



Von der Industrie- und  
Handelskammer Südlicher  
Oberrhein öffentlich  
bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für  
Bauakustik und  
Schallimmissionsschutz

**Dr. Wilfried Jans**

Büro für Schallschutz

Im Zinken 11  
77955 Ettenheim

Telefon 07822-8612085  
Telefax 07822-8612088

e-mail [mail@jans-schallschutz.de](mailto:mail@jans-schallschutz.de)

# GUTACHTLICHE STELLUNGNAHME

Nr. 6305/746 vom 01.04.2019

Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg  
- Prognose und Beurteilung der Betriebs- und Straßenverkehrslärmeinwirkung auf  
das Plangebiet

## **Auftraggeber**

Stadtverwaltung  
Hauptstraße 60

79295 Sulzburg

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. VORBEMERKUNGEN</b>	<b>1</b>
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	2
1.3 Quellen	3
<b>2. AUSGANGSSITUATION</b>	<b>5</b>
2.1 Örtliche und Bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	5
2.2 Betriebsareal Hekatron	6
2.2.1 Betriebliche Nutzung außerhalb Plangebiet	6
2.2.2 Betriebliche Nutzung innerhalb Plangebiet	9
2.3 Weitere Betriebe außerhalb Plangebiet	9
2.4 Verkehrstechnische Situation	9
<b>3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN</b>	<b>9</b>
3.1 Schalltechnische Größen	9
3.2 Schalltechnische Anforderungen	11
3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	11
3.2.2 TA Lärm	12
3.2.3 Verkehrslärmschutzverordnung	14
3.2.4 DIN 4109	15
3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall	18
3.3.1 Betriebslärm	18
3.2.2 Straßenverkehrslärm	20
<b>4. BETRIEBSLÄRM</b>	<b>20</b>
4.1 Vorgänge innerhalb von Hekatron-Betriebsgebäuden	20
4.1.1 Schallpegelmessungen in Betriebsgebäude B6	21
4.1.2 Schallemission von Betriebsgebäude B6	22
4.2 Vorgänge im Freigelände	23
4.2.1 Pkw auf Betriebsgelände	23
4.2.2 Lkw auf Betriebsgelände	25
4.2.3 Warenumsschlag Logistikgebäude L1	26
4.2.4 Wertstoff-Sammelfläche B6/L1	27
4.2.5 Container-Tausch Sammelfläche B5	29
4.2.6 Facilitymanagement-Fahrzeuge	30
4.2.7 Waschplatz bei Facilitygebäude F2	30

---

4.3 Technische Anlagen	31
4.3.1 Luftöffnungen von Betriebsgebäude B6	31
4.3.2 Anlagen auf B4, T1 und der Technikbühne	32
4.4 Schallausbreitung	32
4.4.1 Rechenverfahren	32
4.4.2 Randbedingungen	33
4.4.3 Lärmeinwirkungsorte	34
4.5 Schallimmissionen	34
4.5.1 Beurteilungspegel "tags"	34
4.5.2 Beurteilungspegel "nachts"	35
4.5.3 Spitzenpegel	36
4.6 Schallschallschutzmaßnahmen	37
4.6.1 Beurteilungszeitraum "tags"	37
4.6.2 Beurteilungszeitraum "nachts"	37
<b>5. STRASSENVERKEHRSLÄRM</b>	<b>39</b>
5.1 Schallemissionen	39
5.1.2 Rechenverfahren	39
5.1.2 Randbedingungen	40
5.1.3 Emissionspegel	41
5.2 Schallausbreitung	41
5.3 Schallimmissionen	42
5.4 Schallschutzmaßnahmen	43
5.4.1 "aktive" Schallschutzmaßnahmen	43
5.4.2 "passive" Schallschutzmaßnahmen	44
<b>6. EMPFEHLUNGEN</b>	<b>46</b>
6.1 Beschränkung für die Bebauung auf Flurstück 489/3	46
6.2 Festsetzung von "passiven" Schallschutzmaßnahmen	46
<b>7. ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>47</b>

Anlagen: 18

## 1. VORBEMERKUNGEN

### 1.1 Aufgabenstellung

Die Stadt Sulzburg beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans "Brühlmatten II". Der vorgesehene räumliche Geltungsbereich überlagert den südlichen Teil des bestehenden Bebauungsplans "Brühlmatten". In diesem rechtskräftigen Bebauungsplan sind die Flurstücke 490 und 490/2 derzeit als "Mischgebiet" und Flurstück 489/3 als "Gewerbegebiet" dargestellt. Im Bebauungsplan "Brühlmatten II" soll das letztgenannte Grundstück nun ebenfalls als "Mischgebiet" ausgewiesen werden.

Da unmittelbar nördlich bzw. nordwestlich an das Plangebiet das Betriebsareal der Hekatron Technik GmbH (kurz: Fa. Hekatron) angrenzt, ist die durch die bestimmungsgemäße Nutzung dieses Areals verursachte Betriebslärmwirkung auf den räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans zu prognostizieren und zu beurteilen. Maßgebliche Schallimmissionen werden hier vor allem durch die Nutzung der nahegelegenen Freiflächen sowie den Betrieb von technischen Anlagen hervorgerufen. Im Fall einer unzulässigen Betriebslärmwirkung auf die geplante Mischgebietsfläche sind geeignete Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren.

