rührwerken) für die Behälter wird jeweils ein Schalleistungspegel von  $L_w = 75$  dB(A), ausschließlich tags in Ansatz gebracht.
- ▶ Schallquelle **G**: Gärrestlager (2 Behälter mit Stützluftgebläse) für die Behälter wird jeweils ein Schalleistungspegel von  $L_w = 65$  dB(A), ausschließlich tags in Ansatz gebracht.
- ▶ Schallquelle **H**: Pumpengebäude (3 Pumpen (45min je Stunde), Kompressor, etc.) für die Pumpen wird jeweils ein Schalleistungspegel von  $L_w = 70$  dB(A) und für den Kompressor ein Schalleistungspegel von  $L_w = 69$  dB(A), 24/7 in Ansatz gebracht.
- ▶ Schallquelle **I**: Entsandungsanlage (2 Anlagen) für die Anlage wird jeweils ein Schalleistungspegel von  $L_w = 65$  dB(A), 24/7 in Ansatz gebracht.
- ▶ Schallquelle **J**: Biogasaufbereitungsanlage mit CO<sup>2</sup>-Aufbereitung - es wird ein mittlerer Innenpegel  $L_i = 105,5$  dB(A) am Tag angesetzt. Die Geräusche aus dem Gebäudeinneren werden entsprechend des jeweiligen Schalldämm-Maßes der Außenbauteile gemindert. Die Schallemission der jeweiligen Öffnung berechnet sich wie folgt:
  - ▶  $L_w = L_i - R_w - 4$
  - ▶ Es werden folgende Schalldämm-Maße angesetzt: Hallenwand:  $R_w = 42$  dB und Dach:  $R_w = 36$  dB.
- ▶ Schallquelle **K**: für das Heizhaus wird an der Kaminmündung ein Schalleistungspegel von  $L_w = 85$  dB(A), ausschließlich tags in Ansatz gebracht.

Plan 18 Eine ausführliche Betrachtung der Lage der Schallquellen kann dem Detailplan 18 entnommen werden.

## 6.2.2 Wertstoffhof und Grüngutsammelstelle

### Lkw-Andienung

Anh.-Tab. 3 Für den Betrieb des Wertstoffhofs ist die Entsorgung der gefüllten Container erforderlich. Es wird die Annahme getroffen, dass bis zu zwei Entsorgungen am Tag stattfinden können. Die Entsorgung der Abrollcontainer erfolgt ausschließlich werktags mit bis zu 4 Lkw-Fahrten (voll abholen und leer bringen). Dabei fahren die Lkw von Nordosten über den Lindenweg über eine separate Zufahrt den Wertstoffhof an (Schallquelle Z3) und wenden auf dem Grundstück. Die Ausfahrt (Schallquelle A3) erfolgt ebenfalls nach Nordosten über den Lindenweg.

Für das Aufnehmen und Absetzen der Abrollcontainer stehen Literaturwerte in einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie zur Verfügung. Entsprechend der Literatur werden Schalleistungspegel von 107 dB(A) für das Aufnehmen und 109 dB(A) für das Absetzen von Containern zuzüglich der Zuschläge für Impulshaltigkeit von  $K_1 = 4$  dB(A) bzw. 7 dB(A) zugrunde gelegt. Die Einwirkzeit ist im schalltechnischen Modell mit 1 Minute je Vorgang anzusetzen.

Beim Aufnahmen und Absetzen der Container werden die Standgeräusche der Lkw mit einem Schalleistungspegel von  $L_w = 85$  dB(A) bei einer Dauer von 5 min je Lkw angesetzt. (Schallquelle S3).

### *Pkw-Fahrbewegungen*

Aus dem Betrieb des Wertstoffhofs samt Grüngutsammelstelle ergeben sich für die Anlieferung von Wertstoffen und Grüngutabfällen zusätzliche Pkw-Fahrten. Nach den Angaben der Stadtwerke Ettlingen fallen ca. 14t Grüngutabfälle pro Tag an. Bei einer mittleren Dichte von  $0,4t/m^3$  ergibt das ein Volumen von  $35m^3/d$ . Es wird weiterhin die Annahme getroffen, dass ein Pkw-Anhänger durchschnittlich ca.  $0,5 m^3$  Grüngut transportieren kann. Somit ergeben sich ca. 70 Pkw-Fahrten zur Grüngutsammelstelle.

Des Weiteren wird die Annahme getroffen, dass ca. 100 Pkw-Fahrten zur Wertstoffentsorgung stattfinden. Daraus ergeben sich insgesamt bis zu 170 Pkw-Fahrten pro Tag mit einem mittleren längenbezogenen Schalleistungspegel von  $L_{WA'r} = 58,8$  dB(A). Die Zu- und Abfahrt (Schallquelle Z4/A4) der Pkw zum Wertstoffhof und Grüngutsammelstelle erfolgt von Nordosten über den Lindenweg. Für die Fahrgassen wird als worst-case Betrachtung ein Pflaster mit ebener Oberfläche nach Tab. 4b der RLS-19 (bei  $v = 30$  km/h) in den Berechnungen angesetzt.

Anh-Tab. 4 Eine ausführliche Herleitung der Schalleistung der Pkw-Fahrten sowie die zugrunde liegenden Annahmen zur Berechnung kann der Tabelle 4 im Anhang entnommen werden.

### *Wertstoffcontainer*

Nach Angaben der Stadtwerke Ettlingen finden sich auf dem Gelände des Wertstoffhofs mehrere Container zur Abfallentsorgung. Als lauteste Container stellen sich dabei ein Metallschrottcontainer, ein Sperrmüllcontainer und ein Bauschuttcontainer heraus. Weitere Container (u.a. für Altpapier) können hinsichtlich der Einwurfgeräusche als irrelevant angesehen werden.

Es finden 100 Pkw-Fahrten zur Wertstoffentsorgung statt. Es wird die Annahme getroffen, dass ein Nutzer im Durchschnitt bis zu zwei Einwürfe in unterschiedliche Wertstoffcontainer vornimmt.

Nach der Publikation des Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen), aus 2004, ist von folgenden Randbedingungen auszugehen:

- ▶ Metallschrott: 50% allerNutzer (100 Einwürfe), 1 min je Einwurf. Für jeden Einwurf wird ein Schalleistungspegel von  $L_w = 111$  dB(A) und einem Spitzenpegel von  $L_{wmax} = 120$  dB(A) in Ansatz gebracht.
- ▶ Sperrmüll: 25% allerNutzer (50 Einwürfe), 3 min je Einwurf. Für jeden Einwurf wird ein Schalleistungspegel von  $L_w = 101$  dB(A), zusätzlich einem  $K_T$  von 3 dB(A) und einem Spitzenpegel von  $L_{wmax} = 106$  dB(A) in Ansatz gebracht.
- ▶ Bauschutt: 25% allerNutzer (50 Einwürfe), 2 min je Einwurf. Für jeden Einwurf wird ein Schalleistungspegel von  $L_w = 104$  dB(A) und einem Spitzenpegel von  $L_{wmax} = 119$  dB(A) in Ansatz gebracht.

### 6.3 Schalltechnisches Modell und Ausbreitungsberechnungen

Die Berechnung der Geräuschbelastung mit den oben genannten Schallquellen erfolgt in einem 3-dimensionalen schalltechnischen Geländemodell (SGM).

Das SGM enthält die vorhandene Bebauung in der Umgebung des Vorhabens, berücksichtigt die abschirmende Wirkung der Bebauung des Vorhabens, die Absorptions- und Reflexionseigenschaften der umliegenden Bebauung, Beugungs- und Dämpfungseffekte sowie die vorgesehenen Betriebstätigkeiten im Vorhaben als Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen mit ihren frequenzabhängigen Schalleistungspegeln und charakteristischen Frequenzspektren.

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnungen wird als Berechnungsvorschrift die **DIN ISO 9613-2** "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren" vom Oktober 1999 herangezogen. Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt an ausgewählten Immissionsorten in der Nachbarschaft der geplanten Biogasanlage. Die Berechnungen werden mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm SoundPLAN 9.0 der Firma SoundPLAN GmbH durchgeführt.

### 6.4 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Plan 19 Die mit den oben beschriebenen Ansätzen ermittelten Beurteilungspegel werden in Plan 19 an den repräsentativen Immissionsorten im Umfeld der geplanten Biogasanlage dargestellt. In den immissionsortbezogenen Tabellen sind die stockwerksbezogenen Beurteilungspegel am Tag (06:00 - 22:00 Uhr) und in der lautesten Nachtstunde zwischen 22:00 - 06:00 Uhr dargestellt. In der obersten Zeile der Tabelle ist die Flächennutzung, daran anschließend der zur Beurteilung herangezogene Immissionsrichtwert der TA Lärm für die Beurteilungszeiträume Tag (6:00 - 22:00 Uhr) und die lauteste Nachtstunde (22:00 - 06:00 Uhr) aufgeführt. In folgender Tabelle 4 sind die je Gebäude höchsten prognostizierten Beurteilungspegel den zulässigen Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm gegenübergestellt.

| Immissionsort | Beurteilungspegel Lr [dB(A)]<br>(vgl. Plan 19) |       | Immissionsrichtwertanteile (IRWA) [dB(A)] |       | Pegeldifferenz Lr - IRW [dB(A)] |       |
|---------------|--|-------|---|-------|---------------------------------|-------|
|               | Tag  | Nacht | Tag                                       | Nacht | Tag                             | Nacht |
|               | IO-2 (MI)                                      | 53,3  | 32,8                                      | 60,0  | 45,0                            | -6,7  |
| IO-3 (MI)     | 44,0   | 35,2  | 60,0                                      | 45,0  | -16,0                           | -9,8  |
| IO-4 (EG)     | 44,3   | 37,5  | 55,0                                      | 55,0  | -10,7                           | -17,5 |
| IO-8 (WA)     | 41,5   | 31,3  | 55,0                                      | 40,0  | -13,5                           | -8,7  |
| IO-10 (WA)    | 39,1   | 32,3  | 55,0                                      | 40,0  | -15,9                           | -7,7  |
| IO-12 (GE)    | 35,0   | 29,9  | 65,0                                      | 50,0  | -30,0                           | -20,1 |

Tab. 4: Zusatzbelastung: Vergleich Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerten (IRW)

Wie aus dem für die Beurteilung maßgebenden Plan 19 unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzung sowie der planungsrechtlich zulässigen Bebauung ersichtlich wird, werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Umfeld der Biogasanlage an allen Immissionsorten sowohl tags, als auch in der lautesten Nachtstunde eingehalten.

Nach den Vorgaben der TA Lärm leistet die ermittelte Zusatzbelastung einen relevanten Beitrag zur Gesamtbelastung durch gewerbliche Geräuscheinwirkungen, wenn sie den jeweiligen Immissionsrichtwert um weniger als 6 dB(A) unterschreitet. Dies ist an allen betrachteten Immissionsorten im unmittelbaren Umfeld der geplanten Biogasanlage bei ermittelten Unterschreitungen von mindestens 6,7 / 7,7 dB(A) tags / nachts nicht der Fall.

Somit ist eine Betrachtung der Gesamtbelastung nicht erforderlich.

## ■ Berechnung der Spitzenpegel

In den immissionsortbezogenen Tabellen im Plan 19 sind in der rechten Tabellenhälfte die stockwerksbezogenen Spitzenpegel am Tag (06:00 - 22:00 Uhr) dargestellt. Die berechneten Spitzenpegel betragen an der nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauung im Umfeld der geplanten Biogasanlage im Allgemeinen Wohngebiet (vgl. IO-8) bis zu maximal 56,6 dB(A) am Tag und im Mischgebiet (vgl. IO-2) bis zu maximal 72,2 dB(A) am Tag.

Der maßgebende Immissionsrichtwert für die Spitzenpegel beträgt hier für das Allgemeine Wohngebiet 85 dB(A) und für das Mischgebiet 90 dB(A) am Tag. Maßgebend ist hier neben dem lauten Geräusch der Lkw-Betriebsbremse beim Rangieren, die Container-Einwürfe. Wie dem Plan 19 entnommen werden kann, wird das Spitzenpegelkriterium an allen Immissionsorten am Tag eingehalten.

## 7. Veränderungen des Verkehrslärms durch das Vorhaben

Durch die Zusatzbelastung auf Grund der Ausweisung des Plangebietes ist grundsätzlich mit einer Zunahme der Geräuschbelastungen im Straßenverkehr, d.h. in vorliegendem Fall insbesondere auf dem Lindenweg und der B 3 zu rechnen. Ob dies relevant ist, wird hier in Anlehnung an die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) behandelt, in der eine wesentliche Änderung nur vorliegt, wenn die Pegeldifferenz ohne / mit Planvorhaben 3 dB(A) beträgt, wobei durch die Rundungsregel der RLS-19 eine Pegeldifferenz ab 2,1 dB(A) auf 3 dB(A) aufgerundet wird.

Durch das Bebauungsplanvorhaben berechnet sich ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von ca. 84 SV-Fahrten > 3,5t/d. Erst eine Verdoppelung der Verkehrsmenge einer Straße führt zu einer für den Menschen wahrnehmbaren Erhöhung der Schallemissionen um 3 dB(A). Eine derartige Erhöhung der Verkehrsmengen auf den genannten Neben- und Hauptverkehrsstraßen ist durch das geplante Bebauungsplanvorhaben nicht absehbar.

Es kann also davon ausgegangen werden, dass durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen der geplanten Nutzungen keine erhebliche Pegelerhöhung eintreten wird, die eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV und damit einen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach an der bestehenden schutzbedürftigen Nutzung auslösen würde.

Weitergehende Maßnahmen zum Schutz vor den Geräuschbelastungen durch zusätzlichen Verkehrslärm sind daher nicht erforderlich.

## 8. Schallschutzkonzept

### 8.1 Grundsätzliche Möglichkeiten des Schallschutzes

Im vorliegenden Fall sind zur Minderung der Geräuschbelastungen des Straßen- und Schienenverkehrs Schallschutzmaßnahmen zu untersuchen.

Zur Aufstellung eines Schallschutzkonzeptes gibt es grundsätzlich folgende Möglichkeiten, die im Folgenden behandelt werden:

- ▶ Maßnahme an der Schallquelle,
- ▶ Einhalten von Mindestabständen,
- ▶ Aktive Schallschutzmaßnahmen,
- ▶ Grundrissorientierung und
- ▶ Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden.

### 8.2 Maßnahmen an den Schallquellen (Straße und Schiene)

Im vorliegenden Fall werden Geräuscheinwirkungen durch den Straßen- und Schienenverkehr verursacht.

Im ersten Schritt sind daher Maßnahmen zur Emissionsminderung an den Straßen- und Schienenfahrzeugen denkbar. Solche Minderungsmaßnahmen sind auf der Ebene der Bauleitplanung jedoch nicht umsetzbar, sondern ergeben sich ausschließlich aus der Weiterentwicklung der Schienenfahrzeugtechnik (z.B. Umrüstung der Güterzüge auf die sog. 'Flüsterbremse') bzw. der Fahrzeugtechnik (z.B. lärmarme Reifen, leisere Lkw, Elektromobilität).

Im Straßenverkehr besteht grundsätzlich die Möglichkeit des Einbaus von lärmindernden Straßenoberflächen (z.B. lärmoptimierter Splitt-Mastix-Asphalt). Lärmoptimierte Asphalte mit Minderungen von 2 bis 4 dB(A) werden jüngst insbesondere in Innerortslagen vermehrt eingesetzt; der Einsatz eines derartigen Belags im Zusammenhang mit der Bauleitplanung ist jedoch ebenfalls nicht umsetzbar und würde hier auch nicht für das Einhalten der Orientierungswerte der DIN 18005 an einer geplanten Bebauung ausreichen.

Eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit u.a. von 70 km/h auf 50 km/h auf der B 3 sowie von 120 km/h auf 100 km/h auf der BAB A 5 könnte zwar zu Pegelminderungen führen, wäre jedoch verkehrsrechtlich unter Berücksichtigung der Maßgaben der Lärmschutz-Richtlinien-StV nicht umsetzbar. Auch durch die Geschwindigkeitsreduzierung werden die Geräuscheinwirkungen auf das

Plangebiet nicht soweit gemindert werden können, als dass auf weitergehende Schallschutzmaßnahmen in großem Umfang verzichtet werden kann.

Seitens der DB AG wird bereits im Rahmen des Lärmsanierungsprogramms die Umrüstung der Güterzüge auf die sogenannte 'Flüsterbremse' realisiert. Das Programm sieht vor, bis zum Jahr 2025 eine Halbierung der Geräuschemissionen des Schienenverkehrs, insbesondere der Güterzüge zu erreichen, d.h. eine Abnahme des Schienenverkehrslärms um bis zu 10 dB(A) zu erzielen. Die in Ansatz gebrachten Zugzahlen 2020 gehen von einem Umrüstungsgrad von ca. 30 % aus, Für die weitere Zukunft kann somit davon ausgegangen werden, dass sich die Schienenverkehrsgeräusche bei gleicher Streckenbelastung sowie zusätzlich auch nach vollständiger Realisierung des Projekts Rheintalbahn weiter verringern werden.

### 8.3 Einhalten von Mindestabständen

Durch die Wahl von Abständen zwischen den emittierenden und den schutzwürdigen Nutzungen können die Geräuscheinwirkungen reduziert werden. In vorliegendem Fall reichen aber die vorliegenden Flächen nicht aus, um an den bestehenden straßen- und schienenorientierten Fassaden der geplanten Bebauung, die Orientierungswerte der DIN 18005 tags und nachts einhalten bzw. auf ein abwägbares Maß mindern zu können. Das Ziel des Einhaltens von Mindestabständen kann in der vorliegenden Planung nicht verfolgt werden.

### 8.4 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Wenn die oben genannten Mittel zur Konfliktbewältigung nicht oder nur eingeschränkt zur Verfügung stehen, kann eine Reduzierung der Geräuscheinwirkungen mit einer aktiven Schallschutzmaßnahme (z.B. Lärmschutzwand) erreicht werden. Allerdings handelt es sich bei den hier überwiegend ausgewiesenen Gewerbegebieten um die am wenigsten störempfindliche Gebietskategorie, die im Gegenteil selbst ein Störpotential aufweist. Das heißt, dass es schutzwürdigen Nutzungen im Gewerbegebiet im Sinne der DIN 18005 zumutbar ist, Außenpegeln von 65 dB(A) am Tag bzw. 50 dB(A) in der Nacht durch Gewerbelärm ausgesetzt zu sein. Da solche Pegel das Niveau der zulässigen Geräuscheinwirkungen durch Verkehr zumindest am Tag erreichen, kann daraus geschlossen werden, dass das Schutzziel der Nutzungen eher im Innenraum, als an der Fassade gesehen wird.

Darüber hinaus stellt sich die Frage, ob es sinnvoll ist, eine Lärmschutzwand zum Schutz vor den Geräuschen des Verkehrslärms zu errichten, die jedoch keinen

Schutz vor den Geräuscheinwirkungen des gebietseigenen Gewerbelärms bieten kann. Auf diesen Zusammenhang gehen die Festsetzungen im Bebauungsplan im Besonderen ein, indem bei der Festlegung der für die Dimensionierung der passiven Maßnahmen die maßgeblichen Lärmpegelbereiche die zulässigen Immissionen aufgrund des Gesamtlärms des Verkehrs- und Gewerbelärms berücksichtigen.

### 8.5 Grundrissorientierung

Bei hohen Geräuscheinwirkungen an bestimmten Gebäudefassaden, die über den Schwellenwerten einer Gesundheitsbeeinträchtigung von 70 dB(A) am Tag liegen, besteht die Möglichkeit, die Anordnung von besonders schutzbedürftigen Räumen wie z.B. Büro- und Sozialräume an diesen Fassaden auszuschließen bzw. eine Orientierung der notwendigen Fenstern nach weniger hoch belasteten Fassaden durch Festsetzungen im Bebauungsplan zu regeln.

Derartige Situationen mit Beurteilungspegeln von größer 70 dB(A) am Tag treten im gesamten Plangebiet nicht auf. Eine Grundrissorientierung wird im Bebauungsplan daher nicht erforderlich.