Da das Plangebiet "Brühlmatten II" unmittelbar an die Straße *Brühlmatten* im Zuge der K 4941 angrenzt, ist die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf diesem Verkehrsweg verursachte Lärmwirkung auf den räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans zu prognostizieren und mit den für die Bauleitplanung maßgebenden Referenzwerten zu vergleichen. Im Fall einer Überschreitung dieser Referenzwerte sind "aktive" Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren. Sofern aufgrund örtlicher oder baulicher Gegebenheiten bzw. unter Berücksichtigung technischer, städtebaulicher und/oder landschaftsplanerischer Gesichtspunkte eine hinreichende Lärminderung mit Hilfe abschirmender Maßnahmen nicht möglich oder sinnvoll ist, sind im Hinblick auf die Festsetzung "passiver" Schallschutzmaßnahmen die die jeweilige Außenlärmwirkung kennzeichnenden maßgeblichen Außenlärmpegel anzugeben.

## 1.2 Ausgangsdaten

Von dem mit der Erstellung des Bebauungsplans befassten Büro Fahle Stadtplaner Partnerschaft (kurz: fsp.stadtplanung), Freiburg, wurden zuletzt mit e-mail vom 21.03.2019 der zeichnerische Teil des Bebauungsplans "Brühlmatten II" und mit e-mail vom 26.03.2019 die Bebauungsvorschriften und die Begründung jeweils als pdf-Dateien mit Planstand 04.04.2019 übermittelt.

Von der Stadt Sulzburg, Haupt- und Bauverwaltung, wurden mit e-mail vom 18.12.2018 u. a. folgende Unterlagen jeweils als pdf-Datei zur Verfügung gestellt:

- Bebauungsplan "Brühlmatten", zeichnerischer Teil (rechtskräftig: 20.10.1986)
- Deckblatt zur Bebauungsplanänderung "Brühlmatten", zeichnerischer Teil einschließlich Satzung (rechtskräftig: 29.05.1996)
- Bebauungsplan "Betberger Straße", zeichnerischer Teil (Stand: 13.03.2014)
- Bebauungsplan "Hekatron-Werk 2", zeichnerischer Teil (Stand: 04.05.2017)
- Entwurf des Bebauungsplans "Auf der Rüttmatte II", zeichnerischer Teil (Plandatum 01.03.2018)

Ebenfalls von der Haupt- und Bauverwaltung wurden im Zeitraum vom 31.01.2019 bis 27.02.2019 jeweils per e-mail Auszüge aus den Bauantragsunterlagen für die Hekatron-Betriebsgebäude L1, B4, B5, B6 und F2 (Lagepläne, Grundrisse, Schnitte, Ansichten und teilweise der schriftliche Teil) sowie für die beiden auf Flurstück 490 bestehenden Wohngebäude zur Verfügung gestellt.

Von der Hekatron Technik GmbH, Herrn Hansmann, Leiter Haustechnik Facility Management, wurden mit e-mail vom 19.02.2019 technische Daten zu zwei vorhandenen Kühltürmen und einem Tischkühler übermittelt. Vom Lieferanten der beiden Kühltürme, der Karl Lausser GmbH, Rattiszell, wurden mit e-mail vom 08.03.2019 ergänzende technische Informationen zugesandt.

Aus anderem Zusammenhang liegen folgende schalltechnische Untersuchungen einschließlich der jeweils verwendeten Rechenmodelle vor:

- vom Ingenieurbüro für Schall- und Wärmeschutz, Wolfgang Rink, Reute (kurz: isw) für das Baugenehmigungsverfahren "Neubau Betriebsgebäude B6 der Hekatron Technik GmbH" erstellte gutachtliche Stellungnahme isw-Nr. 5568.1/627 vom 27.10.2014
- vom Büro isw für das Baugenehmigungsverfahren "Erweiterung Betriebsgebäude B4 der Hekatron Technik GmbH" (Technikzentrale) erstellte gutachtliche Stellungnahme isw-Nr. 5568.3/631 vom 10.11.2014
- vom Büro isw für die 1. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Auf der Rüttmatte" erstellte gutachtliche Stellungnahme isw-Nr. 5400/573 vom 04.03.2013
- ENTWURF der gutachtlichen Stellungnahme Nr. 6214/733 vom 10.10.2018 für den in Aufstellung befindlichen Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II"

Die örtlichen und baulichen Gegebenheiten innerhalb des Plangebiets und in dessen Umgebung, insbesondere auf dem Betriebsareal der Fa. Hekatron, wurden im Rahmen eines Ortstermins am 14.02.2019 durch Augenschein erfasst und teilweise fotografisch dokumentiert. Die aktuellen betrieblichen Randbedingungen bzgl. der Nutzung des Betriebsareals wurden am selben Tag von Herrn Hansmann als Vertreter der Fa. Hekatron erläutert; zudem wurden bei diesem Termin orientierende Schallpegelmessungen innerhalb von Betriebsgebäude B6 sowie vor zugehörigen Lüftungsöffnungen durchgeführt.

### 1.3 Quellen

- [1] BauNVO (1990-01/2017-11)  
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung)"
- [2] BImSchG (2002-09/2017-07)  
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
- [3] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)  
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [4] TA Lärm (2017-06)  
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"