### 8.6 Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden

Auf Grund der vorliegenden Belastung aus Geräuscheinwirkungen durch den Straßen- und Schienenverkehrslärm wird als Schallschutzmaßnahme die Durchführung besonderer passiver Schallschutzmaßnahmen (Verbesserung der Schalldämmung der Außenbauteile an Aufenthaltsräumen nach DIN 4109) vorgeschlagen.

Die Qualität und der erforderliche Umfang der passiven Lärmschutzmaßnahmen bestimmen sich nach der in Baden-Württemberg bauaufsichtlich eingeführten DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' Teil 1: 'Mindestanforderungen' und Teil 2 'Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen' vom Januar 2018. In der DIN 4109 werden Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm- Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten genannt, die beim Bau der Gebäude zu berücksichtigen sind. Dabei bestimmt sich das Bau-Schalldämm-Maß nach folgender Formel:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist:

$$K_{Raumart} = 25 \text{ dB} \quad \text{für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;}$$

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| $K_{\text{Raumart}} = 30 \text{ dB}$ | für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, und Ähnliches; |
| $K_{\text{Raumart}} = 35 \text{ dB}$ | für Büroräume und Ähnliches   |
| $L_a$                                | der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2: 2018-01, Kapitel 4.4.5  |

Mindestens einzuhalten sind:

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| $R'_{\text{w,ges}} = 35 \text{ dB}$ | für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;   |
| $R'_{\text{w,ges}} = 30 \text{ dB}$ | für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, und Ähnliches. |

Nach der DIN 4109-2, Kapitel 4.5.5 wird der für die Dimensionierung der passiven Schallschutzmaßnahmen 'maßgebliche Außenlärmpegel' getrennt für den Tag und die Nacht ermittelt. Der für das Feuerwehrgebäude maßgebliche Außenlärmpegel Tag wird dabei unter Berücksichtigung eines Zuschlags ermittelt und für Räume, die überwiegend zum Aufenthalt genutzt werden, angesetzt.

In vorliegendem Fall ermittelt sich der maßgeblichen Außenlärmpegel Tag aus der energetischen Addition des Straßen- und Schienenverkehrslärms sowie des Anlagenlärms (energ. Addition: 65/50 dB(A)) innerhalb des Plangebietes unter **Addition eines Zuschlags von 3 dB(A)**.

Die Maßgeblichen Außenlärmpegel werden dabei folgenden Lärmpegelbereichen zugeordnet:

| Lärmpegelbereich | maßgeblicher Außenlärmpegel |
|------------------|-----------------------------|
| I                | 55                          |
| II               | 60                          |
| III              | 65                          |
| IV               | 70                          |
| V                | 75                          |
| VI               | 80                          |
| VII              | >80                         |

Tab. 5: Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1

Plan 20-21 Die nach DIN 4109 erforderlichen Maßgeblichen Außenlärmpegel aus den Verkehrs- und Anlagengeräuschen zeigt der Plan 20 für den maßgeblichen Beurteilungszeitraum Tag (06:00 - 22:00 Uhr), Plan 21 für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 - 06:00 Uhr, zur Information) bei realer Schallausbreitung im Plangebiet. In der Plandarstellung sind die Isophonen der maßgeblichen Außenlärm-

pegel in dB-Schritten dargestellt. Ergänzend dazu sind die einzelnen Außenlärmpegel den entsprechenden Lärmpegelbereichen farblich zugeordnet. Im Plangebiet werden am Tag die Lärmpegelbereiche IV bis V.

Von der Ausführung der Außenbauteile nach diesen Vorgaben kann abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungs- bzw. ausnahmsweise im Kenntnissgabeverfahren nachgewiesen wird, dass geringere Maßgebliche Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden. Zum Schutz der Aufenthaltsräume vor Lärmbeeinträchtigungen durch den Anlagen- und Verkehrslärm sind die technischen Baubestimmungen (VwVTB) nach der DIN 4109-1:2018-01 sowie die DIN 4109-2:2018-01 zu beachten (vgl. A5 der VwVTB). Es gilt die jeweils technische Baubestimmung in der im Zeitpunkt der Genehmigung gültigen Fassung.

## 9. Vorschlag für textliche Festsetzungen und Hinweise

### 9.1 Hinweise - Schallschutz DIN 4109

In der Planzeichnung sind die nach DIN 4109-2:2018-01, Kapitel 4.4.5 (erschienen im Beuth-Verlag, Berlin) ermittelten Maßgeblichen Außenlärmpegel in Form von Lärmpegelbereichen als Grundlage für den passiven Schallschutz festgesetzt. Bei der Neuerrichtung oder bei genehmigungsbedürftigen oder kenntnisgabepflichtigen baulichen Änderungen von Gebäuden ist ein erhöhter Schallschutz in Form des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen entsprechend der jeweiligen Raumart mit der Baugenehmigung oder im Kenntnissgabeverfahren nachzuweisen. Von den Anforderungen an das bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile schutzbedürftiger Räume nach diesen Vorgaben kann abgewichen werden, wenn nachgewiesen wird, dass geringere Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2: 2018-01, Kapitel 4.4.5 an den Fassaden vorliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109-2: 2018-01 reduziert werden.

Zum Schutz der Aufenthaltsräume vor Lärmbeeinträchtigungen durch den Verkehrslärm sind die jeweils gültigen technischen Baubestimmungen (VwV TB) zum Schutz vor Außenlärm zu beachten, aktuell die DIN 4109-1:2018-01 sowie die DIN 4109-2:2018-01 (vgl. A5 der VwVTB).

Im Fachbeitrag Schall sind die zum Bebauungsplanverfahren ermittelten Lärmpegelbereiche sowie maßgebenden Außenlärmpegel enthalten.

## 10. Zusammenfassung

Auf Ettlinger Gemarkung, F1St. 8248/5 (Wertstoffhof Eiswiese und Minidrom), soll eine Biogasvergärungsanlage zur energetischer Verwertung von Bioabfällen und Grüngut geplant werden. Der Betrieb der Bioabfallvergärungsanlage ist zwangsläufig mit Anlieferverkehr und Schallemissionen verbunden. Der Wertstoffhof samt Grüngutsammelstelle soll jedoch weiterbetrieben werden. Zwar bestehen zu den nächstgelegenen schutzbedürftigen Siedlungsgebieten Abstände, dennoch sollen mögliche Beeinträchtigungen durch Verkehrslärm und Betrieb der Anlage ermittelt und entsprechende Untersuchungen durchgeführt werden. Dabei sind auch mögliche Auswirkungen bei Veränderungen der Zufahrtssituation zu berücksichtigen.

Für den Bebauungsplan werden Fachbeurteilungen zu den Themen Verkehr und Schall benötigt, die hier in einem zusammenfassenden Bericht als Fachbeitrag Verkehr und Schall vorgelegt werden. Es ist ein Verkehrsgutachten zur Ermittlung und Bewertung der Mehrverkehre durch das geplante Gebiet zu erstellen. Ein schalltechnisches Gutachten soll die Wirkung von Verkehrslärm und gewerblichen Schallquellen untersuchen.

### ■ Fachbeitrag Verkehr

Die Neuplanung wird ein geändertes Verkehrsaufkommen erzeugen, das zu prognostizieren und im Verkehrsnetz umzulegen ist. Als Grundlage werden Verkehrszählungen am Knotenpunkt B 3 / Rampe A 5 / Lindenweg sowie am Querschnitt Lindenweg durchgeführt.

Für das Prognosejahr 2035 wird im Rahmen der Nullfallprognose die Verkehrsbelastung auf den angrenzenden Straßen berechnet, die durch die allgemeine Verkehrsentwicklung entsteht.

In der Planfallbetrachtung wird zur Verkehrsbelastung der Nullfallprognose die Verkehrsmenge aus der Entwicklung der geplanten Biogasvergärungsanlage erzeugt und auf das angrenzende Straßennetz verteilt.

In der Gesamtsumme erzeugt das geplante Gebiet insgesamt ca. 84 Kfz-Fahrten/d, wobei alle Anliefer- und Abholfahrten mit Schwerverkehrsfahrzeugen erfolgen, wodurch die Belastung auf dem westlichen Lindenweg gegenüber der Nullfallprognose auf ca. 2.600 Kfz/d steigt.

Der Vergleich mit der Situation im Bezugsfall 2035 zeigt, dass die Verkehrsbelastung durch die Biogasvergärungsanlage nur geringfügig ansteigt. Durch den geringen Neuverkehr verschlechtert sich die Leistungsfähigkeit des Anschlussknotenpunktes B 3 / Rampe A 5 / Lindenweg nicht weiter.

Aus verkehrlicher Sicht steht somit dem Neubau der Biogasvergärungsanlage am vorgeschlagenen Standort nichts im Weg.

### ■ **Fachbeitrag Schall**

Für den Fachbeitrag Schall des Bebauungsplans sind folgende Aufgabenstellungen zu bearbeiten:

- ▶ Verkehrslärm von außen auf das Plangebiet einwirkend
- ▶ Gewerbelärm vom Plangebiet ausgehend und auf schutzwürdige Nutzungen in der Nachbarschaft einwirkend

Die schalltechnische Beurteilung kommt zu folgenden Ergebnissen:

#### *Verkehrslärm im Plangebiet:*

Auf das Plangebiet wirken von allen Himmelsrichtungen die Immissionen der umliegenden Straßen sowie von Osten die der Bahnstrecke 4000 ein. Dabei berechnen sich – entsprechend den Vorgaben der 16. BImSchV – auf ganze dB(A) aufgerundete Beurteilungspegel:

- ▶ von bis zu 70 / 65 dB(A) tags / nachts an der Nordfassade des geplanten Objekts in Richtung der BAB A5 / Lindenweg,
- ▶ von bis zu 69 / 66 dB(A) tags / nachts an der Ostfassade des geplanten Objekts in Richtung Lindenweg (Ost/Bahnstrecke 4000),
- ▶ von bis zu 65 / 62 dB(A) tags / nachts an der Südfassade des geplanten Objekts in Richtung der B3 und
- ▶ von bis zu 65 / 60 dB(A) tags / nachts an der Westfassade des geplanten Objekts.

Es zeigt sich, dass aus dem Verkehrslärm (Straße und Schiene) die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete von 65 / 55 dB(A) tags / nachts innerhalb des Plangebietes am Tag um bis zu 5 dB(A) und in der Nacht um bis zu 11 dB(A) überschritten werden.

Die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 / 60 dB(A) tags / nachts werden an allen Immissionsorten am Tag eingehalten, in der Nacht jedoch um bis zu 6 dB(A) überschritten.

Auf Grund der hohen Geräuscheinwirkungen des Gesamtverkehrslärms von Straße und Schiene sind Maßnahmen zum Schutz vor dem Verkehrslärm erforderlich.

### *Anlagen- und Gewerbelärm (Zusatzbelastung):*

Die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die gleichlautenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden im Umfeld des Plangebietes an allen Immissionsorten sowohl tags, als auch nachts bzw. in der lautesten Nachtstunde deutlich unterschritten. Nach den Vorgaben der TA Lärm leistet die ermittelte Zusatzbelastung einen relevanten Beitrag zur Gesamtbelastung durch gewerbliche Geräuscheinwirkungen, wenn sie den jeweiligen Immissionsrichtwert um weniger als 6 dB(A) unterschreitet. Dies ist an allen betrachteten Immissionsorten im unmittelbaren Umfeld des Plangebietes bei ermittelten Unterschreitungen von mindestens 6,7 dB(A) tags in der südlich angrenzenden Kleingartenanlage bzw. bis zu 7,7 dB(A) nachts im Allgemeinen Wohngebiet nicht der Fall. Damit ist eine Untersuchung der Gesamtbelastung nicht erforderlich.

### *Veränderungen des Verkehrslärms außerhalb des Plangebietes*

Auf Grund des zusätzlichen Verkehrsaufkommens aus den geplanten gewerblichen Nutzungen wird es auf den angrenzenden Haupt- und Nebenstraßen in der Umgebung des Vorhabens nicht zu erheblichen Verkehrszunahmen kommen, die eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV und damit einen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach an der bestehenden schutzbedürftigen Nutzung auslösen würde.

### *Schallschutzkonzept*

Im vorliegenden Fall einer geplanten gewerblichen Bebauung könnten zwar aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden an der Straße und der Schiene dem Grunde nach angeordnet werden, allerdings handelt es sich bei den hier überwiegend festgesetzten Gewerbegebieten um die am wenigsten stöempfindliche Gebietskategorie, die im Gegenteil selbst ein Störpotential aufweist. Das heißt, dass es schutzwürdigen Nutzungen im Gewerbegebiet im Sinne der DIN 18005 zumutbar ist, Außenpegeln von 65 dB(A) am Tag bzw. 50 dB(A) in der Nacht durch Gewerbelärm ausgesetzt zu sein. Da solche Pegel das Niveau der zulässigen Geräuscheinwirkungen durch Verkehr zumindest am Tag erreichen, kann daraus geschlossen werden, dass das Schutzziel der Nutzungen eher im Innenraum, als an der Fassade gesehen wird. Darüber hinaus stellt sich die Frage, ob es sinnvoll ist, eine Lärmschutzwand zum Schutz vor den Geräuschen des Verkehrslärms zu errichten, die jedoch keinen Schutz vor den Geräuscheinwirkungen des gebietseigenen Gewerbelärms bieten kann. Auf diesen Zusammenhang gehen die Festsetzungen im Bebauungsplan im Besonderen ein, indem bei der Festlegung der für die Dimensionierung der passiven Maßnahmen die maßgeblichen Lärmpegelbereiche die zulässigen Immissionen aufgrund des Gesamtlärms des Verkehrs- und Gewerbelärms berücksichtigen.

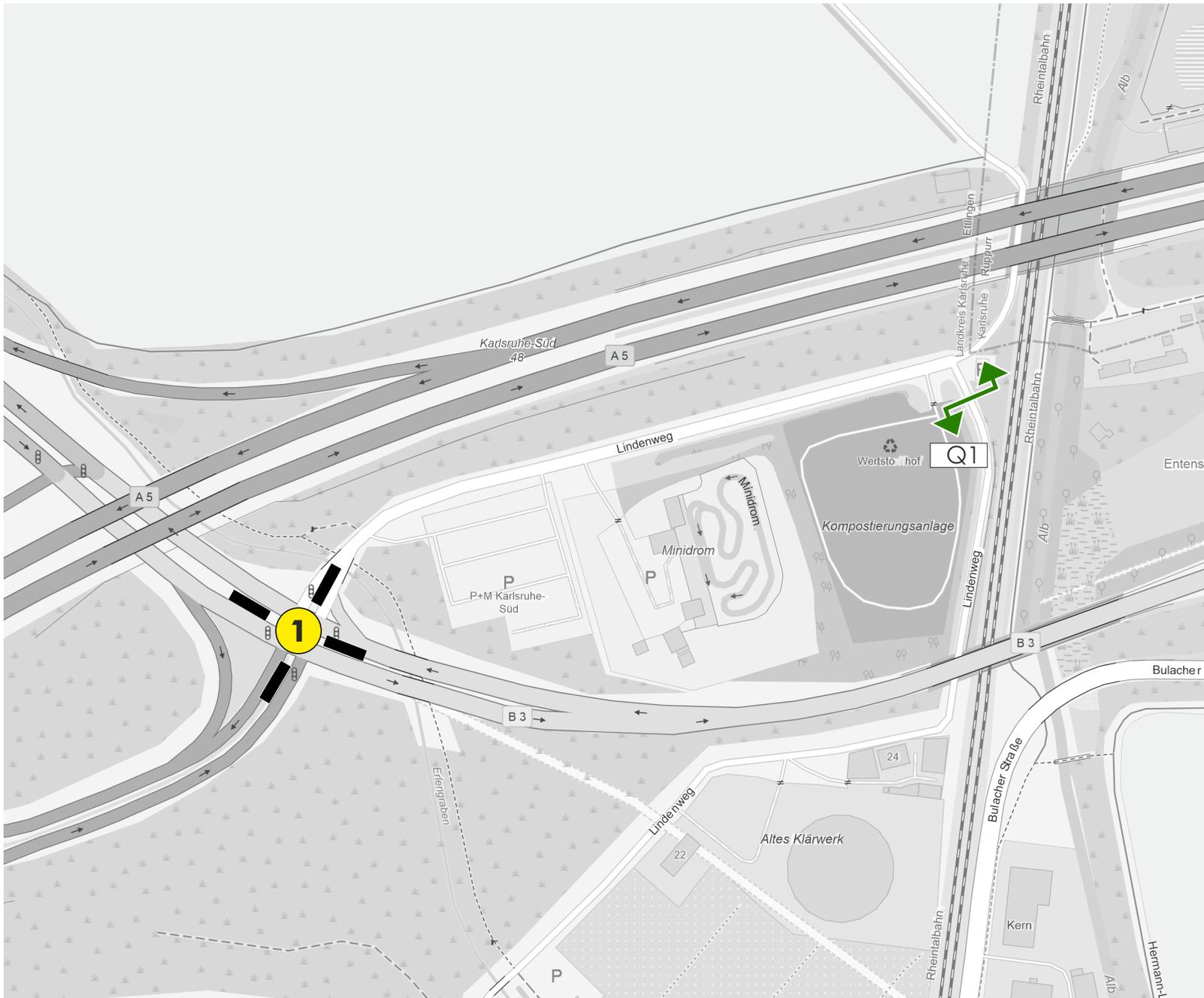
Als Schallschutzmaßnahme wird daher die Durchführung besonderer passiver Schallschutzmaßnahmen vorgeschlagen. Die Qualität und der erforderliche Umfang der passiven Lärmschutzmaßnahmen bestimmen sich nach der DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' Teil 1: 'Mindestanforderungen' und Teil 2 'Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen' vom Januar 2018. In der DIN 4109 werden Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten genannt, die beim Bau der Gebäude zu berücksichtigen sind. Der maßgebliche Außenlärmpegel Tag ermittelt sich hier aus der energetischen Summe des Verkehrs- und Anlagenlärms unter Addition eines Zuschlags von 3 dB(A).

**Bei Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen zum Schallimmissionsschutz bestehen aus verkehrlicher und aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken gegen das Bebauungsplanvorhaben.**

# Biogasvergärungs- anlage

Analyse 2023

## Zählstellenplan



**1** 24h-Knotenstromzählung  
(0:00-24:00 Uhr)

**Q1** 24h-Querschnittszählung  
(0:00-24:00 Uhr)

Erhebung: Do. 26.10.23, 0:00 - 24:00 Uhr

Kartengrundlage: © OpenStreetMap Mitwirkende

Plan



1

Kfz/d (0:00-24:00 Uhr)

SV>3,5t/d (0:00-24:00 Uhr)

Rad/d (0:00-24:00 Uhr)

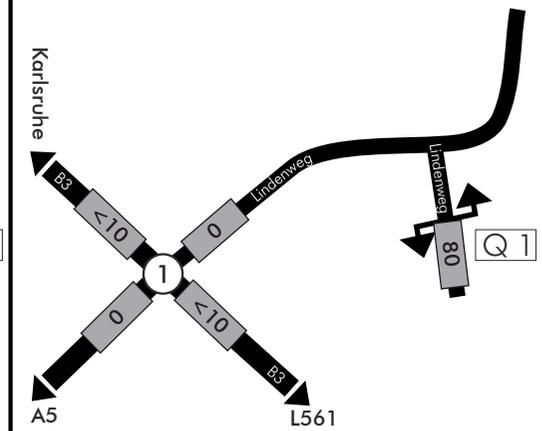
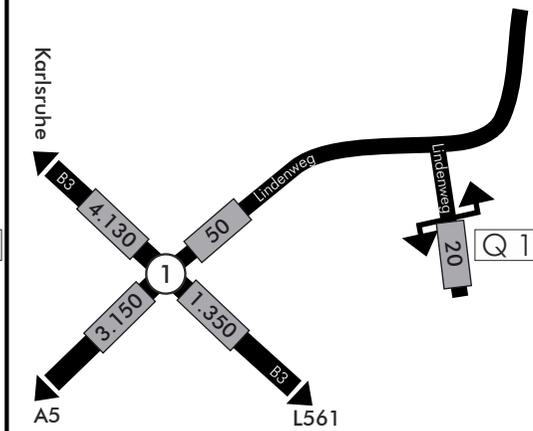
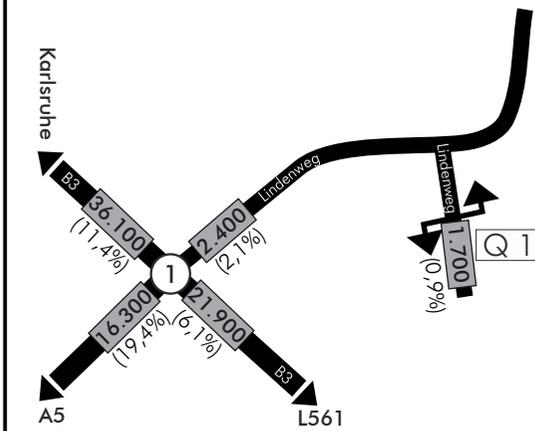
Stadt Ettlingen

# Biogasvergärungs-anlage

Analyse 2023

Querschnittsbelastungen [Kfz/d],  
[SV>3,5t/d] und [Rad/d]

Gesamtag (0:00-24:00 Uhr)



- 1 Knotenpunkt (mit Nummer)
- 520 Anzahl Kfz/SV/Rad je Querschnitt\*
- (5,5%) SV-Anteil am Gesamtverkehr
- Q 1
- Querschnittszählung

\*Kfz-Werte auf 100 Fz. gerundet  
SV- und Rad-Werte auf 10 Fz. gerundet

Erhebung: Do. 26.10.23, 0:00 - 24:00 Uhr

Plan

2



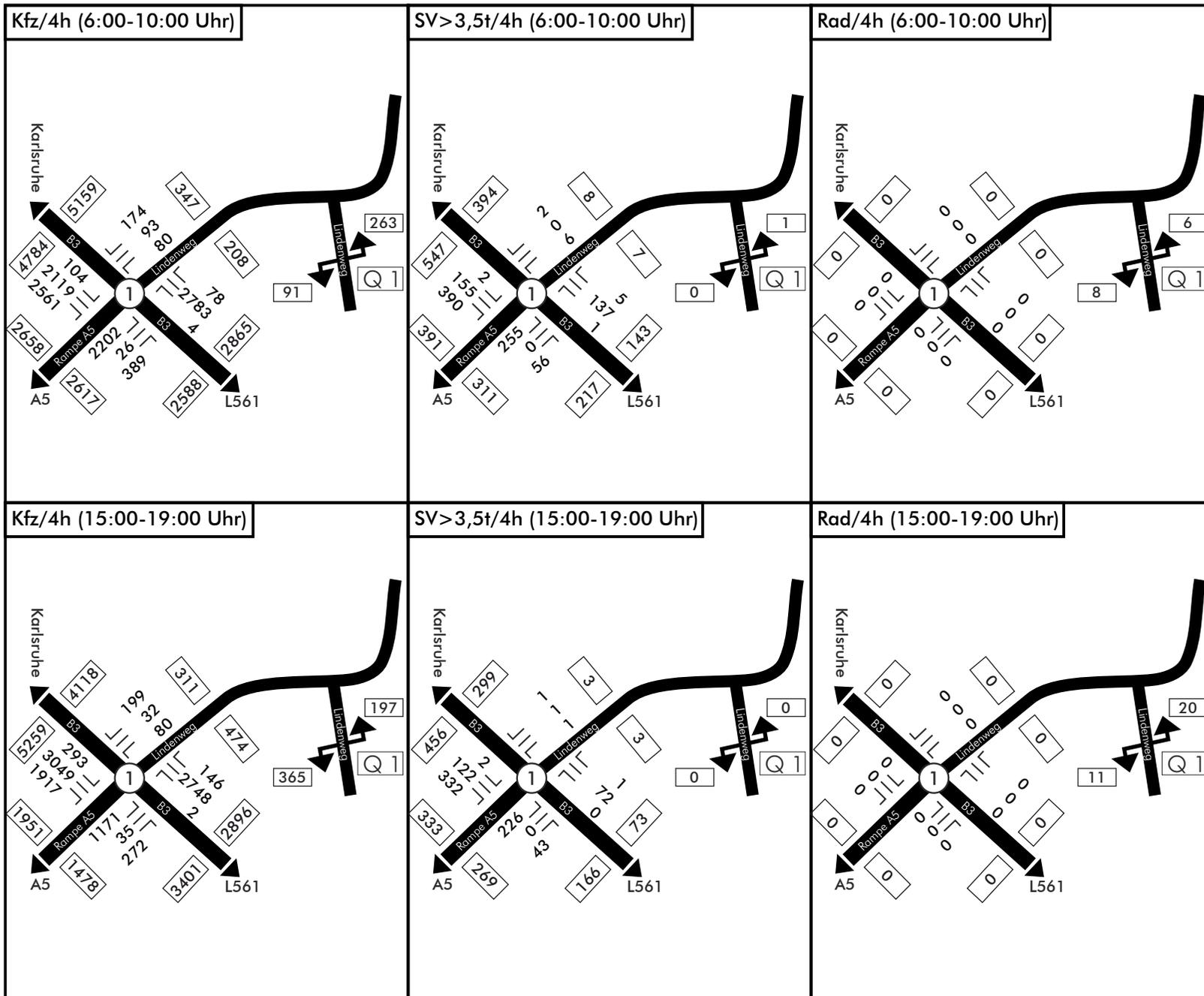
# Biogasvergärungs-anlage

Analyse 2023

Knotenstromplan [Kfz/4h],  
[SV>3,5t/4h] und [Rad/4h]

Vormittag (6:00-10:00 Uhr) und  
Nachmittag (15:00-19:00 Uhr)

- Knotenpunkt (mit Nummer)
- Anzahl Kfz/SV/Rad je Fahrtrichtung\*
- Anzahl Kfz/SV/Rad je Abbiegestrom
- Anzahl Kfz/SV/Rad je Abbiegestrom
- Querschnittszählung



\*ohne Wender an Vorfahrtsknoten

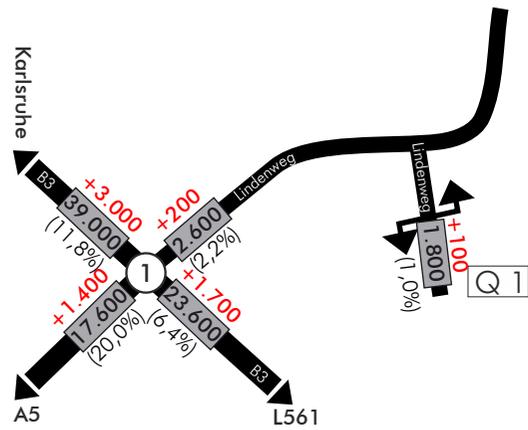
Erhebung: Do. 26.10.23, 0:00 - 24:00 Uhr

Plan

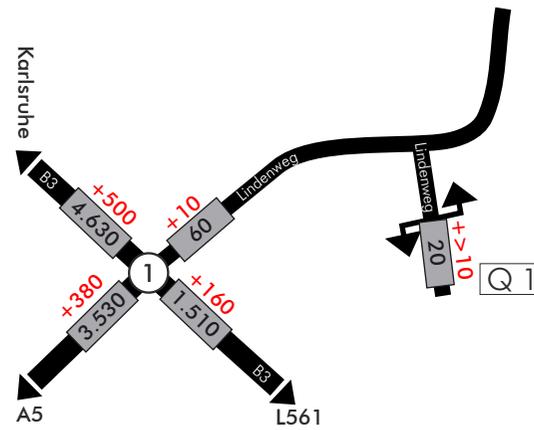
3



Kfz/d (0:00-24:00 Uhr)



SV>3,5t/d (0:00-24:00 Uhr)



Stadt Ettlingen

# Biogasvergärungs-anlage

Prognose 2035

Querschnittsbelastungen [Kfz/d],  
und [SV>3,5t/d]

Prognose-Bezugsfall 2035  
Gesamttag (0:00-24:00 Uhr)

- 1 Knotenpunkt (mit Nummer)
- 520 Anzahl Kfz/SV/Rad je Querschnitt\*
- (5,5%) SV-Anteil am Gesamtverkehr
- Q 1
- Querschnittszählung
- +20 Differenzen Bezugsfall 2035 / Analyse 2023\*

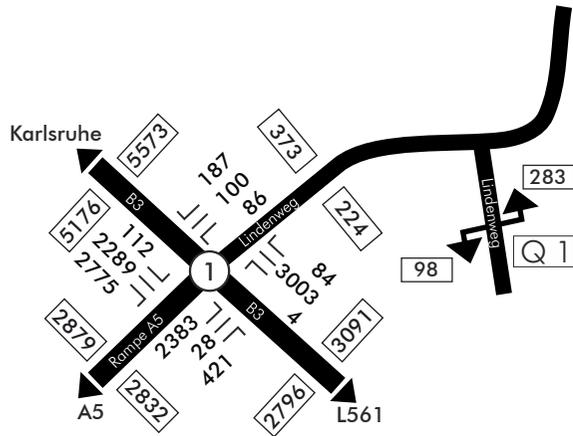
\*Kfz-Werte auf 100 Fz. gerundet  
SV-Werte auf 10 Fz. gerundet



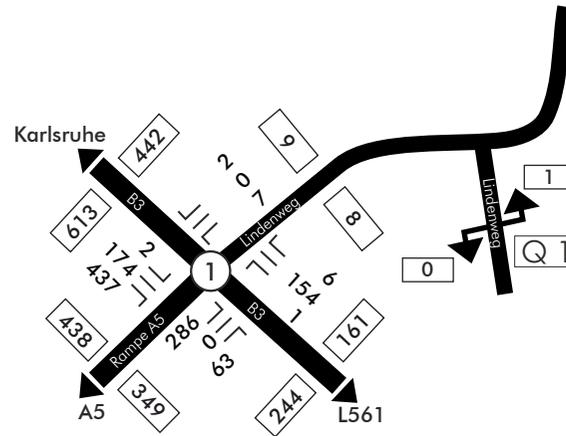
Plan

4

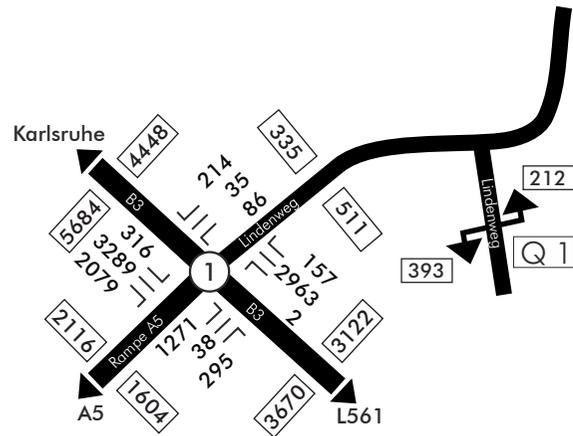
Kfz/4h (6:00-10:00 Uhr)



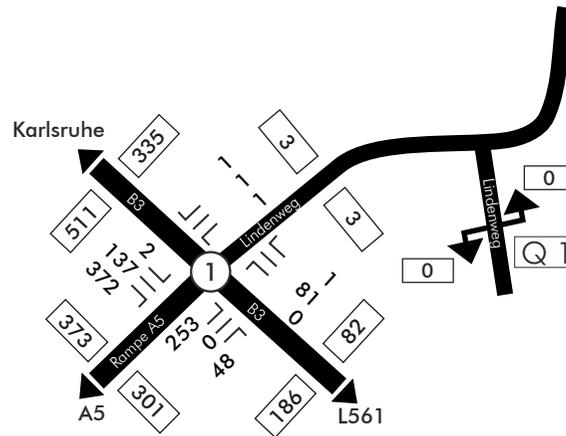
SV>3,5t/4h (6:00-10:00 Uhr)



Kfz/4h (15:00-19:00 Uhr)



SV>3,5t/4h (15:00-19:00 Uhr)



Stadt Ettlingen

# Biogasvergärungs-anlage

Prognose 2035

Knotenstromplan [Kfz/4h] und [SV>3,5t/4h]

Prognose-Bezugsfall 2035  
Vormittag (6:00-10:00 Uhr) und  
Nachmittag (15:00-19:00 Uhr)

- 1 Knotenpunkt (mit Nummer)
- 520 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung\*
- 32 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 2 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- Q 1 Querschnittszählung

\*ohne Wender an Vorfahrtsknoten



Plan

5

QSV Sph. Vormittag

QSV Sph. Nachmittag

Stadt Ettlingen

# Biogasvergärungs-anlage

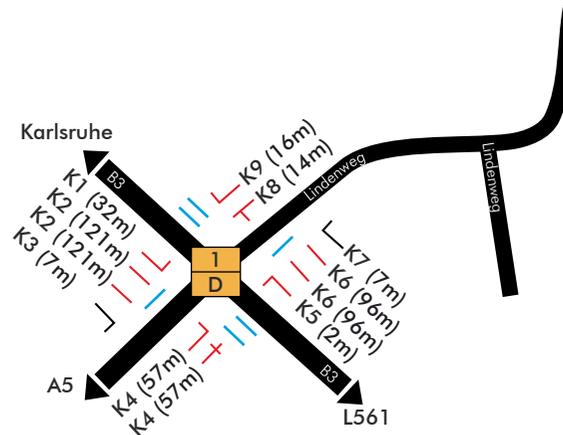
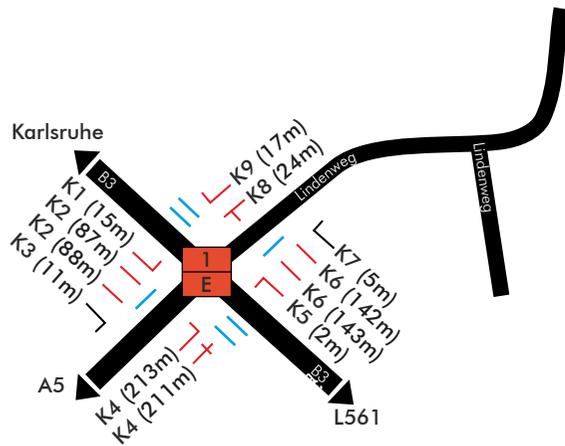
Prognose 2035

## Qualität des Verkehrsablaufs nach HBS

### Prognose-Bezugsfall 2035 Vormittag & Nachmittag

**5** Knotennummer / QSV <sup>(1)</sup>,  
**D** LSA-Knoten

- Fahrstreifen in Knotenausfahrt
- Fahrstreifen in Knoteneinfahrt
- Freier Abbieger / Bypass
- (12 m) rechnerisch ermittelte Rückstaulänge bei 95% Sicherheit gegen Überstauung
- (12 m) geplante Aufstelllänge unzureichend



| QSV <sup>(1)</sup> | Qualität - Mittlere Wartezeit   |
|--------------------|---|
| A                  | QSV sehr gut. Die Wartezeiten sind sehr kurz.   |
| B                  | QSV gut. Die Wartezeiten sind kurz.   |
| C                  | QSV befriedigend. Die Wartezeiten sind spürbar. Stau mit geringer Beeinträchtigung.         |
| D                  | QSV ausreichend. Wartezeiten beträchtlich. Ständiger Reststau. Verkehrszustand noch stabil. |
| E                  | Die Wartezeiten sind sehr lang. Stau wird nicht mehr abgebaut. Die Kapazität wird erreicht. |
| F                  | Der Knotenpunkt ist überlastet. Wachsende Staus bilden sich.                                |

Plan

6



Stadt Ettlingen

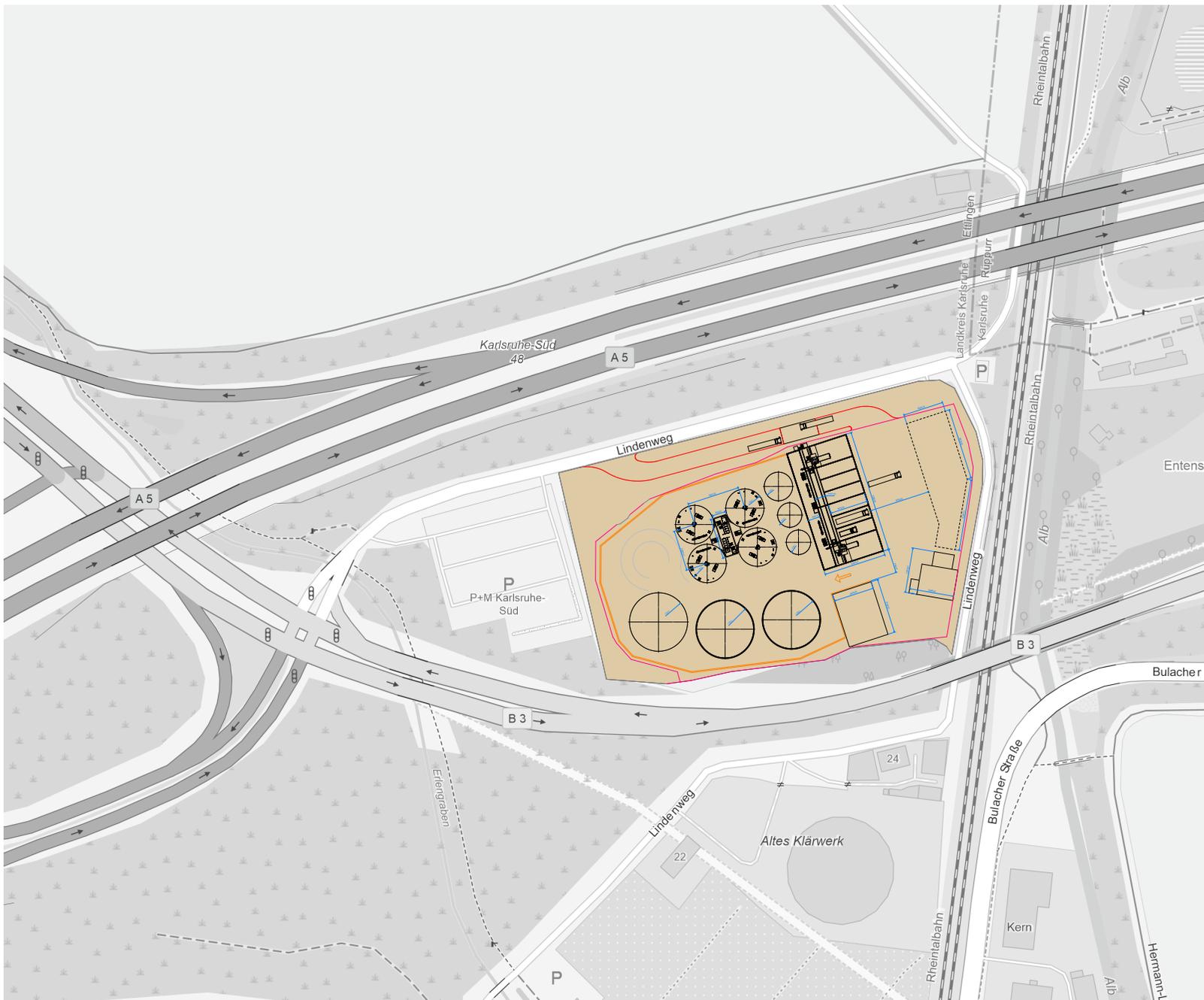
# Biogasvergärungs- anlage

Prognose 2035

Netzkonzeption

Prognose-Planfall 2035

 Entwicklung Biogasvergärungsanlage



Quelle: Finsterwalder Umwelttechnik GmbH & Co. KG  
Planzeichnung Bioabfallvergärung Ettlingen  
Stand: 19.10.2023 (bearbeitet)

Kartengrundlage: © OpenStreetMap Mitwirkende **Plan**



**7**

Kfz/d (0:00-24:00 Uhr)

SV > 3,5t/d (0:00-24:00 Uhr)