- 
- [5] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2014-12)  
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [6] Lärmfibel (2013)  
"Städtebauliche Lärmfibel Online, Hinweise für die Bauleitplanung"  
([www.staedtebauliche-laermfibel.de](http://www.staedtebauliche-laermfibel.de))  
- Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg
- [7] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg über Technische Baubestimmungen – VwV TB (2017-12);  
hier: A 5 Schallschutz
- [8] DIN 4109-1 (2016-07)  
"Schallschutz im Hochbau  
- Teil 1: Mindestanforderungen"
- [9] DIN 4109-2 (2016-07)  
"Schallschutz im Hochbau -  
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"
- [10] DIN 4109-1 (2018-01)  
"Schallschutz im Hochbau  
- Teil 1: Mindestanforderungen"
- [11] DIN 4109-2 (2018-01)  
"Schallschutz im Hochbau -  
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"
- [12] RLS-90 (1990-04/1991-04/1992-03)  
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- [13] Parkplatzlärmstudie (2007-08)  
"Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen", 6. Auflage  
- Schriftenreihe des Bayer. Landesamt für Umweltschutz, ISSN 0723-0028
- [14] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten" - Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005: ISSN 1617-4037
- [15] Ullrich, S.  
"Die Berechnung der Geräuschemission einer Straße aus den Emissionen der einzelnen Fahrzeuge" - Zeitschrift für Lärmbekämpfung 38, S. 32-36, 1991
- [16] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf den Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen" - Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995; ISSN 0933-2391

- 
- [17] Ströhle, Mark:  
"Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Betrieb"  
- Fachhochschule Stuttgart - Hochschule für Technik - 1999/2000
- [18] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen"  
- Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 1, 2002, ISSN 1617-4038
- [19] Praxisleitfaden "Schalltechnik in der Landwirtschaft"  
Report REP-0409; Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH, Wien (2013)  
- ISBN 978-3-99004-213-7
- [20] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Auto- waschanlagen und deren Nebeneinrichtungen" des TÜV Hessen e. V.  
- Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 73, 1988; ISSN 0933-2391
- [21] DIN ISO 9613-2 (1999-10)  
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien;  
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren"
- [22] DIN 4109-4 (2016-07)  
"Schallschutz im Hochbau - Teil 4: Bauakustische Prüfungen"
- [23] "Straßenverkehrsprognose 2025; Analyse/Prognose - Struktur- und Verkehrsdaten"  
- von der Modus Consult Karlsruhe und der K + P Transport Consultants Freiburg im Auftrag des Innenministeriums Baden-Württemberg erstellter Ergebnisbericht, Dezember 2009
- [24] RB Lärm-92 (1992-10)  
"Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- [25] BauGB (2004-09/2017-11)  
"Baugesetzbuch"

## 2. AUSGANGSSITUATION

### 2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

Aus dem in Anlage 1 dargestellten Auszug aus dem zeichnerischen Teil des Bebauungsplans "Brühlmatten II" ist der vorgesehene Geltungsbereich ersichtlich. Der gesamte baulich nutzbare Bereich soll als "Mischgebiet" (MI) im Sinne von § 6 Baunutzungsverordnung – BauNVO [1] dargestellt werden (siehe Anlage 1). Gemäß



Nutzungsschablone sind maximal drei Vollgeschosse bzw. eine maximale Gebäudehöhe von  $G_{Hmax} = 10,0$  m zulässig.

In keinem der hier maßgebenden Bebauungspläne mit Ausweisung von Gewerbeflächen ("Brühlmatten", "Kuttelacker-Kapellenmatten", "Auf der Rüttmatte" und "Betberger Straße") ist nach den vorliegenden Informationen die maximal zulässige Schallemission (z. B. durch Lärmkontingente) zahlenwertmäßig festgesetzt worden. Im Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" ist vorgesehen, Lärmkontingente für die dort als eingeschränktes "Gewerbegebiet" (GEE) darzustellende Teilfläche festzusetzen (siehe ENTWURF gutachtliche Stellungnahme Nr. 6214/733 vom 10.10.2018); allerdings ist dieser Bebauungsplan noch nicht rechtskräftig.

Im Lageplan in Anlage 2 sind der nördliche Teil des Plangebiets sowie die in diesem Bereich vorhandene Bebauung dargestellt.

## **2.2 Betriebsareal Hekatron**

Im Lageplan in Anlage 2 sind bestehende Betriebsgebäude eingetragen und in schwarzer Schrift gekennzeichnet. Maßgebliche Gebäudenutzungen sowie die Nutzung von Freiflächen sind in diesen Plan in blauer Schrift eingetragen.

Nachfolgend werden die im Rahmen des Ortstermins erfassten und im Nachgang per e-mail vom 27.02.2019 von Herrn Hansmann korrigierten betrieblichen Randbedingungen aufgeführt; diese beziehen sich jeweils auf einen schalltechnisch ungünstigen Werktag. Der aufgeführte Waren- bzw. Wertstoffumschlag stellt jeweils die maximale tägliche Menge dar.

### 2.2.1 Betriebliche Nutzung außerhalb Plangebiet

#### Logistikgebäude L1:

- Aus den Betriebsgebäuden B5, B6 und B7 werden (Fertig)Waren mittels Elektro-Gabelstapler bzw. Elektro-Gabelhubwagen über ein Tor in der Nordwestfassade in das Logistikgebäude L1 transportiert; ca. 130 Paletten pro Tag.

- In L1 werden Waren für den Versand vorbereitet und auf Lieferfahrzeuge geladen.
- ca. 30 Mitarbeiter; Arbeitszeit von 8.00 bis 18.00 Uhr; Pkw-Stellplätze (L1) siehe Lageplan in Anlage 2.
- Waren-Ausgang über die Rampen an der Nordostseite; Zufahrt der Lieferfahrzeuge über Werktor 1, Abfahrt über Werktor 2; mit folgendem Umfang:
  - o 3 Lastzüge/Lkw-Züge mit je 30 Paletten; 4 Lkw mit je 10 Paletten; Verladung an Innenrampe (kurz: IR) per E-Stapler/E-Hubwagen über Überladebrücke.
  - o 8 Kleintransporter mit je 4 Paletten; Verladung an "mobiler" Außenrampe (kurz: AR) per E-Stapler/E-Hubwagen.

#### Betriebsgebäude B6:

- Im Produktionsbereich von B6 ist eine automatische Fertigung von Rauchmeldern installiert; der Produktionsraum wird ausschließlich mechanisch be- und entlüftet; die Lüftungsanlage ist in Ebene 2, Technikraum 1, untergebracht (siehe Lageplan in Anlage 3); die zugehörigen Lüftungsöffnungen in der Südostfassade bzw. der Nordostfassade sind jeweils durch großflächige Blechabdeckungen abgeschirmt.
- ca. 20 Mitarbeiter Frühschicht; Arbeitszeit von 6.00 bis 14.00 Uhr
- ca. 20 Mitarbeiter Spätschicht; Arbeitszeit von 14.00 bis 22.00 Uhr
- ca. 10 Mitarbeiter Nachtschicht; Arbeitszeit von 22.00 bis 6.00 Uhr
- Die Mitarbeiter von B6 parken auf dem Großparkplatz von Hekatron-Werk 2.
- Wertstoff-Sammelfläche B6 vor der Südostfassade des Logistikgebäudes L1 (siehe Lageplan in Anlage 2); hier sind 10 Gitterboxen (GB) und 6 Kleinmulden (KM) für die Sammlung von Produktionsresten (Platinenstücke- bzw. Spulen) aufgestellt; jeweils einmalige wöchentliche Abholung zwischen 7.00 und 17.00 Uhr; die Gitterboxen werden mittels Elektro-Stapler auf einen (1) Lkw geladen; die Kleinmulden per E-Stapler zum Gebäude F1 bzw. zum Werktor 2 transportiert.
- Ein Gitterwagen (GW) mit Kartonage wird 2x täglich (7.00 bis 17.00) per E-Stapler aus dem Betriebsgebäude B6 (Tor in der Südostfassade) zur Wertstoff-Sammelfläche B5 transportiert, entleert und wieder zurückgebracht.

#### Betriebsgebäude B5:

- Ebene E1: ca. 10 Mitarbeiter Frühschicht; 6.00 bis 14.00 Uhr  
ca. 10 Mitarbeiter Spätschicht; 14.00 bis 22.00 Uhr
- Ebene E2: ca. 20 Mitarbeiter Frühschicht; 6.00 bis 14.00 Uhr  
ca. 20 Mitarbeiter Spätschicht; 14.00 bis 22.00 Uhr  
ca. 20 Mitarbeiter Nachtschicht; 22.00 bis 6.00 Uhr
- Ebene E3: ca. 10 Mitarbeiter Frühschicht; 6.00 bis 14.00 Uhr;  
ca. 10 Mitarbeiter Spätschicht; 14.00 bis 22.00 Uhr  
ca. 10 Mitarbeiter Nachtschicht; 22.00 bis 6.00 Uhr
- Stellplätze für Mitarbeiter von B5 (siehe Lageplan in Anlage 2)

- Der Wareneingang in B5 erfolgt über die Nordwestseite des Gebäudes; von den insgesamt 12 Lkw, die dort entladen werden, fahren 6 Lkw von Süden her über Werktor 1 zu dieser Ladezone.
- Wertstoff-Sammelfläche östlich von B5 (siehe Anlage 2); hier sind insgesamt 5 Absetzmulden und ein Abrollcontainer für verschiedene Wert- bzw. Reststoffe aufgestellt; maximal ein (1) Mulden- bzw. Container-Austausch pro Werktag zwischen 7.00 und 17.00 Uhr.

#### Betriebsgebäude B4, Technikgebäude T1 und Technikbühne:

- Im Lageplan in Anlage 3 sind die Standorte von lärmemittierenden, auf dem Dach von B4 bzw. T1 sowie auf der Technikbühne installierten technischen Anlagen bzw. Anlagenteilen eingetragen; im Sommerhalbjahr können die nachfolgend beschriebenen Anlagen witterungsbedingt gleichzeitig über mehr als eine Stunde – auch "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) – kontinuierlich in Betrieb sein.
- Kühltürme Kt1 und Kt2: Hersteller Baltimore Aircoil Company, Typ *SP-5A-EC-D613E*; Schall-Leistungspegel  $L_w = 87$  dB(A).
- Tischkühler Tk3: Hersteller Swegon, Typ *ES3C 2690.4/2*; Schall-Leistungspegel  $L_w = 84$  dB(A).
- Für die beiden Tischkühler Tk1 und Tk2 liegen keine Angaben zum Hersteller und zu schalltechnischen Kennwerten vor; nach Auskunft von Herrn Hansmann ist deren Schallemission nach Höreindruck allerdings deutlich geringer als jene der Kühltürme.
- Auf dem Dach von B5 ist die Außeneinheit der raumluftechnischen Anlage (RLT-Anlage) für dieses Gebäude aufgestellt; Angaben zur Schallemission liegen nicht vor; beim Ortstermin konnten durch Höreindruck keine von der RLT-Anlage hervorgerufenen Geräusche wahrgenommen werden.