Stadt Ettlingen

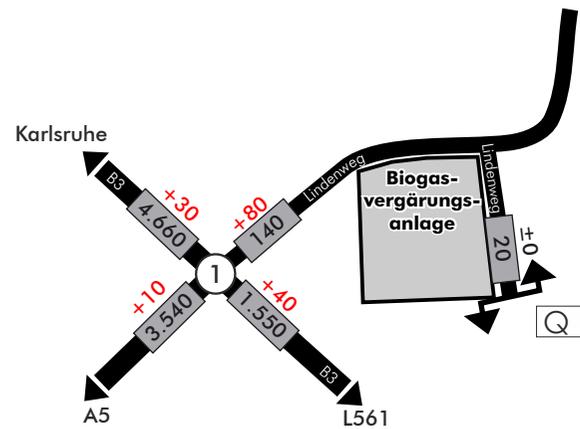
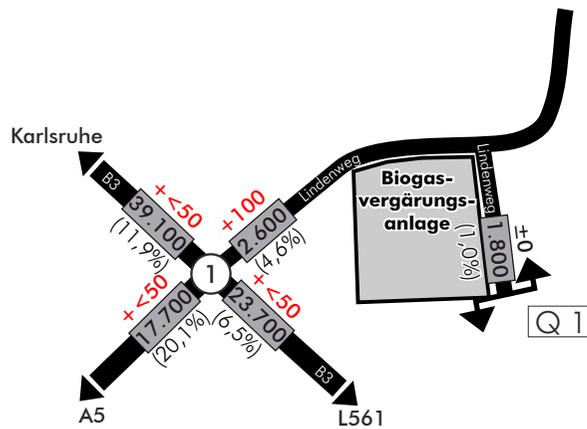
# Biogasvergärungs-anlage

Prognose 2035

Querschnittsbelastungen [Kfz/d],  
und [SV > 3,5t/d]

Prognose-Planfall 2035

Gesamtag (0:00-24:00 Uhr)



- 1 Knotenpunkt (mit Nummer)
- 520 Anzahl Kfz/SV je Querschnitt\*
- (5,5%) SV-Anteil am Gesamtverkehr
- Q 1 Querschnittszählung
- +20 Differenzen Planfall 2035 / Bezugsfall 2035\*

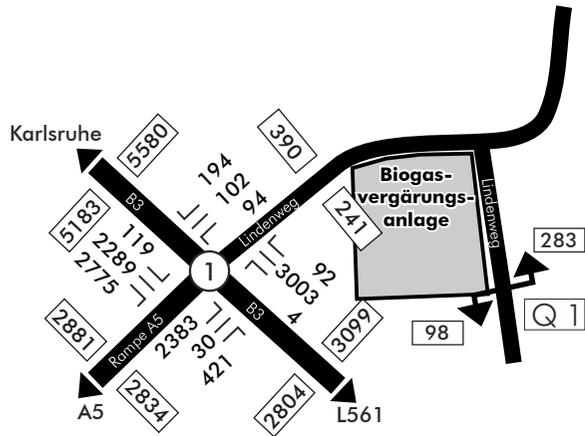
\*Kfz-Werte auf 100 Fz. gerundet  
SV-Werte auf 10 Fz. gerundet



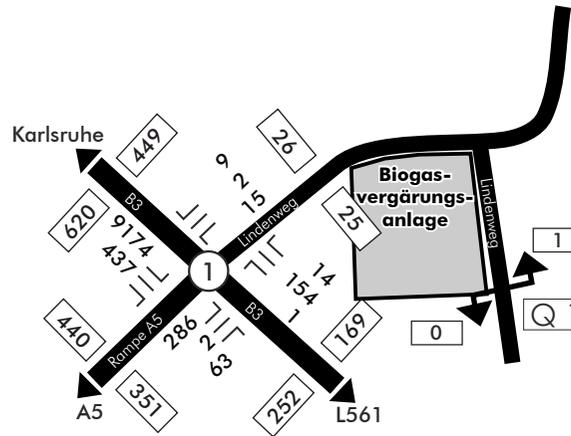
Plan

8

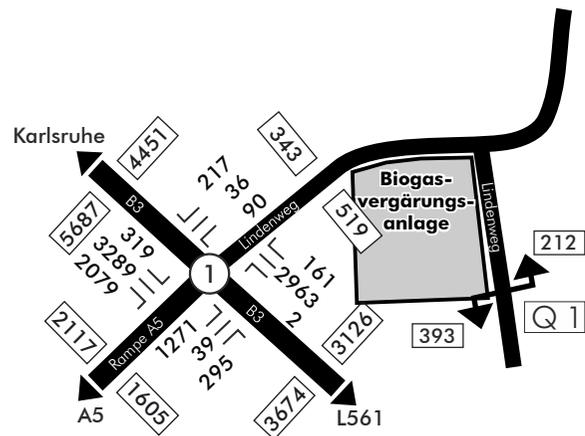
Kfz/4h (6:00-10:00 Uhr)



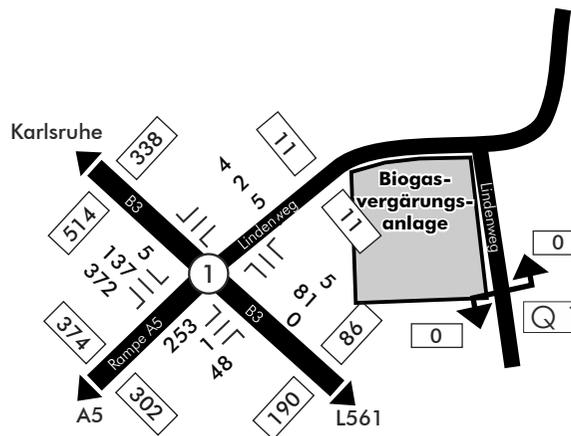
SV>3,5t/4h (6:00-10:00 Uhr)



Kfz/4h (15:00-19:00 Uhr)



SV>3,5t/4h (15:00-19:00 Uhr)



Stadt Ettlingen

# Biogasvergärungs-anlage

Prognose 2035

Knotenstromplan [Kfz/4h] und [SV>3,5t/4h]

Prognose-Planfall 2035  
Vormittag (6:00-10:00 Uhr) und  
Nachmittag (15:00-19:00 Uhr)

- 1 Knotenpunkt (mit Nummer)
- 520 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung\*
- 32 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 2
- Q 1
- Querschnittszählung

\*ohne Wender an Vorfahrtsknoten



Plan

9

QSV Sph. Vormittag

QSV Sph. Nachmittag

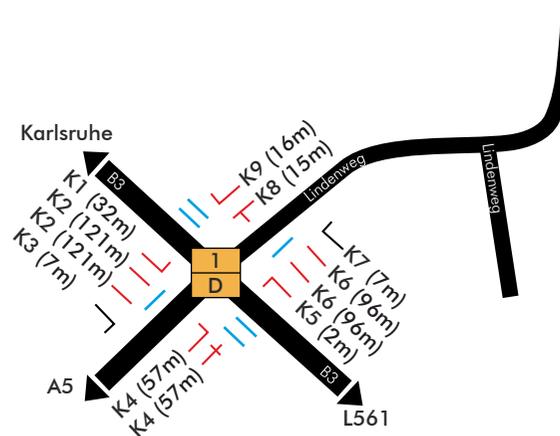
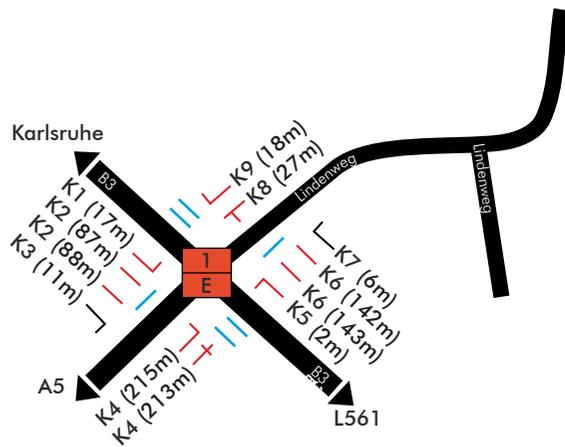
Stadt Ettlingen

# Biogasvergärungs-anlage

Prognose 2035

## Qualität des Verkehrsablaufs nach HBS

### Prognose-Planfall 2035 Vormittag & Nachmittag



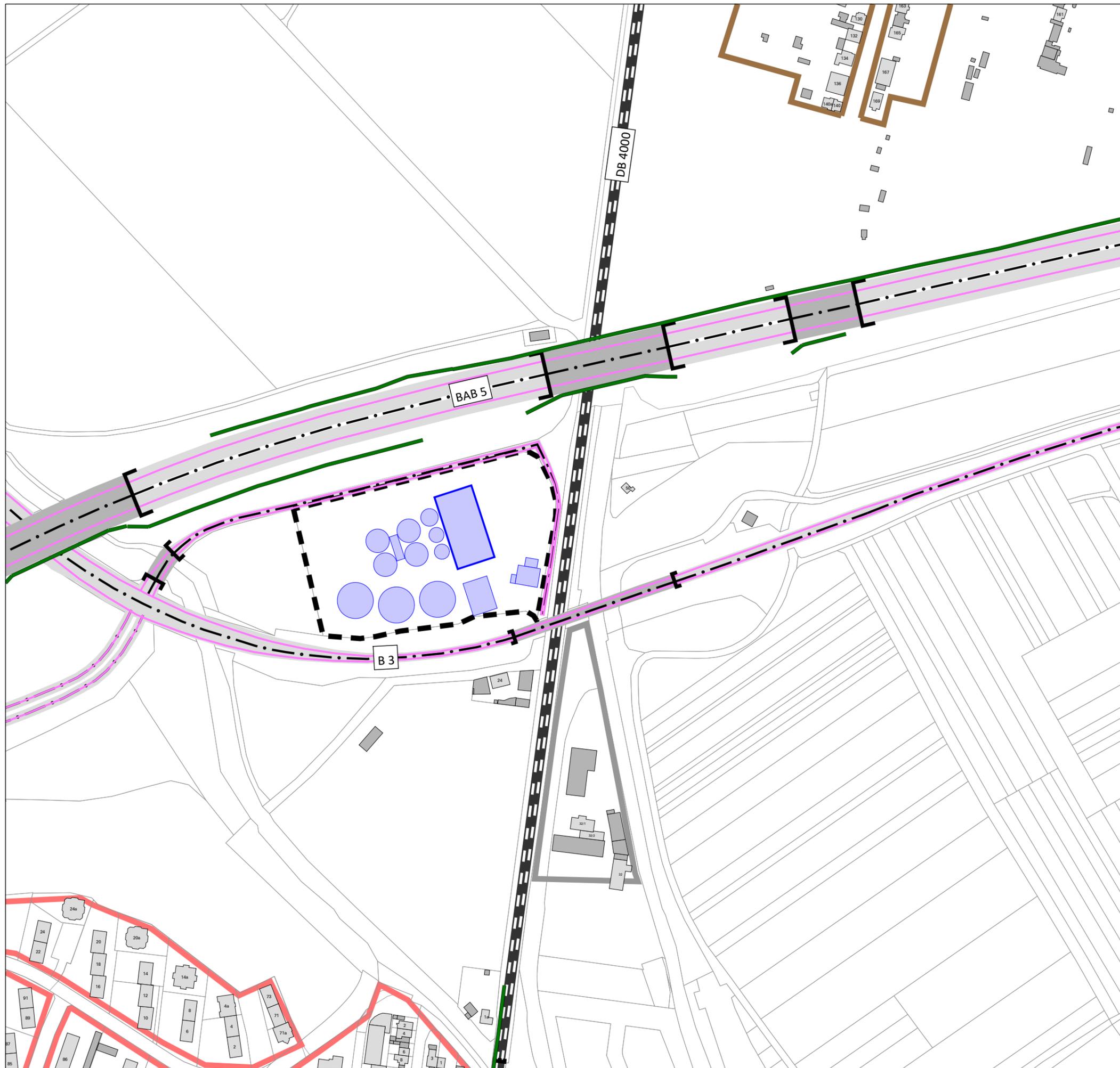
**5** Knotennummer / QSV<sup>(1)</sup>,  
**D** LSA-Knoten

- Fahrstreifen in Knotenausfahrt
- Fahrstreifen in Knoteneinfahrt
- Freier Abbieger / Bypass
- (12 m) rechnerisch ermittelte Rückstaulänge bei 95% Sicherheit gegen Überstauung
- (12 m) geplante Aufstelllänge unzureichend

| QSV <sup>(1)</sup> | Qualität - Mittlere Wartezeit   |
|--------------------|---|
| A                  | QSV sehr gut. Die Wartezeiten sind sehr kurz.   |
| B                  | QSV gut. Die Wartezeiten sind kurz.   |
| C                  | QSV befriedigend. Die Wartezeiten sind spürbar. Stau mit geringer Beeinträchtigung.         |
| D                  | QSV ausreichend. Wartezeiten beträchtlich. Ständiger Reststau. Verkehrszustand noch stabil. |
| E                  | Die Wartezeiten sind sehr lang. Stau wird nicht mehr abgebaut. Die Kapazität wird erreicht. |
| F                  | Der Knotenpunkt ist überlastet. Wachsende Staus bilden sich.                                |



Plan  
10



- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - geplante Biogasanlage
  - geplante Biogasanlage - schutzwürdige Nutzung
  - Allgemeine Wohngebiete
  - Mischgebiete
  - Gewerbegebiete
  - Geltungsbereich des Bebauungsplan
  - vorh. Lärmschutzwand
  - Straßenachse
  - Emissionslinie
  - Oberfläche
  - Schiene
  - Schienenachse
  - Brücke

**Maßstab i.O. 1:3000**  
 0 10 20 40 60 80 100  
 m

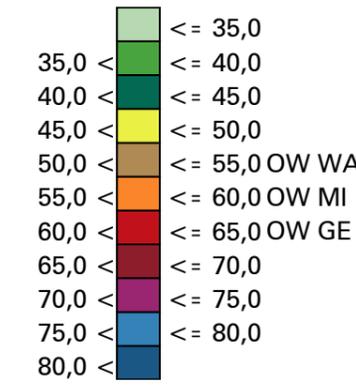
11\_Übersichtsplan Sch

|                                     |   |                                    |
|-------------------------------------|---|------------------------------------|
| <b>Stadt</b>                        | Ettlingen   |                                    |
| <b>Projekt</b>                      | Vorhabenbez. Bebauungsplan<br>'Biogasvergärungsanlage'  | <b>Projekt-Nr.</b><br>23048-37     |
| <b>Planinhalt</b>                   | Übersichtsplan Schall   | <b>Plangröße</b><br>420 x 297      |
| <small>Name Datum</small>           | <b>MODUS CONSULT</b><br><small>Gerdie GmbH &amp; Co. KG</small><br>Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe<br>Tel. 0721 / 86009-0 Fax 0721 / 86009-011 |                                    |
| <small>bearb.</small> MR 04.04.2024 | <small>gez.</small> AL 04.04.2024   | <small>gepr.</small> FG 04.04.2024 |
|                                     | <b>Plan</b>   | <b>11</b>                          |

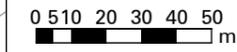


- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - geplante Biogasanlage
  - geplante Biogasanlage - schutzwürdige Nutzung
  - Allgemeine Wohngebiete
  - Mischgebiete
  - Gewerbegebiete
  - Geltungsbereich des Bebauungsplan
  - vorh. Lärmschutzwand
  - Straßenachse
  - Emissionslinie
  - Oberfläche
  - Schiene (zur Information)
  - 1 IO ohne Orientierungswertüberschreitung
  - 2 IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; OGW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OGW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

**Beurteilungspegel 2,0 m ü.G.  
in dB(A)**

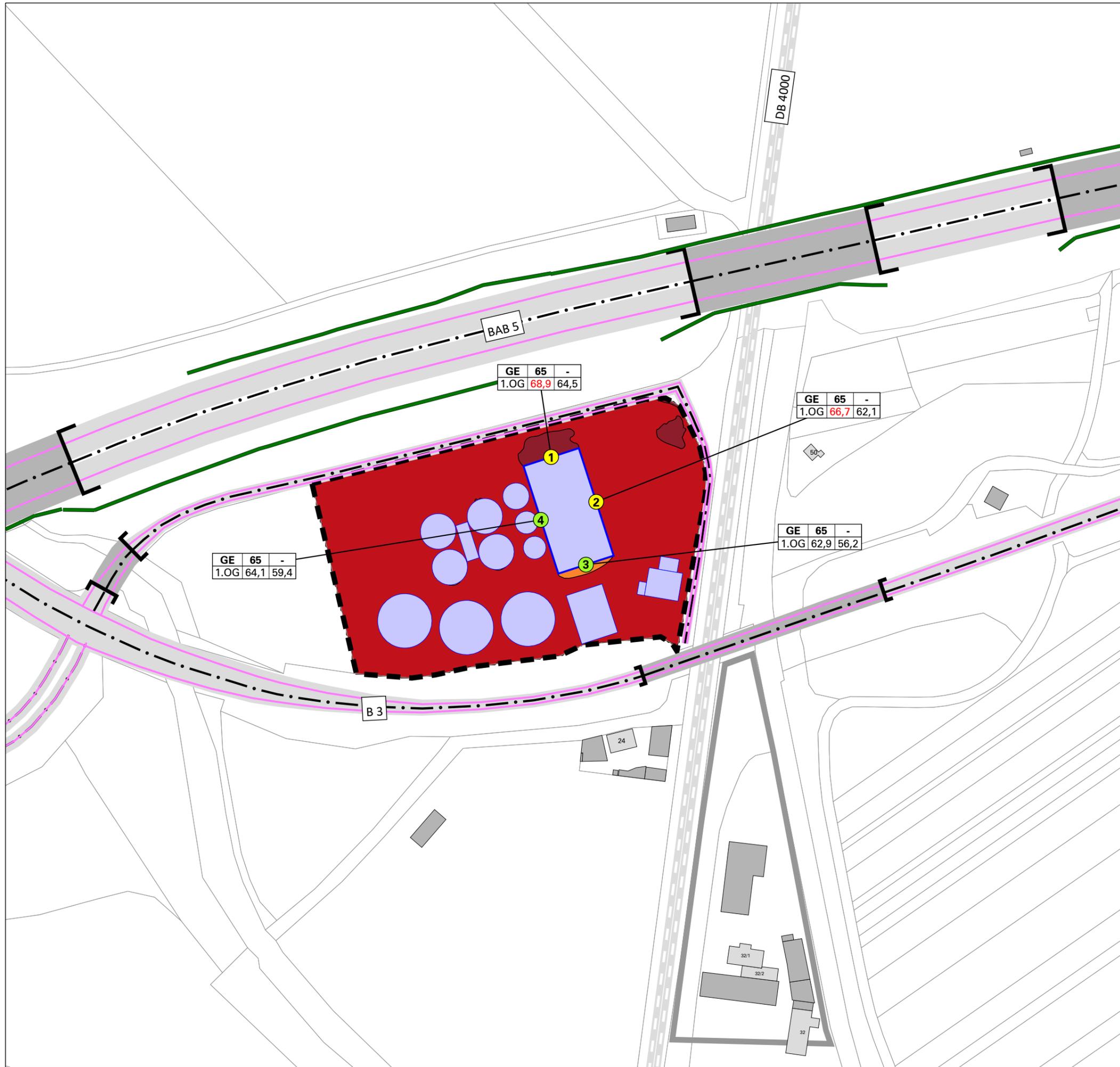


**Maßstab i.O. 1:2000**



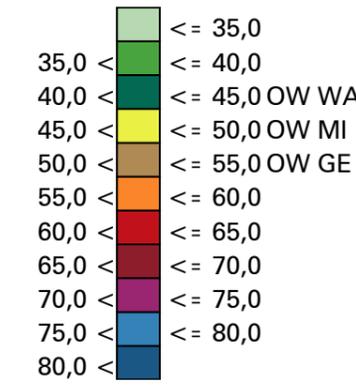
12\_V\_Straße\_T

| <b>Stadt</b>   | Ettlingen  |                         |       |           |            |         |            |          |            |   |
|--|--|-------------------------|-------|-----------|------------|---------|------------|----------|------------|---|
| <b>Projekt</b>   | Vorhabenbez. Bebauungsplan<br>'Biogasvergärungsanlage'   | Projekt-Nr.<br>33031-18 |       |           |            |         |            |          |            |   |
| <b>Planinhalt</b>  | Verkehrslärm (Straße):<br>Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel<br>an repräsentativen Immissionsorten<br>DIN 18005 Verkehr; Tag (6-22 Uhr) | Plangröße<br>420 x 297  |       |           |            |         |            |          |            |   |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Name</th> <th style="width: 10%;">Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>04.04.2024</td> </tr> <tr> <td>gez. AL</td> <td>04.04.2024</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>04.04.2024</td> </tr> </tbody> </table> |  | Name                    | Datum | bearb. MR | 04.04.2024 | gez. AL | 04.04.2024 | gepr. FG | 04.04.2024 | <br><small>Gerdie GmbH &amp; Co. KG<br/>         Pfalzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe<br/>         Tel. 0721 / 86009-0 Fax 0721 / 86009-011</small> |
| Name   | Datum  |                         |       |           |            |         |            |          |            |   |
| bearb. MR  | 04.04.2024   |                         |       |           |            |         |            |          |            |   |
| gez. AL  | 04.04.2024   |                         |       |           |            |         |            |          |            |   |
| gepr. FG   | 04.04.2024   |                         |       |           |            |         |            |          |            |   |
|  |  | Plan<br>12              |       |           |            |         |            |          |            |   |