#### Facilitygebäude F2:

- im Facilitygebäude F2 sind Mitarbeiter für das Gebäude-Management und die Freiflächenpflege einschließlich erforderlicher Gerätschaften untergebracht.
- 1 Mitarbeiter; Arbeitszeit von 4.30 bzw. 5.30 bis 14.30 Uhr
- 5 Mitarbeiter; Arbeitszeit von 7.00 bis 17.00 Uhr; Pkw-Stellplätze (siehe Anlage 2)
- folgende Maschinen sind in F2 eingestellt: 1x Aufsitz-Rasenmäher, 1x Aufsitz-Kehrmaschine, 1x Laubsauger (jeweils mit Verbrennungsmotor)
- 1x Waschplatz mit mobilem Hochdruckreiniger "Stihl RE 162" (siehe Anlage 2); werktägliche Nutzungsdauer maximal 1 Stunde
- 1x Traktor "John Deere 2720" u. a. für den Winterdienst in Garage (siehe Anlage 2)
- Die genannten Geräte (Traktor, Rasenmäher usw.) werden im Zeitraum von 7.00 bis 17.00 Uhr auf dem gesamten Hekatron-Betriebsareal eingesetzt.

## 2.2.2 Betriebliche Nutzung innerhalb Plangebiet

### Betriebsgebäude Elektro Böhe auf Flst.-Nr. 489/3:

- im Erdgeschoss befinden sich Betriebsräume der Fa. Elektro Böhe; ca. 10 Beschäftigte; Arbeitszeit 7.30 bis 16.30 Uhr, Pkw-Stellplätze auf Betriebsgrundstück
- im Obergeschoss dieses Gebäudes befindet sich die Lehrwerkstatt der Fa. Hekatron (angemietete Räume); ca. 10 Azubis; 7.00 bis 17.00 Uhr; zugehörige Pkw-Stellplätze auf Großparkplatz von Werk 2

## **2.3 Weitere Betriebe außerhalb Plangebiet**

### Grether Mühle:

- Betriebsareal der Grether-Mühle (Flurstück 467/1); Mühlengebäude und Zufahrt siehe Anlage 2; Arbeitszeit maximal 7.00 bis 20.00 Uhr.

## **2.4 Verkehrstechnische Situation**

Von der Stadtverwaltung Sulzburg wurde im Zeitraum vom 05.02.2013, 7.00 Uhr, bis 12.02.2013, 15.00 Uhr, eine Verkehrszählung für den hier interessierenden Streckenabschnitt der K 4941 vorgenommen. Wie in der gutachtlichen Stellungnahme isw-Nr. 5400/573 vom 04.03.2013 ausgeführt, kann auf der Grundlage dieser Zählungen eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke für die K 4941 von DTV = 2.560 Kfz/24 h und ein Lkw-Anteil von  $p_{24h} = 6,9 \%$  im Jahr 2013 angesetzt werden.

Die maximal zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der K 4941 beträgt im Bereich des Plangebiets derzeit  $v_{zul} = 50 \text{ km/h}$ .

# **3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN**

## **3.1 Schalltechnische Größen**

Als wichtigste Größe für die rechnerische Prognose, die messtechnische Erfassung und/oder die Beurteilung einer Lärmeinwirkung auf den Menschen dient der A-bewertete Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" (L) bezeichnet. Um

auch zeitlich schwankende Schallvorgänge mit einer Einzahlangabe hinreichend genau kennzeichnen zu können, wurde der "Mittelungspegel" ( $L_m$  bzw.  $L_{Aeq}$ ) definiert, der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

Die in verschiedenen Regelwerken festgelegten Immissionsrichtwerte für den durch fremde Verursacher hervorgerufenen Lärm beziehen sich meist auf einen "Beurteilungspegel" ( $L_r$ ) am Ort der Lärmeinwirkung (Immissionspegel).

Der Beurteilungspegel wird in aller Regel rechnerisch aus dem Mittelungspegel ( $L_m$ ) bestimmt, wobei zusätzlich eine eventuelle erhöhte Störwirkung von Geräuschen (wegen ihres besonderen Charakters oder wegen des Zeitpunkts ihrer Einwirkung) durch entsprechend definierte Zuschläge berücksichtigt wird.

Außerdem werden meist Anforderungen an den momentanen Schalldruckpegel in der Weise gestellt, dass auch durch kurzzeitig auftretende Schallereignisse hervorgerufene Momentan- oder Spitzenpegel den jeweiligen Immissionsrichtwert nur um einen entsprechend vorgegebenen Betrag überschreiten dürfen.

Während der Schall-Leistungspegel ( $L_w$ ) die gesamte von einem Schallemittenten ausgehende Schall-Leistung angibt, kennzeichnet der "längenbezogene Schall-Leistungspegel" ( $L'_w$ ) die im Mittel je Meter Strecke, der "flächenbezogene Schall-Leistungspegel" ( $L''_w$ ) die im Mittel je Quadratmeter Fläche abgestrahlte Schall-Leistung.

Die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen verursachte Schallemission wird durch den "Emissionspegel  $L_{m,E}$ " gekennzeichnet. Diese Größe beschreibt den Mittelungspegel in 25 m Abstand von der jeweiligen Richtungsfahrbahn bei freier Schallausbreitung.

## 3.2 Schalltechnische Anforderungen

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG [2] sind "Anlagen" im Sinne dieses Gesetzes derart zu errichten und zu betreiben, dass keine Immissionen auftreten, die *"... nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft ..."* herbeizuführen. Als Maß für die im BImSchG als *"schädliche Umwelteinwirkungen"* zu klassifizierenden Geräusche sind die in einschlägigen Regelwerken definierten Referenzwerte heranzuziehen.

### 3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - "Orientierungswerte" angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung als "wünschenswert" bezeichnet wird, *"... um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen"*. U. a. für die hier interessierende Gebietskategorie werden diese Orientierungswerte in Anlage 4, oben, aufgelistet.

Weiter wird im o. g. Beiblatt ausgeführt, dass bei zwei angegebenen Nachtwerten der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten soll.