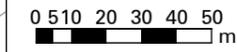


- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - geplante Biogasanlage
  - geplante Biogasanlage - schutzwürdige Nutzung
  - Allgemeine Wohngebiete
  - Mischgebiete
  - Gewerbegebiete
  - Geltungsbereich des Bebauungsplan
  - vorh. Lärmschutzwand
  - Straßenachse
  - Emissionslinie
  - Oberfläche
  - Schiene (zur Information)
  - 1 IO ohne Orientierungswertüberschreitung
  - 2 IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; OGW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OGW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

**Beurteilungspegel 6,0 m ü.G.  
in dB(A)**

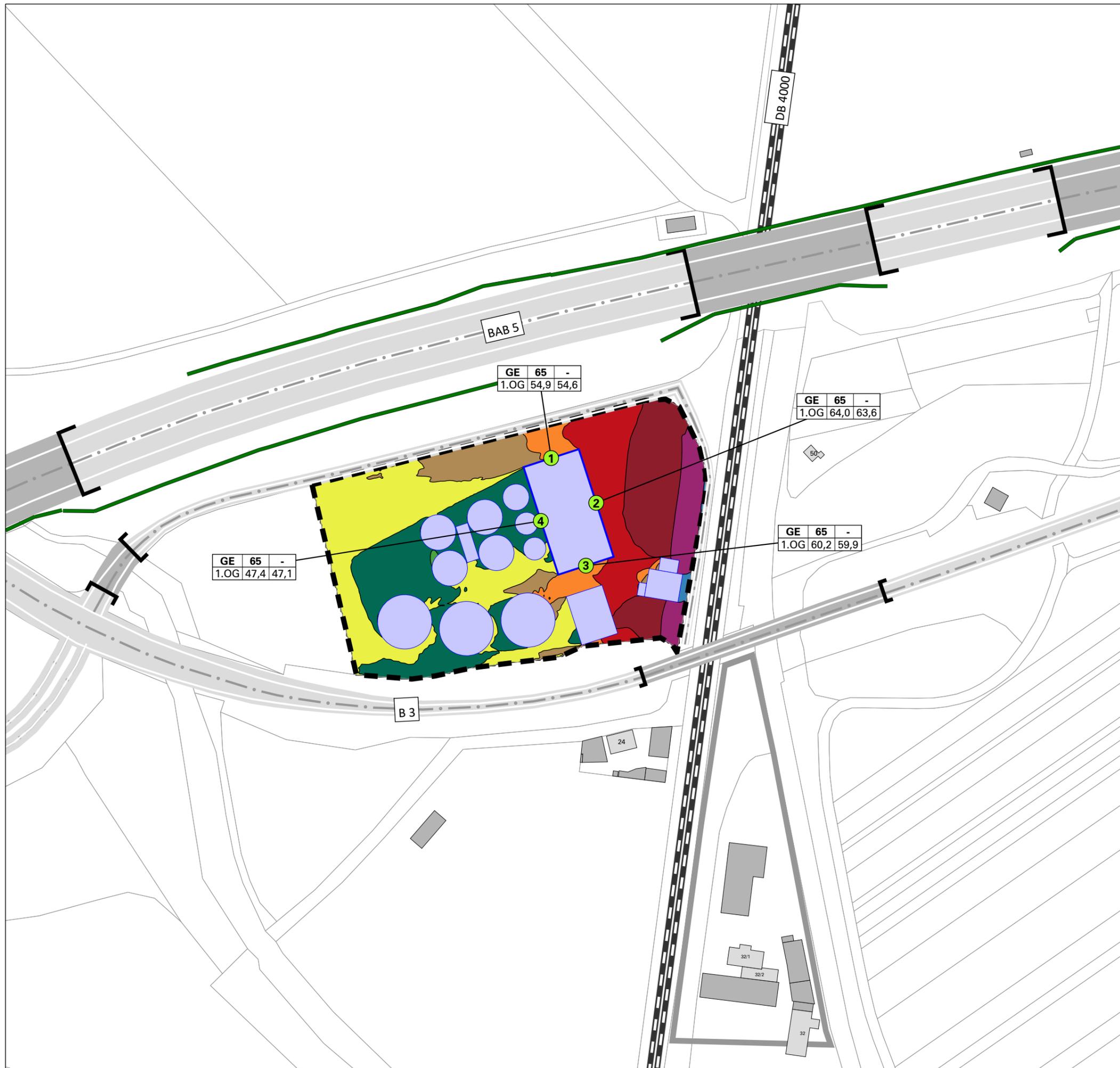


**Maßstab i.O. 1:2000**



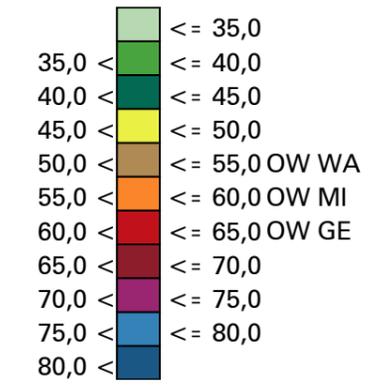
13\_V\_Straße\_N

| <b>Stadt</b>   | Ettlingen  |                                |           |            |         |            |          |            |   |                   |
|--|--|--------------------------------|-----------|------------|---------|------------|----------|------------|---|-------------------|
| <b>Projekt</b>   | Vorhabenbez. Bebauungsplan<br>'Biogasvergärungsanlage'   | <b>Projekt-Nr.</b><br>33031-18 |           |            |         |            |          |            |   |                   |
| <b>Planinhalt</b>  | Verkehrslärm (Straße):<br>Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel<br>an repräsentativen Immissionsorten<br>DIN 18005 Verkehr; Nacht (22-6 Uhr) | <b>Plangröße</b><br>420 x 297  |           |            |         |            |          |            |   |                   |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Name</th> <th style="width: 10%;">Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>04.04.2024</td> </tr> <tr> <td>gez. AL</td> <td>04.04.2024</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>04.04.2024</td> </tr> </tbody> </table> | Name   | Datum                          | bearb. MR | 04.04.2024 | gez. AL | 04.04.2024 | gepr. FG | 04.04.2024 | <br><small>Gerdie GmbH &amp; Co. KG<br/>         Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe<br/>         Tel. 0721 / 86009-0 Fax 0721 / 86009-011</small> | <b>Plan</b><br>13 |
| Name   | Datum  |                                |           |            |         |            |          |            |   |                   |
| bearb. MR  | 04.04.2024   |                                |           |            |         |            |          |            |   |                   |
| gez. AL  | 04.04.2024   |                                |           |            |         |            |          |            |   |                   |
| gepr. FG   | 04.04.2024   |                                |           |            |         |            |          |            |   |                   |

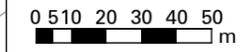


- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - geplante Biogasanlage
  - geplante Biogasanlage - schutzwürdige Nutzung
  - Allgemeine Wohngebiete
  - Mischgebiete
  - Gewerbegebiete
  - Geltungsbereich des Bebauungsplan
  - vorh. Lärmschutzwand
  - Schiene
  - Schienenachse
  - Brücke
  - Straße (zur Information)
  - 1 IO ohne Orientierungswertüberschreitung
  - 2 IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; OGW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OGW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

**Beurteilungspegel 2,0 m ü.G.  
in dB(A)**

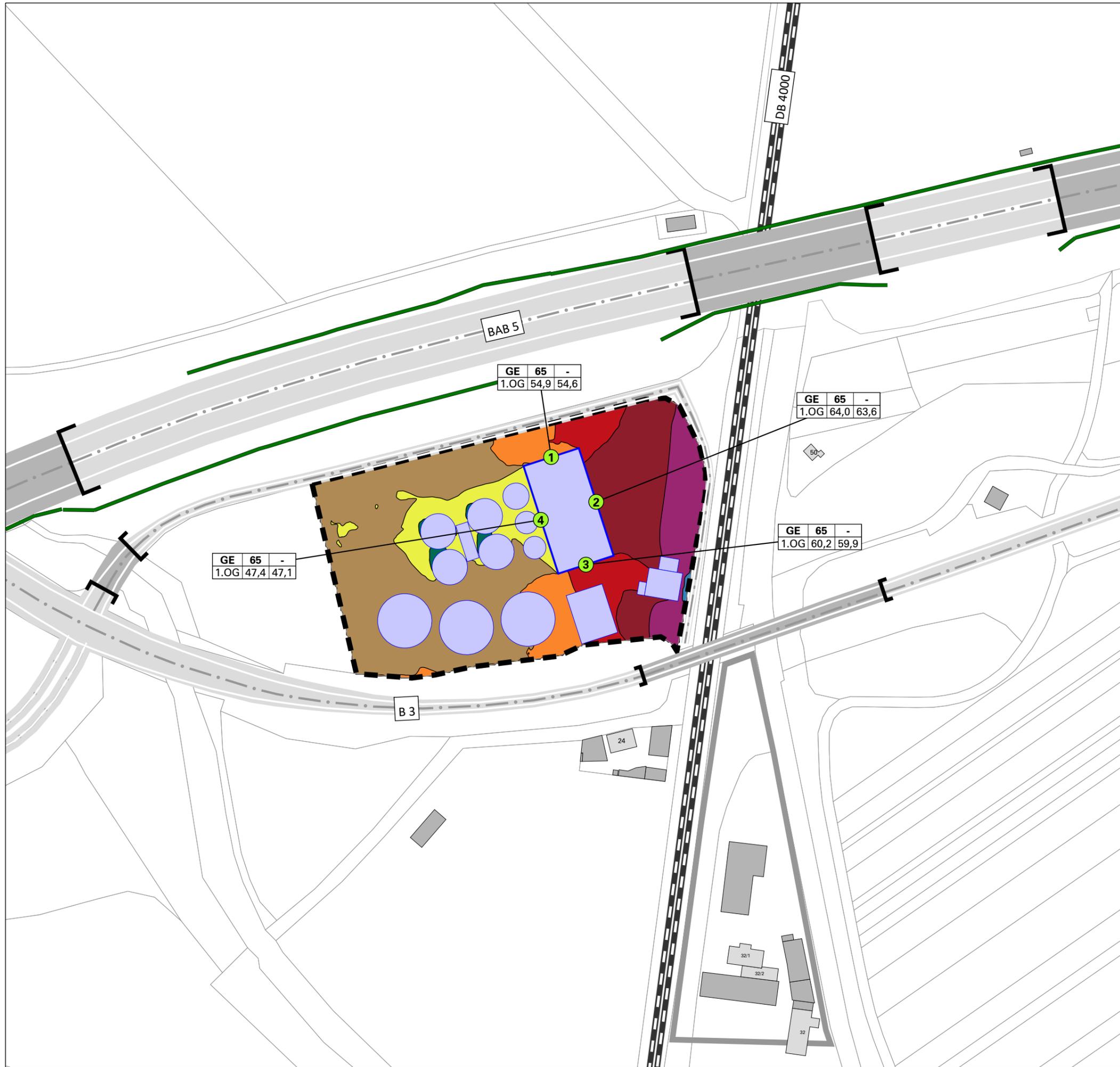


**Maßstab i.O. 1:2000**



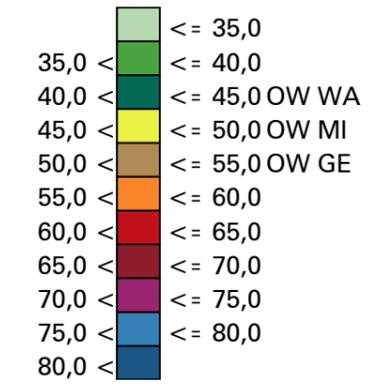
14\_V\_Schiene\_T

|                   |   |   |
|-------------------|---|---|
| <b>Stadt</b>      | Ettlingen   |   |
| <b>Projekt</b>    | Vorhabenbez. Bebauungsplan<br>'Biogasvergärungsanlage'  | <b>Projekt-Nr.</b><br>33031-18  |
| <b>Planinhalt</b> | Verkehrslärm (Schiene):<br>Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel<br>an repräsentativen Immissionsorten<br>DIN 18005 Verkehr; Tag (6-22 Uhr) | <b>Plangröße</b><br>420 x 297   |
| Name              | Datum   | <br><small>Gerdie GmbH &amp; Co. KG<br/>         Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe<br/>         Tel. 0721 / 86009-0 Fax 0721 / 86009-011</small> |
| bearb.            | MR 04.04.2024   |   |
| gez.              | AL 04.04.2024   |   |
| gepr.             | FG 04.04.2024   |   |
|                   |   | <b>Plan</b><br>14   |

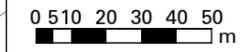


- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - geplante Biogasanlage
  - geplante Biogasanlage - schutzwürdige Nutzung
  - Allgemeine Wohngebiete
  - Mischgebiete
  - Gewerbegebiete
  - Geltungsbereich des Bebauungsplan
  - vorh. Lärmschutzwand
  - Schiene
  - Schienenachse
  - Brücke
  - Straße (zur Information)
  - 1 IO ohne Orientierungswertüberschreitung
  - 2 IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; OGW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OGW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

**Beurteilungspegel 6,0 m ü.G.  
in dB(A)**

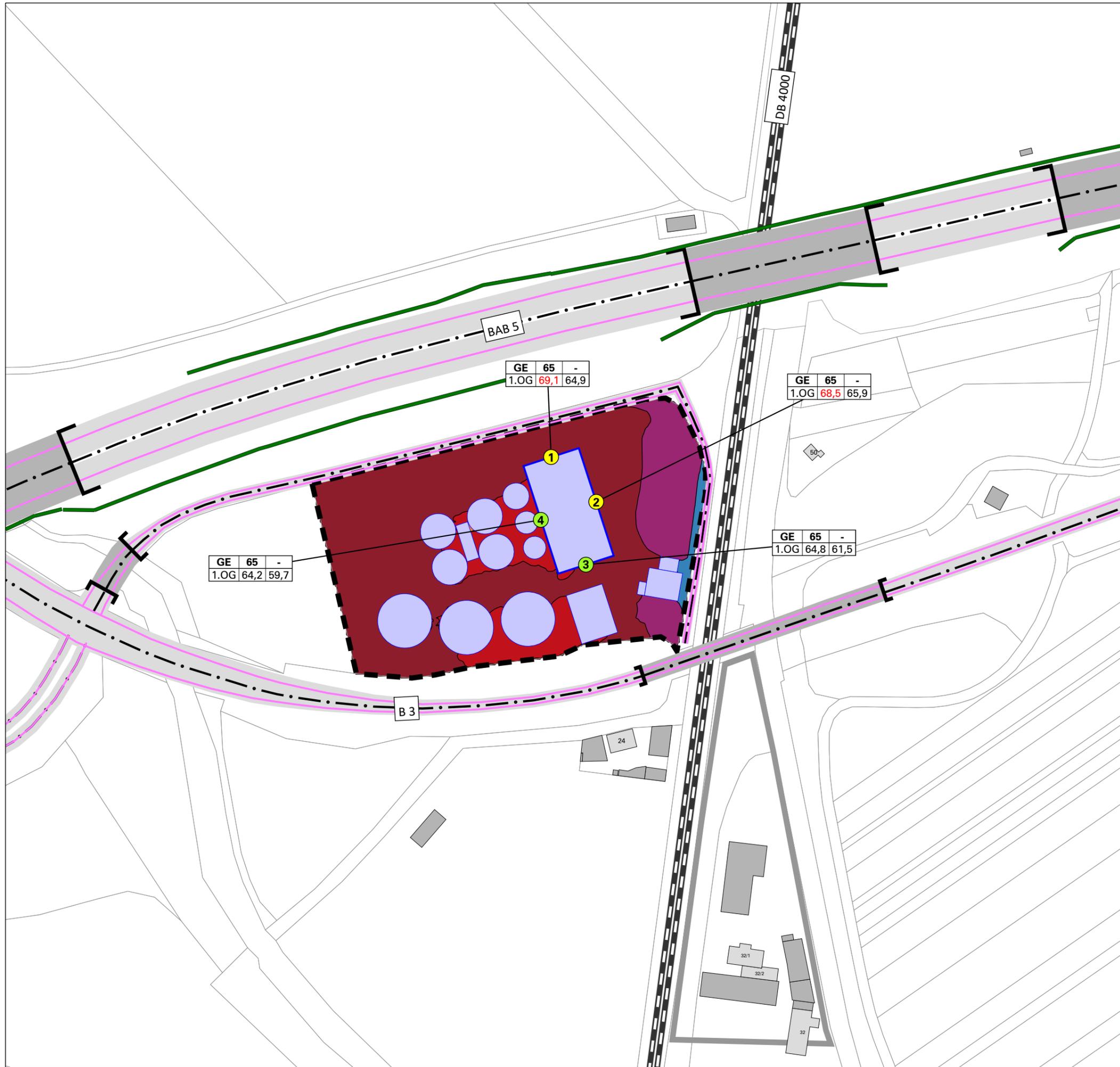


**Maßstab i.O. 1:2000**



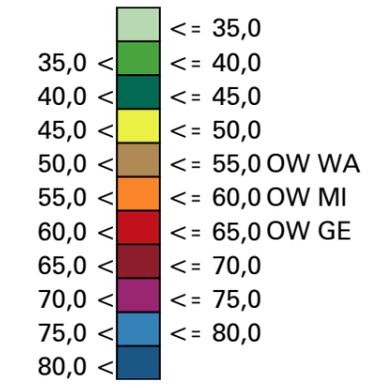
15\_V\_Schiene\_N

|            |   |   |
|------------|---|---|
| Stadt      | Ettlingen   |   |
| Projekt    | Vorhabenbez. Bebauungsplan<br>'Biogasvergärungsanlage'  | Projekt-Nr.<br>33031-18   |
| Planinhalt | Verkehrslärm (Schiene):<br>Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel<br>an repräsentativen Immissionsorten<br>DIN 18005 Verkehr; Nacht (22-6 Uhr) | Plangröße<br>420 x 297  |
| Name       | Datum   | <br><small>Gerdie GmbH &amp; Co. KG<br/>         Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe<br/>         Tel. 0721 / 86009-0 Fax 0721 / 86009-011</small> |
| bearb.     | MR 04.04.2024   |   |
| gez.       | AL 04.04.2024   |   |
| gepr.      | FG 04.04.2024   |   |
|            |   | Plan<br>15  |

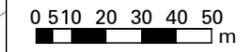


- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - geplante Biogasanlage
  - geplante Biogasanlage - schutzwürdige Nutzung
  - Allgemeine Wohngebiete
  - Mischgebiete
  - Gewerbegebiete
  - Geltungsbereich des Bebauungsplan
  - vorh. Lärmschutzwand
  - Straßenachse
  - Emissionslinie
  - Oberfläche
  - Schiene
  - Schienenachse
  - Brücke
  - 1 IO ohne Orientierungswertüberschreitung
  - 2 IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; OGW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OGW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