Die in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] genannten Orientierungswerte

*"... haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können."*

Zur Anwendung der Orientierungswerte wird in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 weiter ausgeführt:

*"Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz"*

*neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."*

und

*"Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellungen der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschemittlern jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden."*

### 3.2.2 TA Lärm

Die in der Nachbarschaft von gewerblichen lärmemittierenden Anlagen einzuhaltenden *"Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden"* sind abhängig von der Art der baulichen Nutzung am betrachteten Lärmeinwirkungsort. In der TA Lärm, Abschnitt 6.1 [4] werden die in Anlage 4, Mitte, aufgelisteten Werte angegeben.

Diese Immissionsrichtwerte sind an den *"maßgeblichen Immissionsorten"* einzuhalten, welche in Abschnitt A.1.3 der TA Lärm definiert werden:

- "a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989;*
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen; ..."*

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel ist gemäß TA Lärm [4] das nachfolgend verkürzt dargestellte Verfahren heranzuziehen:

- Der Beurteilungspegel "tags" ist auf einen Zeitraum von 16 Stunden während der Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) zu beziehen. Während bestimmter Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (an Werktagen von 6.00 bis 7.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen von 6.00 bis 9.00 Uhr, von 13.00 bis 15.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr) ist ein Zuschlag von 6 dB zum Mittelungspegel in Ansatz zu bringen; ausgenommen hiervon sind Einwirkungsorte in Gebieten der Kategorien a) bis d) (Industriegebiete, Gewerbegebiete, urbane Gebiete sowie Kern-, Dorf- und Mischgebiete).

- Als Bezugszeitraum für den Beurteilungspegel "nachts" ist "... die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt ...", zu berücksichtigen.
- "Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag  $K_T$  je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen".
- Der Störwirkung von Impulsgeräuschen ist ggf. durch einen Zuschlag  $K_i$  Rechnung zu tragen; dieser ist entweder pauschal mit einem Wert von 3 oder 6 dB zu berücksichtigen oder durch Differenzbildung aus Messwerten für den Taktmaximal-Mittelungspegel  $L_{AF_{Teq}}$  und den Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  zu ermitteln.

Hinsichtlich der Beurteilung kurzdauernd auftretender Geräuschspitzen wird in der o. a. TA Lärm [4] ergänzend ausgeführt:

- "Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten".

Sofern voraussehbare Besonderheiten dazu führen, dass die oben genannten Immissionsrichtwerte "... an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ..." überschritten werden, gilt in Gebieten der Kategorien b bis g für diese so genannten "seltenen Ereignisse" ein Immissionsrichtwert "tags" von 70 dB(A) bzw. "nachts" von 55 dB(A).

- "Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte ... in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten."

Die Immissionsrichtwerte sind akzeptorbezogen; dies bedeutet, dass der durch die Gesamtheit aller (auch fremder) "Anlagen" im Sinne der TA Lärm am jeweils schutzbedürftigen Einwirkungsort verursachte Immissionspegel den dort maßgebenden Immissionsrichtwert nicht übersteigen darf. Ein auf eine einzelne Anlage beschränkter Nachweis des durch diese verursachten Immissionspegels ist nur dann ausreichend, wenn eine nennenswerte Lärmvorbelastung am betreffenden Einwirkungsort ausgeschlossen werden kann oder



*"... 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 ... am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet." (TA Lärm, Nummer 3.2.1)*

### 3.2.3 Verkehrslärmschutzverordnung

In der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [5] werden Immissionsgrenzwerte festgelegt, welche beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen anzuwenden sind.

In der vom Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg herausgegebenen "städtebaulichen Lärmfibel" [6] wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] genannten Orientierungswerte durch Verkehrslärm auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [5] definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist; wörtlich heißt es:

*"In diesem Bereich zwischen dem in der Bauleitplanung nach dem Verursacherprinzip möglichst einzuhaltenden schalltechnischen Orientierungswert nach DIN 18005-1 Beiblatt 1 und dem entsprechenden Immissionsgrenzwert nach der 16. BImSchV besteht für die Gemeinden bei plausibler Begründung ein Planungsspielraum, um in den vielen Fällen, bei denen in Ermangelung anderer geeigneter Flächen geplante Wohnbebauung an bestehende Verkehrswege heranrückt, die erforderlichen Darstellungen und Festsetzungen treffen zu können.*

*Auch eine Überschreitung der Grenzwerte ist grundsätzlich denkbar, da der sachliche Geltungsbereich der 16. BImSchV den Fall einer an eine bestehende Straße heranrückenden Bebauung nicht umfasst und die städtebauliche Planung erheblichen Spielraum zur Verfügung hat. Bei der Neuplanung eines Wohngebietes dürfte allerdings nur eine besondere Begründung die einer sachgerechten Abwägung standhaltenden Argumente für eine Lärmexposition jenseits der Grenze "schädlicher Umwelteinwirkung" liefern können."*

In der Verkehrslärmschutzverordnung [5] werden die in Anlage 4, unten, aufgelisteten Immissionsgrenzwerte angegeben.

### 3.2.4 DIN 4109

Entsprechend Abschnitt A 5 der baden-württembergischen Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen vom 20.12.2017 [7] sind die Anforderungen bei der Planung, Bemessung und Ausführung des Schallschutzes im Hochbau gemäß der DIN 4109-1 in der Fassung vom Juli 2016 [8] zu bestimmen. In Tabelle 7 dieser Norm (DIN 4109-1:2016-07) werden für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm unterschiedliche Lärmpegelbereiche definiert; diesen sind die jeweils vorhandenen oder zu erwartenden "maßgeblichen Außenlärmpegel" zuzuordnen. Diese maßgeblichen Außenlärmpegel sind gemäß DIN 4109-1:2016-07 entsprechend den Regelungen der DIN 4109-2 [9] zu bestimmen.