**Beurteilungspegel 2,0 m ü.G.  
in dB(A)**

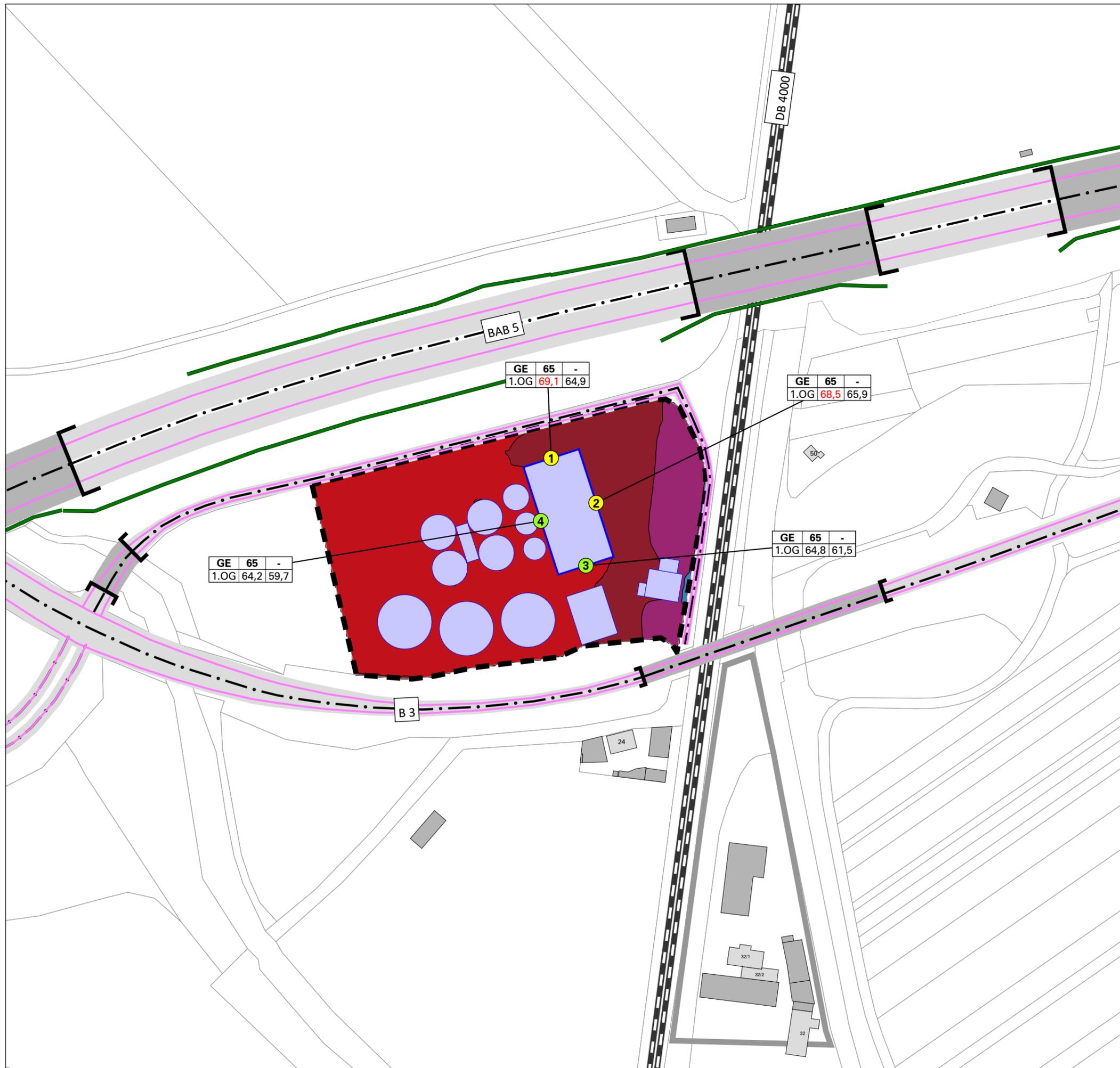


**Maßstab i.O. 1:2000**



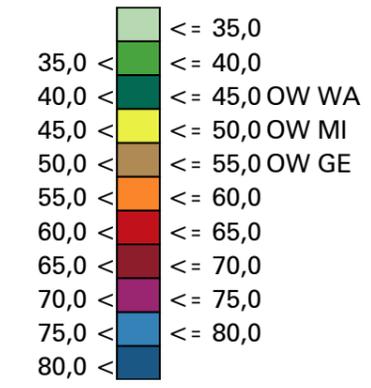
16\_V\_Gesamt\_T

|                   |  |   |
|-------------------|--|---|
| <b>Stadt</b>      | Ettlingen  |   |
| <b>Projekt</b>    | Vorhabenbez. Bebauungsplan<br>'Biogasvergärungsanlage'   | <b>Projekt-Nr.</b><br>33031-18  |
| <b>Planinhalt</b> | Verkehrslärm (Straße + Schiene):<br>Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel<br>an repräsentativen Immissionsorten<br>DIN 18005 Verkehr; Tag (6-22 Uhr) | <b>Plangröße</b><br>420 x 297   |
| Name              | Datum  | <br><small>Gerdie GmbH &amp; Co. KG<br/>         Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe<br/>         Tel. 0721 / 86009-0 Fax 0721 / 86009-011</small> |
| bearb.            | MR 04.04.2024  |   |
| gez.              | AL 04.04.2024  |   |
| gepr.             | FG 04.04.2024  |   |
|                   |  | <b>Plan</b><br>16   |

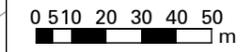


- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - geplante Biogasanlage
  - geplante Biogasanlage - schutzwürdige Nutzung
  - Allgemeine Wohngebiete
  - Mischgebiete
  - Gewerbegebiete
  - Geltungsbereich des Bebauungsplan
  - vorh. Lärmschutzwand
  - Straßenachse
  - Emissionslinie
  - Oberfläche
  - Schiene
  - Schienenachse
  - Brücke
  - 1 IO ohne Orientierungswertüberschreitung
  - 2 IO mit Orientierungswertüberschreitung
- Gebietsart; OGW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des OGW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

**Beurteilungspegel 6,0 m ü.G.  
in dB(A)**

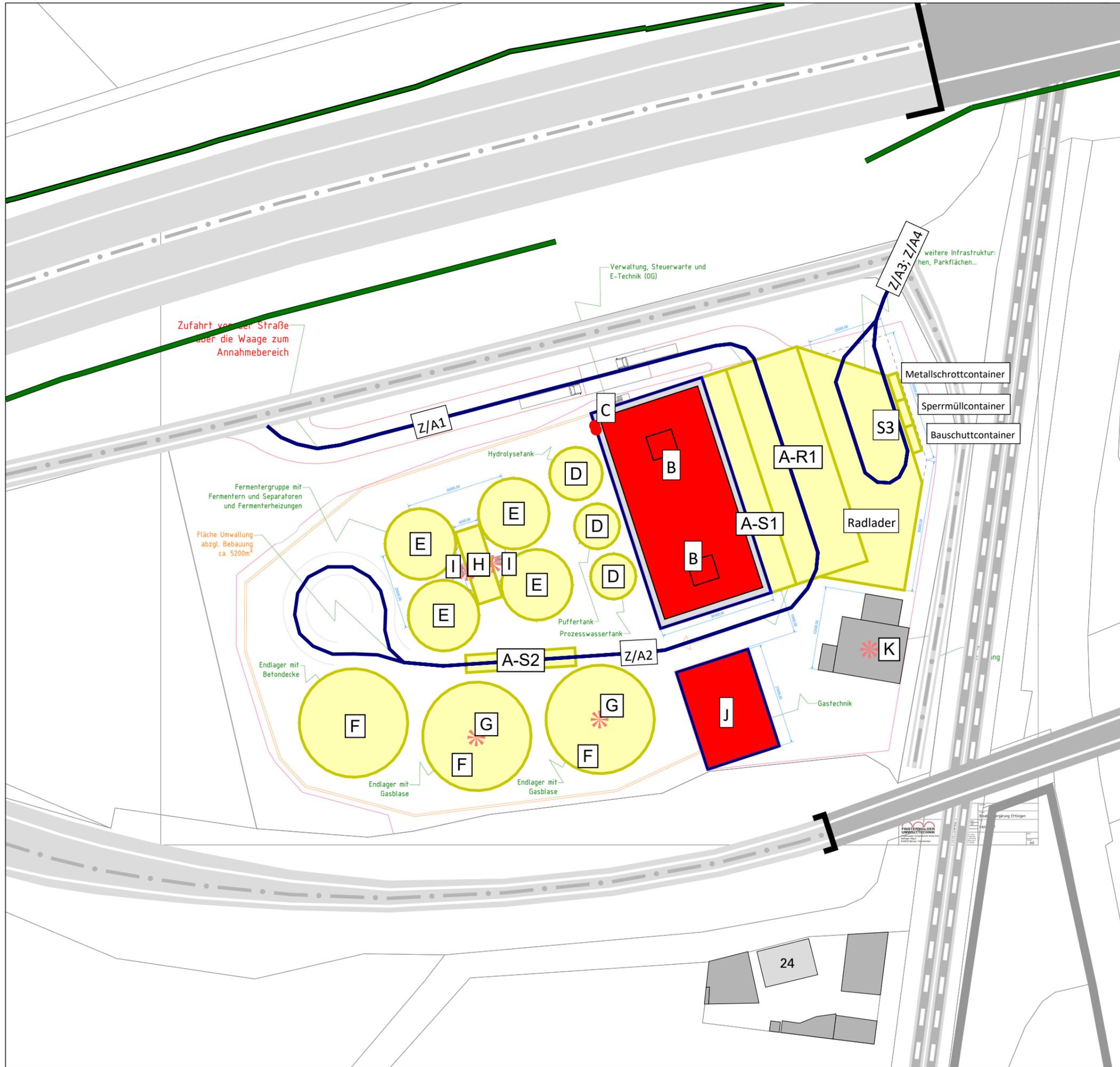


**Maßstab i.O. 1:2000**



17\_V\_Gesamt\_N

|                                     |   |                                    |
|-------------------------------------|---|------------------------------------|
| <b>Stadt</b>                        | Ettlingen   |                                    |
| <b>Projekt</b>                      | Vorhabenbez. Bebauungsplan<br>'Biogasvergärungsanlage'  | <b>Projekt-Nr.</b><br>33031-18     |
| <b>Planinhalt</b>                   | Verkehrslärm (Straße + Schiene):<br>Rasterlärmkarte und Beurteilungspegel<br>an repräsentativen Immissionsorten<br>DIN 18005 Verkehr; Nacht (22-6 Uhr)  | <b>Plangröße</b><br>420 x 297      |
| <small>Name Datum</small>           | <b>MODUS CONSULT</b><br><small>Gerdie GmbH &amp; Co. KG<br/>Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe<br/>Tel. 0721 / 86009-0 Fax 0721 / 86009-011</small> |                                    |
| <small>bearb.</small> MR 04.04.2024 | <small>gez.</small> AL 04.04.2024   | <small>gepr.</small> FG 04.04.2024 |
|                                     | <b>Plan</b>   | <b>17</b>                          |



- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Allgemeine Wohngebiete
  - Mischgebiete
  - Gewerbegebiete
  - Geltungsbereich des Bebauungsplan
  - vorh. Lärmschutzwand
  - Straße (zur Information)
  - Schiene (zur Information)
  - Industriehalle; Raum
  - Außenflächenquelle
  - Außenpunktquelle
  - Flächenschallquelle
  - Linienschallquelle
  - Punktschallquelle

Zufahrt von der Straße über die Waage zum Annahmehbereich

Verwaltung, Steuerwarte und E-Technik (OG)

weitere Infrastruktur: ...  
...en, Parkflächen...

Fermentergruppe mit Fermentern und Separatoren und Fermenterheizungen

Fläche Umwallung abzgl. Bebauung ca. 5200m<sup>2</sup>

Endlager mit Betondecke

Endlager mit Gasblase

Endlager mit Gasblase

Puffertank  
Prozesswassertank

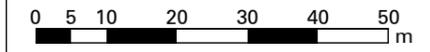
Hydrolysetank

Metallschrottcontainer  
Sperrmüllcontainer  
Bauschuttcontainer

Radlader

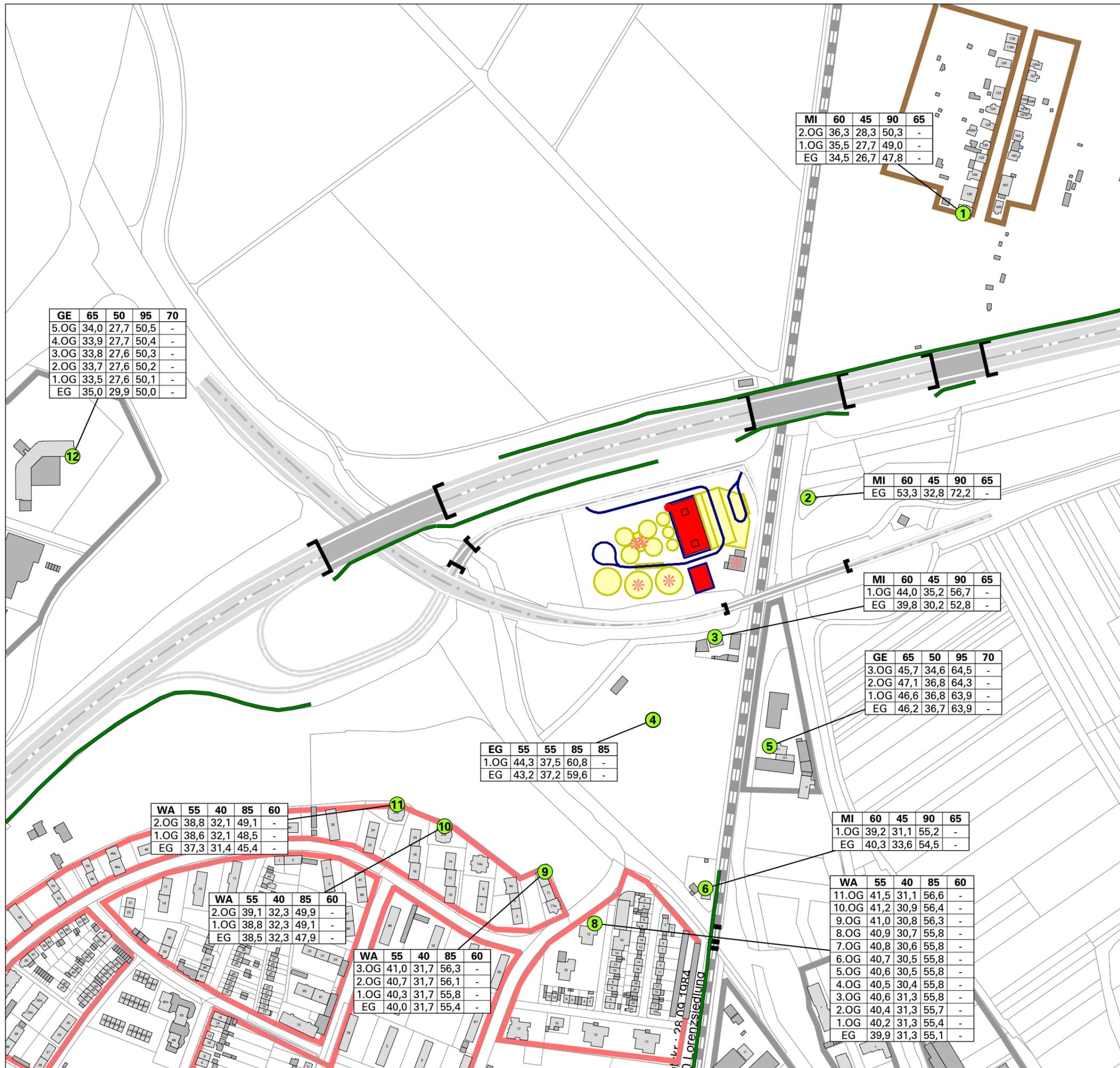
Gastechnik

Maßstab i.O. 1:1000



18\_Biogasanlage\_Detailplan

| Stadt  | Ettlingen   |                         |           |            |         |            |          |            |   |            |
|--|---|-------------------------|-----------|------------|---------|------------|----------|------------|---|------------|
| Projekt  | Vorhabenbez. Bebauungsplan 'Biogasvergärungsanlage' | Projekt-Nr.<br>33031-18 |           |            |         |            |          |            |   |            |
| Planinhalt   | Detailplan der Biogasvergärungsanlage               | Plangröße<br>420 x 297  |           |            |         |            |          |            |   |            |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>08.05.2024</td> </tr> <tr> <td>gez. AL</td> <td>08.05.2024</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>08.05.2024</td> </tr> </tbody> </table> | Name  | Datum                   | bearb. MR | 08.05.2024 | gez. AL | 08.05.2024 | gepr. FG | 08.05.2024 | <br><small>Gerdie GmbH &amp; Co. KG<br/>Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe<br/>Tel. 0721 / 86009-0 Fax 0721 / 86009-011</small> | Plan<br>18 |
| Name   | Datum   |                         |           |            |         |            |          |            |   |            |
| bearb. MR  | 08.05.2024  |                         |           |            |         |            |          |            |   |            |
| gez. AL  | 08.05.2024  |                         |           |            |         |            |          |            |   |            |
| gepr. FG   | 08.05.2024  |                         |           |            |         |            |          |            |   |            |



**Legende**

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Allgemeine Wohngebiete
- Mischgebiete
- Gewerbegebiete
- vorh. Lärmschutzwand
- Geltungsbereich des Bebauungsplan
- Straße (zur Information)
- Schiene (zur Information)
- Industriehalle; Raum
- Außenflächenquelle
- Außenpunktquelle
- Flächenschallquelle
- Linienschallquelle
- Punktschallquelle
- ① IO ohne Richtwertüberschreitung
- ② IO mit Richtwertüberschreitung

Gebietsart; IRW Tag/Nacht  
 Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/Nacht  
 (Überschreitung des IRW in rot)  
 Alle Werte in dB(A)

Maßstab i.O. 1:4000  
 0 15 30 60 90 120 150 m  
 19\_G\_Betriebsmodell

| Stadt  | Ettlingen   |                         |           |            |         |            |          |            |  |            |
|--|---|-------------------------|-----------|------------|---------|------------|----------|------------|--|------------|
| Projekt  | Vorhabenbez. Bebauungsplan<br>'Biogasvergärungsanlage'  | Projekt-Nr.<br>33031-18 |           |            |         |            |          |            |  |            |
| Planinhalt   | Gewerbelärm (Zusatzbelastung):<br>Beurteilungspegel an repräsentativen<br>Immissionsorten<br>TA Lärm; Werktag | Plangröße<br>420 x 297  |           |            |         |            |          |            |  |            |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>08.05.2024</td> </tr> <tr> <td>gez. AL</td> <td>08.05.2024</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>08.05.2024</td> </tr> </table> | Name  | Datum                   | bearb. MR | 08.05.2024 | gez. AL | 08.05.2024 | gepr. FG | 08.05.2024 | <p style="font-size: 8px;">Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe<br/>Tel. 0721 / 86009-0 Fax 0721 / 86009-011</p> | Plan<br>19 |
| Name   | Datum   |                         |           |            |         |            |          |            |  |            |
| bearb. MR  | 08.05.2024  |                         |           |            |         |            |          |            |  |            |
| gez. AL  | 08.05.2024  |                         |           |            |         |            |          |            |  |            |
| gepr. FG   | 08.05.2024  |                         |           |            |         |            |          |            |  |            |

| GE   | 65   | 50   | 95   | 70 |
|------|------|------|------|----|
| 5.OG | 34,0 | 27,7 | 50,5 | -  |
| 4.OG | 33,9 | 27,7 | 50,4 | -  |
| 3.OG | 33,8 | 27,6 | 50,3 | -  |
| 2.OG | 33,7 | 27,6 | 50,2 | -  |
| 1.OG | 33,5 | 27,6 | 50,1 | -  |
| EG   | 35,0 | 29,9 | 50,0 | -  |

| MI   | 60   | 45   | 90   | 65 |
|------|------|------|------|----|
| 2.OG | 36,3 | 28,3 | 50,3 | -  |
| 1.OG | 35,5 | 27,7 | 49,0 | -  |
| EG   | 34,5 | 26,7 | 47,8 | -  |

| MI | 60   | 45   | 90   | 65 |
|----|------|------|------|----|
| EG | 53,3 | 32,8 | 72,2 | -  |

| MI   | 60   | 45   | 90   | 65 |
|------|------|------|------|----|
| 1.OG | 44,0 | 35,2 | 56,7 | -  |
| EG   | 39,8 | 30,2 | 52,8 | -  |

| GE   | 65   | 50   | 95   | 70 |
|------|------|------|------|----|
| 3.OG | 45,7 | 34,6 | 64,5 | -  |
| 2.OG | 47,1 | 36,8 | 64,3 | -  |
| 1.OG | 46,6 | 36,8 | 63,9 | -  |
| EG   | 46,2 | 36,7 | 63,9 | -  |

| EG   | 55   | 55   | 85   | 85 |
|------|------|------|------|----|
| 1.OG | 44,3 | 37,5 | 60,8 | -  |
| EG   | 43,2 | 37,2 | 59,6 | -  |