Im Januar 2018 wurde eine Neufassung der DIN 4109-1 [10] veröffentlicht, die noch nicht baurechtlich eingeführt ist, die aber u. a. hinsichtlich des Schutzes vor Außenlärm von den Regelungen der DIN 4109-1 [8] aus dem Jahr 2016 abweicht. In dieser Neufassung wird die Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nicht mehr auf der Grundlage der Lärmpegelbereiche, sondern unmittelbar auf der Grundlage der maßgeblichen Außenlärmpegel berechnet. Zur Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel wird in DIN 4109-1:2018-01 [10] auf die im Jahr 2018 ebenfalls neu gefasste DIN 4109-2 [11] verwiesen.

Bei der Ermittlung von Straßenverkehrslärmeinwirkungen sind die Beurteilungspegel nach dem Rechenverfahren der RLS-90 [12] zu bestimmen. Gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2016-07 [9] sowie gleichlautend in DIN 4109-2:2018-01 [11] ist der maßgebliche Außenlärmpegel wie folgt zu bestimmen:

*"Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.*

*Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A)"*

Entsprechend Abschnitt 4.4.5.6 ("Gewerbe- und Industrieanlagen") der DIN 4109-2 ([9] bzw. [11]) ist der maßgebliche Außenlärmpegel bei Gewerbelärm wie folgt zu bestimmen:

*"Im Regelfall wird als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind."*

Ergänzend wird in Abschnitt 4.4.5.1 der DIN 4109-2 [9] bzw. [11] hinsichtlich der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ausgeführt:

*"Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt."*

Allerdings ist der zum Schutz des Nachtschlafs (und somit auf der Grundlage der Lärmeinwirkung "nachts") ermittelte maßgebliche Außenlärmpegel nur *"für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können"*, relevant.

Zur Ermittlung des resultierenden Außenlärmpegels  $L_{a,res}$  werden die maßgeblichen Außenlärmpegel der einzelnen Lärmarten (hier: Straßenverkehrslärm und Gewerbelärm) energetisch addiert.

Während das Verfahren zur Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel bei Straßenverkehrs- und Betriebslärmeinwirkungen in beiden Fassungen der DIN 4109-2 (2016 und 2018) identisch ist, wird die erforderliche Luftschalldämmung von Außenbauteilen schutzbedürftiger Räume je nach Regelwerk unterschiedlich berechnet:

Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109-1 (2016)

In Tabelle 7 der DIN 4109-1 (2016) wird der maßgebliche Außenlärmpegel bzw. der resultierende Außenlärmpegel in Klassen mit einer Klassenbreite von 5 dB(A), die sogenannten *"Lärmpegelbereiche"*, eingeteilt. Die für die Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile verschiedener Raumarten geforderten Werte werden in Abhängigkeit von der Zuordnung des betreffenden

Fassadenabschnitts zu einem der Lärmpegelbereiche in der Tabelle in Anlage 5 wiedergegeben.

Die dort genannten Mindestwerte für die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (erf.  $R'_{w,ges}$ ) kennzeichnen jeweils das gesamte bewertete Schalldämm-Maß der meist aus verschiedenen (z. B. opaken und transparenten) Teilflächen bestehenden Außenfläche eines Raums. Wenn das Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raums ( $S_S$ ) zu seiner Grundfläche ( $S_G$ ) einen Wert von  $S_S/S_G \neq 0,8$  aufweist, so ist zum Wert für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß (erf.  $R'_{w,ges}$ ) der mit nachfolgender Gleichung (Gleichung 33 aus DIN 4109-2 [9]) ermittelte Korrekturwert zu addieren:

$$K_{AL} = 10 \cdot \lg (S_S / (0,8 \cdot S_G)) \text{ in dB}$$

#### Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109-1 (2018)

Auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels bzw. des resultierenden Außenlärmpegels errechnet sich das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  der gesamten Außenfläche eines schutzbedürftigen Raums wie folgt:

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

und  $K_{AL} = 10 \cdot \lg (S_S / (0,8 \cdot S_G))$  in dB (Gleichung 33 der DIN 4109-2 [11])  
mit

$L_a$  = maßgeblicher bzw. resultierender Außenlärmpegel in dB(A)

$K_{Raumart}$  = 25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

= 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen,  
Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten,  
Unterrichtsräume und Ähnliches

= 35 dB für Büroräume und Ähnliches

$S_S$  = vom Raum aus gesehene gesamte Außenfläche in  $m^2$

$S_G$  = Grundfläche des Raums in  $m^2$

#### Für beide Fassungen der DIN 4109 (2016 und 2018) gilt:

Sofern vor einzelnen Außenflächen eines Raums unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel (DIN 4019-2018) bzw. unterschiedliche Lärmpegelbereiche (DIN 4109-2016) vorliegen, ist gemäß dem in Abschnitt 4.4.1 der DIN 4109-2 (2016 und

2018) beschriebenen Verfahren noch ein Korrekturwert  $K_{LPB}$  zu berücksichtigen. Dieser Korrekturwert "... berechnet sich aus der Differenz des höchsten an der Gesamtfassade des betrachteten Empfangsraums vorhandenen maßgeblichen Außenlärmpegels und des auf die jeweils betrachtete Fassadenfläche einwirkenden geringeren maßgeblichen Außenlärmpegels".