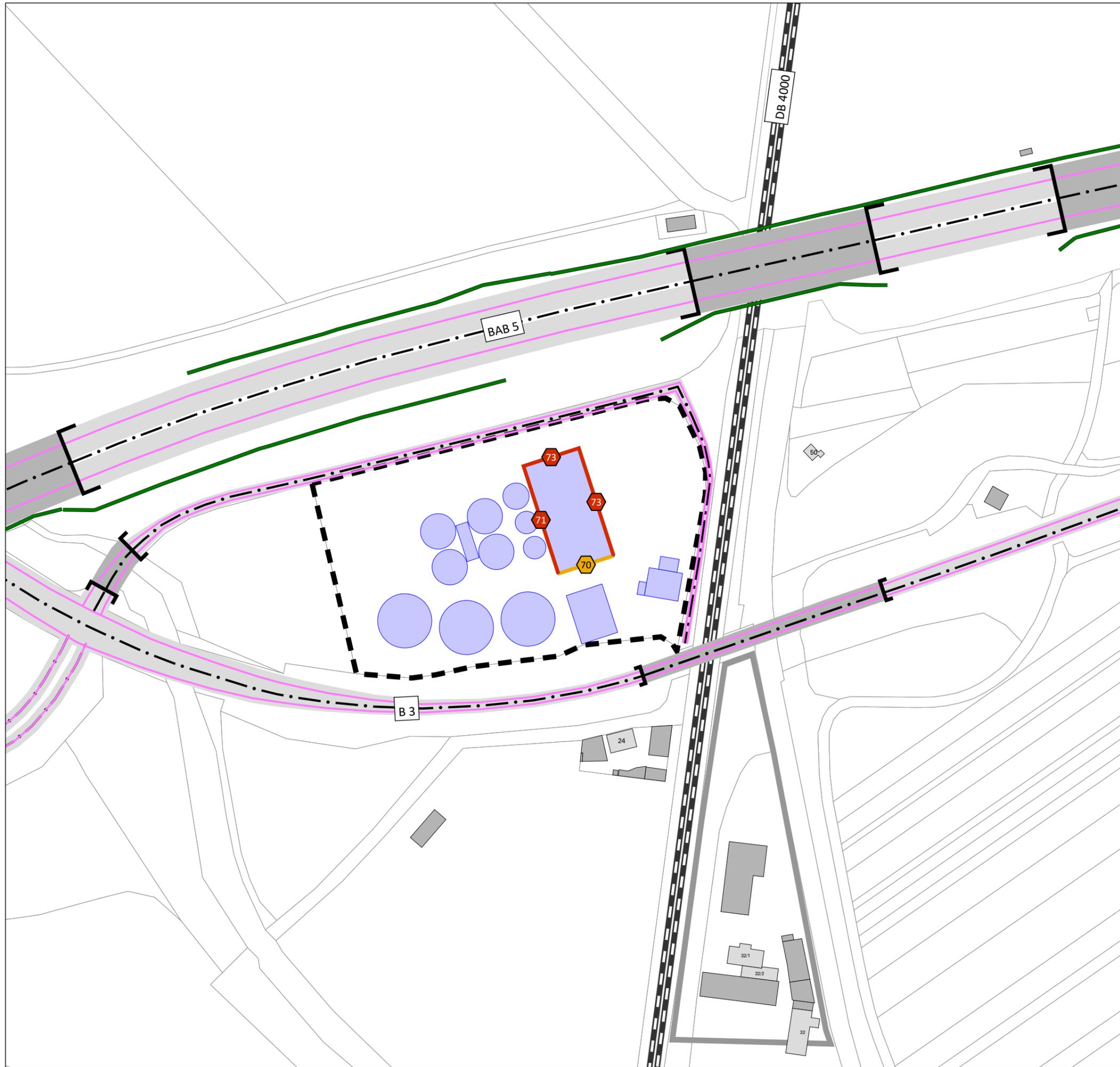
| WA   | 55   | 40   | 85   | 60 |
|------|------|------|------|----|
| 2.OG | 38,8 | 32,1 | 49,1 | -  |
| 1.OG | 38,6 | 32,1 | 48,5 | -  |
| EG   | 37,3 | 31,4 | 45,4 | -  |

| WA   | 55   | 40   | 85   | 60 |
|------|------|------|------|----|
| 2.OG | 39,1 | 32,3 | 49,9 | -  |
| 1.OG | 38,8 | 32,3 | 49,1 | -  |
| EG   | 38,5 | 32,3 | 47,9 | -  |

| WA   | 55   | 40   | 85   | 60 |
|------|------|------|------|----|
| 3.OG | 41,0 | 31,7 | 56,3 | -  |
| 2.OG | 40,7 | 31,7 | 56,1 | -  |
| 1.OG | 40,3 | 31,7 | 55,8 | -  |
| EG   | 40,0 | 31,7 | 55,4 | -  |

| MI   | 60   | 45   | 90   | 65 |
|------|------|------|------|----|
| 1.OG | 39,2 | 31,1 | 55,2 | -  |
| EG   | 40,3 | 33,6 | 54,5 | -  |

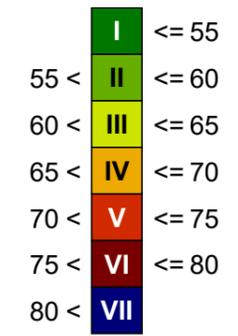
| WA    | 55   | 40   | 85   | 60 |
|-------|------|------|------|----|
| 11.OG | 41,5 | 31,1 | 56,6 | -  |
| 10.OG | 41,2 | 30,9 | 56,4 | -  |
| 9.OG  | 41,0 | 30,8 | 56,3 | -  |
| 8.OG  | 40,9 | 30,7 | 55,8 | -  |
| 7.OG  | 40,8 | 30,6 | 55,8 | -  |
| 6.OG  | 40,7 | 30,5 | 55,8 | -  |
| 5.OG  | 40,6 | 30,5 | 55,8 | -  |
| 4.OG  | 40,5 | 30,4 | 55,8 | -  |
| 3.OG  | 40,6 | 31,3 | 55,8 | -  |
| 2.OG  | 40,4 | 31,3 | 55,7 | -  |
| 1.OG  | 40,2 | 31,3 | 55,4 | -  |
| EG    | 39,9 | 31,3 | 55,1 | -  |



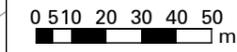
- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - geplante Biogasanlage
  - geplante Biogasanlage - schutzwürdige Nutzung
  - Allgemeine Wohngebiete
  - Mischgebiete
  - Gewerbegebiete
  - Geltungsbereich des Bebauungsplan
  - vorh. Lärmschutzwand
  - Straßenachse
  - Emissionslinie
  - Oberfläche
  - Schiene
  - Schienenachse
  - Brücke

Maßgebliche Außenlärmpegel Tag  
erforderliche Lärmpegelbereiche  
nach DIN 4109 (Januar 2018)  
in dB(A)

Lärmpegelbereiche

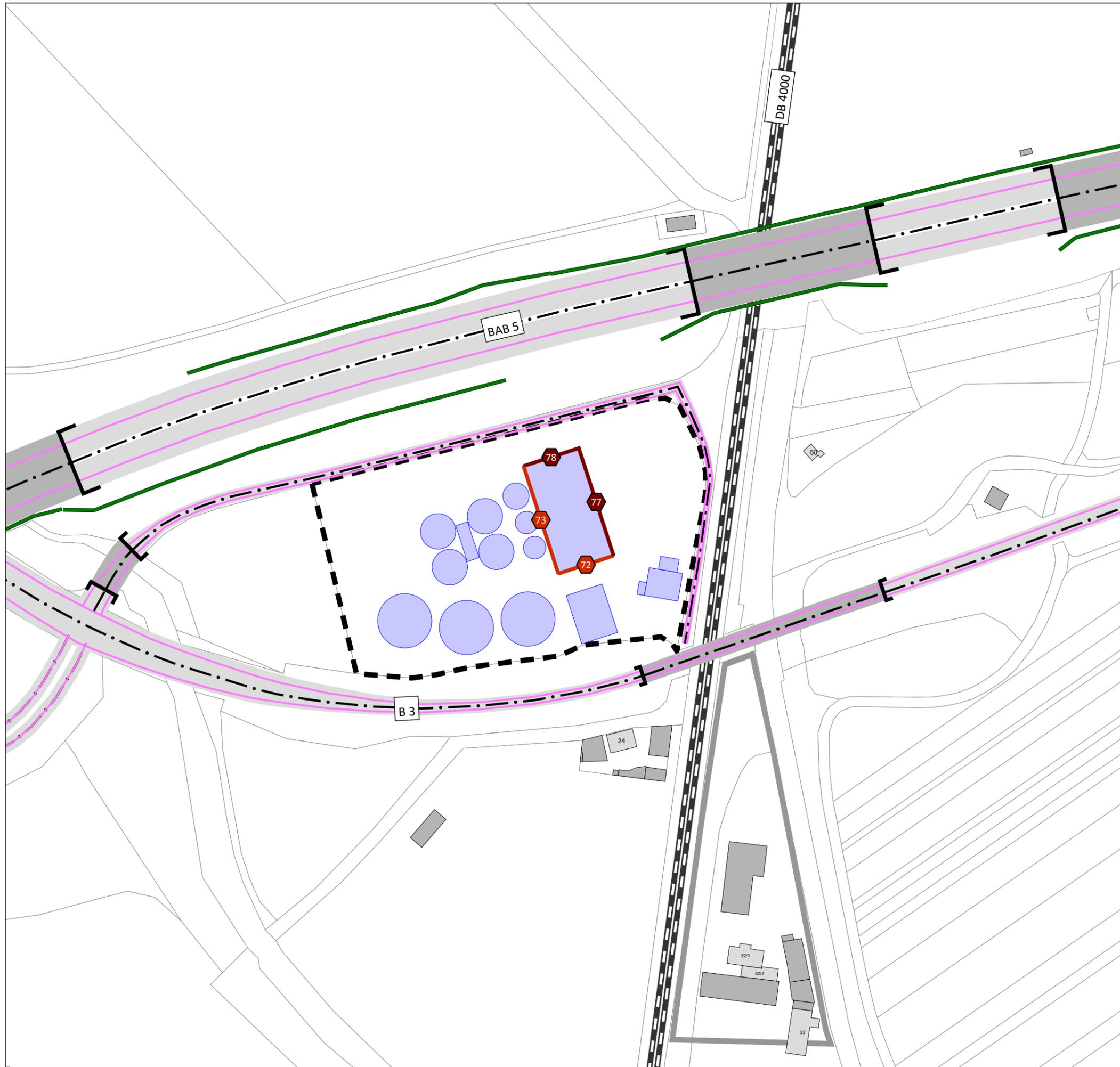


Maßstab i.O. 1:2000



21\_LPB\_Gesamt

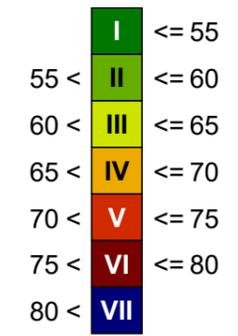
|                   |  |   |
|-------------------|--|---|
| <b>Stadt</b>      | Ettlingen  |   |
| <b>Projekt</b>    | Vorhabenbez. Bebauungsplan<br>'Biogasvergärungsanlage'   | Projekt-Nr.<br>33031-18   |
| <b>Planinhalt</b> | Gesamtlärm (Verkehr + Gewerbe):<br>Maßgeblicher Außenlärmpegel Tag<br>nach DIN 41092 (2018)<br>reale Schallausbreitung | Plangröße<br>420 x 297  |
| Name              | Datum  | <br><small>Gerdie GmbH &amp; Co. KG<br/> Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe<br/> Tel. 0721 / 86009-0 Fax 0721 / 86009-011</small> |
| bearb.            | MR 05.04.2024  |   |
| gez.              | AL 05.04.2024  |   |
| gepr.             | FG 05.04.2024  |   |
|                   |  | Plan<br>20  |



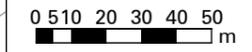
- Legende**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - geplante Biogasanlage
  - geplante Biogasanlage - schutzwürdige Nutzung
  - Allgemeine Wohngebiete
  - Mischgebiete
  - Gewerbegebiete
  - Geltungsbereich des Bebauungsplan
  - vorh. Lärmschutzwand
  - Straßenachse
  - Emissionslinie
  - Oberfläche
  - Schiene
  - Schienenachse
  - Brücke

Maßgebliche Außenlärmpegel Nacht  
erforderliche Lärmpegelbereiche  
nach DIN 4109 (Januar 2018)  
in dB(A)

Lärmpegelbereiche



Maßstab i.O. 1:2000



22\_LPB\_Gesamt

| Stadt  | Ettlingen  |                         |           |            |         |            |          |            |   |            |
|--|--|-------------------------|-----------|------------|---------|------------|----------|------------|---|------------|
| Projekt  | Vorhabenbez. Bebauungsplan<br>'Biogasvergärungsanlage'   | Projekt-Nr.<br>33031-18 |           |            |         |            |          |            |   |            |
| Planinhalt   | Gesamtlärm (Verkehr + Gewerbe):<br>Maßgeblicher Außenlärmpegel Nacht<br>nach DIN 41092 (2018)<br>reale Schallausbreitung | Plangröße<br>420 x 297  |           |            |         |            |          |            |   |            |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Name</th> <th style="width: 10%;">Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. MR</td> <td>05.04.2024</td> </tr> <tr> <td>gez. AL</td> <td>05.04.2024</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>05.04.2024</td> </tr> </tbody> </table> | Name   | Datum                   | bearb. MR | 05.04.2024 | gez. AL | 05.04.2024 | gepr. FG | 05.04.2024 | <p style="font-size: x-small;">             Pforzheimer Straße 15b 76227 Karlsruhe<br/>             Tel. 0721 / 86009-0 Fax 0721 / 86009-011           </p> | Plan<br>21 |
| Name   | Datum  |                         |           |            |         |            |          |            |   |            |
| bearb. MR  | 05.04.2024   |                         |           |            |         |            |          |            |   |            |
| gez. AL  | 05.04.2024   |                         |           |            |         |            |          |            |   |            |
| gepr. FG   | 05.04.2024   |                         |           |            |         |            |          |            |   |            |

Schallgrundlagen nach RLS-19: Analyse 2023

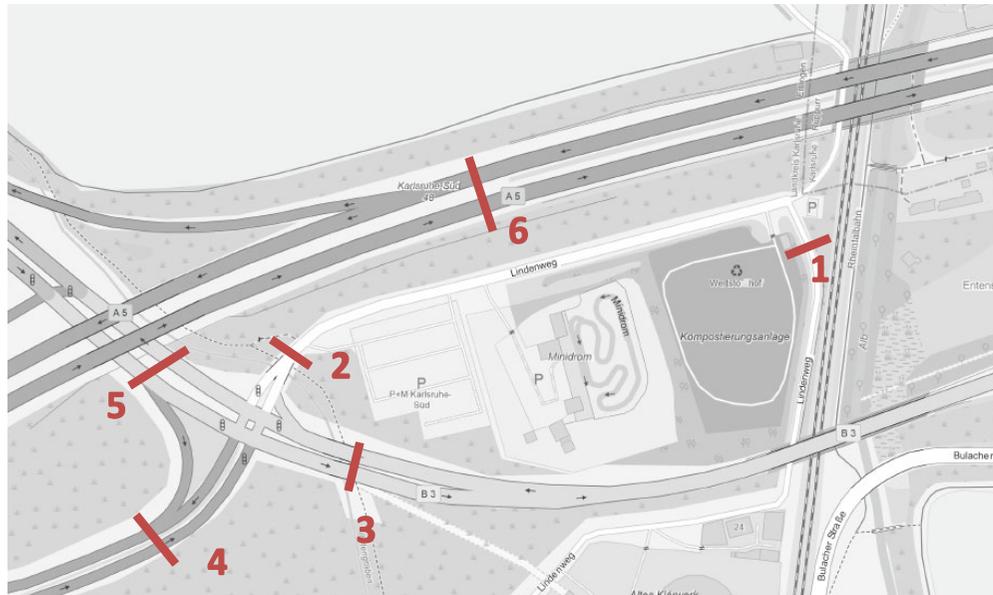
| Q | Kfz/24h (DTV) | M <sub>T</sub> | M <sub>n</sub> | a <sub>n</sub> | SV1-Anteil (DTV) | P <sub>T,SV1</sub> | P <sub>n,SV1</sub> | SV2-Anteil (DTV) | P <sub>T,SV2</sub> | P <sub>n,SV2</sub> | Krad-Anteil (DTV) | P <sub>T,Krad</sub> | P <sub>n,Krad</sub> |
|---|---------------|----------------|----------------|----------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 1 | 1.400         | 82             | 14             | 7,6%           | 0,8%             | 0,8%               | 0,0%               | 0,0%             | 0,0%               | 0,0%               | 0,8%              | 0,8%                | 0,0%                |
| 2 | 2.000         | 116            | 21             | 8,2%           | 1,6%             | 1,6%               | 0,0%               | 0,2%             | 0,2%               | 0,0%               | 0,3%              | 0,3%                | 0,0%                |
| 3 | 18.300        | 1.065          | 152            | 6,7%           | 3,0%             | 2,8%               | 2,9%               | 2,5%             | 2,3%               | 3,4%               | 0,2%              | 0,2%                | 0,0%                |
| 4 | 15.800        | 865            | 249            | 12,6%          | 4,7%             | 4,2%               | 4,0%               | 10,1%            | 7,9%               | 17,6%              | 0,1%              | 0,1%                | 0,1%                |
| 5 | 30.100        | 1.710          | 344            | 9,1%           | 3,9%             | 3,6%               | 4,0%               | 6,3%             | 5,1%               | 13,9%              | 0,2%              | 0,1%                | 0,1%                |
| 6 | 100.600       | 5.555          | 1.459          | 11,6%          | 3,0%             | 2,5%               | 4,0%               | 14,9%            | 11,5%              | 29,1%              | 0,3%              | 0,3%                | 0,1%                |

Schallgrundlagen nach RLS-19: Bezugsfall 2035

| Q | Kfz/24h (DTV) | M <sub>T</sub> | M <sub>n</sub> | a <sub>n</sub> | SV1-Anteil (DTV) | P <sub>T,SV1</sub> | P <sub>n,SV1</sub> | SV2-Anteil (DTV) | P <sub>T,SV2</sub> | P <sub>n,SV2</sub> | Krad-Anteil (DTV) | P <sub>T,Krad</sub> | P <sub>n,Krad</sub> |
|---|---------------|----------------|----------------|----------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 1 | 1.500         | 88             | 15             | 7,7%           | 0,8%             | 0,8%               | 0,0%               | 0,0%             | 0,0%               | 0,0%               | 0,8%              | 0,8%                | 0,0%                |
| 2 | 2.200         | 125            | 22             | 8,2%           | 1,6%             | 1,6%               | 0,0%               | 0,2%             | 0,2%               | 0,0%               | 0,3%              | 0,3%                | 0,0%                |
| 3 | 19.700        | 1.150          | 164            | 6,7%           | 3,1%             | 2,9%               | 3,0%               | 2,6%             | 2,4%               | 3,5%               | 0,2%              | 0,2%                | 0,0%                |
| 4 | 17.200        | 939            | 272            | 12,6%          | 4,8%             | 4,3%               | 4,1%               | 10,4%            | 8,1%               | 18,1%              | 0,1%              | 0,1%                | 0,1%                |
| 5 | 32.600        | 1.849          | 374            | 9,2%           | 4,1%             | 3,7%               | 4,2%               | 6,6%             | 5,2%               | 14,3%              | 0,2%              | 0,1%                | 0,1%                |
| 6 | 112.700       | 6.218          | 1.649          | 11,7%          | 3,1%             | 2,6%               | 4,1%               | 15,6%            | 12,1%              | 30,2%              | 0,3%              | 0,3%                | 0,1%                |

Schallgrundlagen nach RLS-19: Planfall

| Q | Kfz/24h (DTV) | M <sub>T</sub> | M <sub>n</sub> | a <sub>n</sub> | SV1-Anteil (DTV) | P <sub>T,SV1</sub> | P <sub>n,SV1</sub> | SV2-Anteil (DTV) | P <sub>T,SV2</sub> | P <sub>n,SV2</sub> | Krad-Anteil (DTV) | P <sub>T,Krad</sub> | P <sub>n,Krad</sub> | L <sub>wT</sub> | L <sub>wN</sub> | Km/h   |
|---|---------------|----------------|----------------|----------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|---------------------|-----------------|-----------------|--------|
| 1 | 1.500         | 88             | 15             | 7,7%           | 0,8%             | 0,8%               | 0,0%               | 0,0%             | 0,0%               | 0,0%               | 0,8%              | 0,8%                | 0,0%                | 69,7            | 61,5            | 30/30  |
| 2 | 2.300         | 130            | 22             | 7,9%           | 2,2%             | 2,2%               | 0,0%               | 2,2%             | 2,2%               | 0,0%               | 0,3%              | 0,3%                | 0,0%                | 72,3            | 63,1            | 30/30  |
| 3 | 19.700        | 1.152          | 164            | 6,6%           | 3,1%             | 2,9%               | 3,0%               | 2,8%             | 2,5%               | 3,5%               | 0,2%              | 0,2%                | 0,0%                | 86              | 77,7            | 70/70  |
| 4 | 17.200        | 939            | 272            | 12,6%          | 4,9%             | 4,3%               | 4,1%               | 10,5%            | 8,2%               | 18,1%              | 0,1%              | 0,1%                | 0,1%                | 86,6            | 81,5            | 60/60  |
| 5 | 32.600        | 1.851          | 374            | 9,2%           | 4,1%             | 3,7%               | 4,2%               | 6,6%             | 5,3%               | 14,3%              | 0,2%              | 0,1%                | 0,1%                | 88,7            | 83,1            | 70/70  |
| 6 | 112.700       | 6.218          | 1.649          | 11,7%          | 3,1%             | 2,6%               | 4,1%               | 15,6%            | 12,1%              | 30,2%              | 0,3%              | 0,3%                | 0,1%                | 99,5            | 95,2            | 120/90 |



**4000 Streckenabschnitt Karlsruhe Brunnenstück bis Rastatt**

(Abschnitt Ettligen)

VzG von km 77,0 bis km 94,2 = 160 km/h

**Schienerverkehr Bestand ( 2020 / Strecke ) => neue Schall 03**

Bestand 2020

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

| Zugart- | Anzahl Züge |       | v_max<br>km/h | Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband |        |                   |        |                   |        |                   |        |                   |        |
|---------|-------------|-------|---------------|---|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|
|         | Tag         | Nacht |               | Fahrzeugkategorie                             | Anzahl | Fahrzeugkategorie | Anzahl | Fahrzeugkategorie | Anzahl | Fahrzeugkategorie | Anzahl | Fahrzeugkategorie | Anzahl |
| GZ-E    | 1           | 0     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 6      | 10-Z5             | 24     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 6      |
| GZ-E    | 1           | 0     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 20     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 6           | 4     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 22     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 4           | 2     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 6      | 10-Z5             | 23     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 6      |
| GZ-E    | 1           | 2     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 6      | 10-Z5             | 24     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 6      |
| GZ-E    | 0           | 1     | 120           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 3      | 10-Z5             | 12     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 3      |
| GZ-E    | 2           | 0     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 4      | 10-Z5             | 17     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 4      |
| GZ-E    | 2           | 1     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 20     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 1           | 2     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 19     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 0           | 2     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 21     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 1           | 0     | 90            | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z15            | 4      | 10-Z18            | 15     |                   |        |                   |        |
| GZ-E    | 7           | 3     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 20     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 0           | 1     | 90            | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 4      | 10-Z5             | 18     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 4      |
| GZ-E    | 2           | 2     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 6      | 10-Z5             | 23     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 6      |
| GZ-E    | 1           | 0     | 120           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 20     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 1           | 0     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 20     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 0           | 1     | 100           | 7-Z2_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 6      | 10-Z5             | 23     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 6      |
| GZ-E    | 1           | 2     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 21     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 3           | 0     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 19     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 0           | 1     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 19     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 2           | 0     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 6      | 10-Z5             | 23     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 6      |
| GZ-E    | 5           | 0     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 19     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 6           | 5     | 100           | 7-Z2_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 20     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 0           | 1     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 6      | 10-Z5             | 22     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 6      |
| GZ-E    | 1           | 1     | 120           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 4      | 10-Z5             | 18     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 4      |
| GZ-E    | 1           | 3     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 20     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 2           | 0     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 6      | 10-Z5             | 23     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 6      |
| GZ-E    | 0           | 1     | 90            | 7-Z5_A4                                       | 2      | 10-Z2             | 4      | 10-Z5             | 18     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 4      |
| GZ-E    | 4           | 0     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 4      | 10-Z5             | 18     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 4      |
| GZ-E    | 1           | 2     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 20     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 1           | 1     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 22     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 5           | 1     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 20     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 1           | 0     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 19     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 2           | 1     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 19     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 1           | 1     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 4      | 10-Z5             | 18     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 4      |
| GZ-E    | 0           | 2     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 7      | 10-Z5             | 30     |                   |        |                   |        |
| GZ-E    | 1           | 0     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 19     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 2           | 0     | 100           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 4      | 10-Z5             | 17     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 4      |
| GZ-E    | 3           | 4     | 100           | 7-Z2_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 19     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 1           | 1     | 100           | 7-Z2_A6                                       | 1      | 10-Z2             | 4      | 10-Z5             | 17     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 4      |
| GZ-E    | 0           | 2     | 100           | 7-Z2_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 20     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 1           | 2     | 100           | 7-Z2_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 3      | 10-Z5             | 13     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 3      |
| GZ-E    | 1           | 0     | 100           | 7-Z2_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 5      | 10-Z5             | 21     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 5      |
| GZ-E    | 3           | 1     | 100           | 7-Z2_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 6      | 10-Z5             | 23     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 6      |
| GZ-E    | 1           | 0     | 100           | 7-Z2_A4                                       | 1      | 10-Z2             | 4      | 10-Z5             | 15     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 4      |
| GZ-V    | 1           | 0     | 100           | 8-A4  | 1      | 10-Z2             | 4      | 10-Z5             | 17     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 4      |
| GZ-V    | 1           | 0     | 100           | 8-A4  | 1      | 10-Z2             | 1      | 10-Z5             | 6      | 10-Z18            | 1      |                   |        |
| GZ-V    | 4           | 0     | 100           | 8-A4  | 1      | 10-Z2             | 1      | 10-Z5             | 4      | 10-Z18            | 1      |                   |        |
| GZ-V    | 0           | 1     | 100           | 8-A4  | 1      | 10-Z2             | 6      | 10-Z5             | 24     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 6      |
| GZ-V    | 1           | 0     | 90            | 8-A4  | 1      | 10-Z2             | 3      | 10-Z5             | 13     | 10-Z15            | 1      | 10-Z18            | 3      |
| ICE     | 4           | 0     | 160           | 1   | 2      | 2-V1              | 12     |                   |        |                   |        |                   |        |
| ICE     | 2           | 0     | 160           | 3-Z9  | 1      |                   |        |                   |        |                   |        |                   |        |
| ICE     | 1           | 0     | 160           | 3-Z9  | 1      |                   |        |                   |        |                   |        |                   |        |
| ICE     | 9           | 0     | 160           | 3-Z9-A48                                      | 1      |                   |        |                   |        |                   |        |                   |        |
| IC-E    | 0           | 1     | 160           | 7-Z2_A4                                       | 1      | 9-Z5              | 15     |                   |        |                   |        |                   |        |
| IC-E    | 2           | 0     | 160           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 9-Z5              | 8      |                   |        |                   |        |                   |        |
| IC-E    | 1           | 0     | 160           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 9-Z5              | 9      |                   |        |                   |        |                   |        |
| IC-E    | 0           | 2     | 160           | 7-Z5_A4                                       | 1      | 9-Z5              | 14     |                   |        |                   |        |                   |        |

|       |     |    |                                |           |   |      |    |  |  |  |  |  |  |
|-------|-----|----|--------------------------------|-----------|---|------|----|--|--|--|--|--|--|
| IC-E  | 1   | 0  | 160                            | 3-Z11-A28 | 1 |      |    |  |  |  |  |  |  |
| NZ-E  | 0   | 3  | 160                            | 7-Z5_A4   | 1 | 9-Z5 | 14 |  |  |  |  |  |  |
| RB-ET | 0   | 1  | 160                            | 5-Z5-A16  | 2 |      |    |  |  |  |  |  |  |
| RB-ET | 28  | 1  | 160                            | 5-Z5-A8   | 2 |      |    |  |  |  |  |  |  |
| RB-ET | 17  | 3  | 160                            | 5-Z5-A8   | 1 |      |    |  |  |  |  |  |  |
| RB-V  | 8   | 0  | 140                            | 8-A6      | 1 | 9-Z5 | 4  |  |  |  |  |  |  |
| RE-E  | 22  | 4  | 160                            | 7-Z5_A4   | 1 | 9-Z5 | 4  |  |  |  |  |  |  |
| RE-ET | 1   | 0  | 160                            | 5-Z5-A8   | 1 |      |    |  |  |  |  |  |  |
| RE-ET | 13  | 5  | 160                            | 5-Z5-A16  | 2 |      |    |  |  |  |  |  |  |
| TGV   | 7   | 0  | 160                            | 1         | 2 | 2-V2 | 5  |  |  |  |  |  |  |
|       | 202 | 74 | <b>Summe beider Richtungen</b> |           |   |      |    |  |  |  |  |  |  |

**Erläuterungen und Legende**

**1. v\_max abgeglichen mit VzG 2020**

Bei **Streckenneu- und Ausbauprojekten** wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.

**2. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:**

Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1 \_Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

**3. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.**

**Legende**

- Traktionsarten:**
- E = Bespannung mit E-Lok
  - V = Bespannung mit Diesellok
  - ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug
- Zugarten:**
- GZ = Güterzug
  - RV = Regionalzug
  - S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
  - IC = Intercityzug (auch Railjet)
  - ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
  - NZ = Nachtreisezug
  - AZ = Saison- oder Ausflugszug
  - D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
  - LR, LICE = Leerreisezug

**L<sub>w',A,f,h</sub> [dB(A)]**  
(v = 160 km/h)

| Höhe ü. SO<br>[m] | L <sub>w',A,f,h</sub><br>Tag | L <sub>w',A,f,h</sub><br>Nacht |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 0                 | 92,1                         | 92,7                           |
| 4                 | 75,7                         | 76,0                           |
| 5                 | 63,2                         | 57,5                           |

**Tabelle 3: Geräuschemissionen der Fahr- und Rangiervorgänge der Lkw**

Annahmen der Schallleistung für die einzelnen Vorgänge entnommen aus: 'Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995 und Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten', Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden 2005

**Angaben zur Emissionshöhe:**

Die Emissionshöhe wird mit 1,0 m über dem Boden angenommen.

| <b>Z1/A1</b> | <b>Zu/Abfahrt der Lkw (Anlieferungsverkehr)</b> |                |                |                            |                         |                         |   |
|--------------|---|----------------|----------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|---|
|              | Zeitraum  | Mittelungszeit | Anzahl der Lkw | Anzahl der Vorgänge je Lkw | $L_{WA,1h}$ pro Lkw     | $L_{WA,1h}$ im Zeitraum | mittlerer längenbezogener Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ im Zeitraum |
|              | [-]   | [h]            | [-]            | [-]                        | [dB(A)]                 | [dB(A)]                 | [dB(A)]   |
|              | 06:00-22:00                                     | 16             | 17             | 2                          | 66,0                    | 81,3                    | <b>69,3</b>   |
| <b>Z2/A2</b> | <b>Zu/Abfahrt der Lkw (Ablieferungsverkehr)</b> |                |                |                            |                         |                         |   |
|              | Zeitraum  | Mittelungszeit | Anzahl der Lkw | Anzahl der Vorgänge je Lkw | $L_{WA,1h}$ pro Lkw     | $L_{WA,1h}$ im Zeitraum | mittlerer längenbezogener Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ im Zeitraum |
|              | [-]   | [h]            | [-]            | [-]                        | [dB(A)]                 | [dB(A)]                 | [dB(A)]   |
|              | 06:00-22:00                                     | 16             | 25             | 1                          | 66,0                    | 80,0                    | <b>67,9</b>   |
| <b>Z3/A3</b> | <b>Zu/Abfahrt der Lkw (Wertstoff)</b>           |                |                |                            |                         |                         |   |
|              | Zeitraum  | Mittelungszeit | Anzahl der Fz  | Anzahl der Vorgänge je Lkw | $L_{WA,1h}$ pro Lkw     | $L_{WA,1h}$ im Zeitraum | mittlerer längenbezogener Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ im Zeitraum |
|              | [-]   | [h]            | [-]            | [-]                        | [dB(A)]                 | [dB(A)]                 | [dB(A)]   |
|              | 06:00-22:00                                     | 16             | 4              | 1                          | 66,0                    | 72,0                    | <b>60,0</b>   |
| <b>S1</b>    | <b>Standgeräusche Lkw (Anlieferungsverkehr)</b> |                |                |                            |                         |                         |   |
|              | Zeitraum  | Mittelungszeit | Anzahl der Fz  | Anzahl der Vorgänge je Lkw | Einwirkdauer je Vorgang | $L_{WA,1h}$ im Zeitraum | mittlerer $L_{WA,r}$ im Zeitraum                                      |
|              | [-]   | [h]            | [-]            | [-]                        | [min]                   | [dB(A)]                 | [dB(A)]   |
|              | 06:00-22:00                                     | 16             | 17             | 1                          | 30,0                    | 85,0                    | <b>82,3</b>   |
| <b>S2</b>    | <b>Standgeräusche Lkw (Ablieferungsverkehr)</b> |                |                |                            |                         |                         |   |
|              | Zeitraum  | Mittelungszeit | Anzahl der Fz  | Anzahl der Vorgänge je Lkw | Einwirkdauer je Vorgang | $L_{WA,1h}$ im Zeitraum | mittlerer $L_{WA,r}$ im Zeitraum                                      |
|              | [-]   | [h]            | [-]            | [-]                        | [min]                   | [dB(A)]                 | [dB(A)]   |
|              | 06:00-22:00                                     | 16             | 25             | 1                          | 30,0                    | 85,0                    | <b>83,9</b>   |
| <b>S3</b>    | <b>Standgeräusche Lkw (Wertstoff)</b>           |                |                |                            |                         |                         |   |
|              | Zeitraum  | Mittelungszeit | Anzahl der Fz  | Anzahl der Vorgänge je Lkw | Einwirkdauer je Vorgang | $L_{WA,1h}$ im Zeitraum | mittlerer $L_{WA,r}$ im Zeitraum                                      |
|              | [-]   | [h]            | [-]            | [-]                        | [min]                   | [dB(A)]                 | [dB(A)]   |
|              | 06:00-22:00                                     | 16             | 4              | 1                          | 5,0                     | 85,0                    | <b>68,2</b>   |

**R1**

**Rangieren Lkw**

| Zeitraum    | Mittelungszeit | Anzahl der Lkw | Anzahl der Vorgänge je Lkw | Rangierdauer je Lkw | L <sub>WA</sub> | mittlerer L <sub>WAR</sub> im Zeitraum |
|-------------|----------------|----------------|----------------------------|---------------------|-----------------|--|
| [-]         | [h]            | [-]            | [-]                        | [min]               | [dB(A)]         | [dB(A)]                                |
| 06:00-22:00 | 16             | 17             | 1                          | 2,0                 | 99,0            | 84,5                                   |

**Impulsvorgänge pro Lkw während des Rangierens**

**Bremsen**

| Zeitraum    | Mittelungszeit | Anzahl der Lkw | Anzahl der Vorgänge je Lkw | Einwirkdauer je Vorgang | L <sub>WA</sub> | mittlerer L <sub>WAR</sub> im Zeitraum |
|-------------|----------------|----------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|--|
| [-]         | [h]            | [-]            | [-]                        | [s]                     | [dB(A)]         | [dB(A)]                                |
| 06:00-22:00 | 16             | 17             | 2                          | 5,0                     | 108,0           | 82,7                                   |

**Türenschiagen**

| Zeitraum    | Mittelungszeit | Anzahl der Lkw | Anzahl der Vorgänge je Lkw | Einwirkdauer je Vorgang | L <sub>WA</sub> | mittlerer L <sub>WAR</sub> im Zeitraum |
|-------------|----------------|----------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|--|
| [-]         | [h]            | [-]            | [-]                        | [s]                     | [dB(A)]         | [dB(A)]                                |
| 06:00-22:00 | 16             | 17             | 2                          | 5,0                     | 100,0           | 74,7                                   |

**Motoranlassen**

| Zeitraum    | Mittelungszeit | Anzahl der Lkw | Anzahl der Vorgänge je Lkw | Einwirkdauer je Vorgang | L <sub>WA</sub> | mittlerer L <sub>WAR</sub> im Zeitraum |
|-------------|----------------|----------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|--|
| [-]         | [h]            | [-]            | [-]                        | [s]                     | [dB(A)]         | [dB(A)]                                |
| 06:00-22:00 | 16             | 17             | 1                          | 5,0                     | 100,0           | 71,7                                   |

**Warnsignal**

| Zeitraum    | Mittelungszeit | Anzahl der Lkw | Anzahl der Vorgänge je Lkw | Einwirkdauer je Vorgang | L <sub>WA</sub> | mittlerer L <sub>WAR</sub> im Zeitraum |
|-------------|----------------|----------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|--|
| [-]         | [h]            | [-]            | [-]                        | [min]                   | [dB(A)]         | [dB(A)]                                |
| 06:00-22:00 | 16             | 17             | 1                          | 1,0                     | 99,0            | 81,5                                   |

**Gesamtimpulsvorgänge während des Rangierens**

| Zeitraum    | mittlerer L <sub>WAR</sub> im Zeitraum |
|-------------|--|
| [-]         | [dB(A)]                                |
| 06:00-22:00 | 85,7                                   |

**Gesamtschalleistung des Lkw-Rangierens**

| Zeitraum    | mittlerer L <sub>WAR</sub> im Zeitraum |
|-------------|--|
| [-]         | [dB(A)]                                |
| 06:00-22:00 | 88,1                                   |

**Tabelle 4: Geräuschemissionen aufgrund der Pkw-Fahrbewegungen**

**Angaben zur Emissionshöhe:**

Die Emissionshöhe wird mit 0,5 m über dem Boden angenommen.

**Zu- Abfahrt der Pkw (nach RLS-19)**

|  | Zeitraum    | Mittelungszeit | Anzahl Kfz-Fahrten im Zeitraum | Anzahl Pkw-Fahrten | Anzahl Lkw-Fahrten | maßgeb. stündliche Verkehrsstärke | Lkw-Anteil | $D_{SD,SDT,FzG}$ | $D_{LN}$ | mittlerer längenbezogener Schallleistungsbeurteilungspegel (LWA'r) gesamt im Zeitraum |
|--|-------------|----------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|------------|------------------|----------|---|
|  | [-]         | [h]            | [-]                            | [1/h]              | [1/h]              | [1/h]                             | [%]        | [dB]             | [dB]     | [dB(A)/m]   |
| genaues Verfahren  |             |                |                                |                    |                    |                                   |            |                  |          |   |
| <b>Z4/A4 Zu- und Abfahrt Kunden (Wertstoffe und Grüngut)</b> | 06:00-22:00 | 16             | 170                            | 11                 | 0                  | 11                                | 0,0        | 1                | 0,0      | <b>58,8</b>   |

\* Pflaster mit ebener Oberfläche [Tab.4b; RLS-19],  $v = 30$  km/h