### 3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall

#### 3.3.1 Betriebslärm

Bei zukünftig möglichen schutzbedürftigen Einwirkungsorten am nordwestlichen Rand von Flurstück 489/3 (zukünftig "Mischgebiet") wird die Betriebslärmwirkung in allen drei möglichen Geschossen maßgeblich durch betriebliche Vorgänge auf dem Hekatron-Areal verursacht. Deshalb werden im Folgenden die auf dem Betriebsareal von Hekatron außerhalb des Plangebiets hervorgerufenen Betriebsgeräusche im Detail untersucht.

Um die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten der nördlich und nordwestlich des Plangebiets vorhandenen Betriebe (hier: vor allem Fa. Hekatron) nicht von vorneherein auf den Status quo zu beschränken, erscheint für den Zeitraum "tags" innerhalb des Plangebiets eine Unterschreitung des maßgebenden Immissionsrichtwerts durch die aktuell ermittelte Betriebslärmwirkung um mindestens 2 dB(A) sinnvoll. Im Zeitraum "nachts" sollte u. a. aufgrund von technischen Anlagen, die bislang rechnerisch nicht berücksichtigt werden konnten (siehe Abschnitt 2.2.1: Tk1, Tk2, RLT-B5), eine Unterschreitung des korrespondierenden Richtwerts um mindestens 3 dB(A) angestrebt werden.

**Anmerkung:**

Eine messtechnische Bestimmung der Schallemission der beiden Tischkühler Tk1 und Tk2 war beim Ortstermin am 14.02.2019 nicht möglich; diese Tischkühler werden im Regelfall nur im Sommerhalbjahr mit maximaler Leistung betrieben.

Bei zukünftig möglichen schutzbedürftigen Einwirkungsorten am nördlichen bzw. nordwestlichen Rand von Flurstück 490 wird die Betriebslärmwirkung auch durch die Nutzung des auf Flurstück 489/3 bestehenden Betriebsgebäudes (EG: Elektro

Böhe; OG: Lehrwerkstatt Hekatron) hervorgerufen. Nach den vorliegenden Informationen zum Nutzungsumfang dieses Gebäudes einschließlich Freifläche kann eine unzulässige Lärmeinwirkung auf zukünftig mögliche, schutzbedürftige Einwirkungsorte vor der Nordwestfassade eines potentiellen Gebäudes auf Flurstück 490 auch ohne rechnerischen Nachweis ausgeschlossen werden. Da sich beide Grundstücke innerhalb des vorgesehenen Plangebiets befinden, sollte im Bebauungsplan auf die Pflicht zur Einhaltung der für "Mischgebiete" maßgebenden Immissionsrichtwerte hingewiesen werden.

Bei zukünftig möglichen schutzbedürftigen Einwirkungsorten auf der nach Nordosten bzw. Osten orientierten Baugrenze von Flurstück 489/3 wird die Betriebslärmeinwirkung derzeit maßgeblich durch die Nutzung der auf Flurstück 476/1 bestehenden Grether-Mühle verursacht. Eine unzulässige Lärmeinwirkung auf diese nach Osten orientierten Einwirkungsorte wird jedoch ausgeschlossen, da der vorhandene Mühlenbetrieb bereits im bestehenden "Mischgebiet" auf Flurstück 490 und 490/2 die dort maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhalten muss.

Anmerkung:

Auf der Grundlage des im Entwurf der gutachtlichen Stellungnahme Nr. 6214/733 vom 10.10.2018 beschriebenen Rechenmodells kann nachgewiesen werden, dass die Grether-Mühle auf den Flurstücken 490 und 490/2 die für "Mischgebiete" maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm nicht überschreitet.

Gemäß Mitteilung von Herrn Birkhofer (e-mail vom 20.02.2019) ist der Bebauungsplan "Brühlmatten II" in schalltechnischer Hinsicht vorrangig vor dem in Aufstellung befindlichen Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" zu behandeln. D. h., ein relevanter Immissionsbeitrag der geplanten Gewerbeflächen innerhalb des Plangebiets "Auf der Rüttmatte II" zur Gesamtlärmeinwirkung auf das hier interessierende Baugebiet "Brühlmatten II" wird ausgeschlossen. Dies kann durch eine entsprechende Festsetzung von Emissionskontingenten im Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" sichergestellt werden.

Die im Rahmen der Bauleitplanung maßgebenden Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] sind für die Gebietskategorie "Mischgebiet" (MI) jeweils zahlen-

wertmäßig identisch mit den in der TA Lärm [4] festgelegten Immissionsrichtwerten. Deshalb kann im Folgenden auf eine Unterscheidung zwischen Orientierungswerten und Immissionsrichtwerten verzichtet werden.

### 3.3.2 Straßenverkehrslärm

Die durch den zukünftigen Fahrzeugverkehr auf der K 4941 verursachte Lärm- einwirkung auf das Plangebiet wird durch Vergleich mit den Orientierungswerten von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] und den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärm- schutzverordnung [5] beurteilt. Im Falle eine Überschreitung der maßgebenden Referenzwerte sind Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren.

## 4. **BETRIEBSLÄRM**

### 4.1 **Vorgänge innerhalb von Hekatron-Betriebsgebäuden**

Unmittelbar nordwestlich des Plangebiets befinden sich die hier maßgeblichen Hekatron-Betriebsgebäude L1, B6 und F2 (siehe Anlage 2). Die Schallemission über Außenbauteile von weiter entfernten vorhandenen Betriebsgebäuden (z. B. B3, B4 und B5) kann aufgrund des Abstandes und der Abschirmung durch die Gebäude L1 und B6 außer Betracht bleiben. Eine länger andauernde (mehr als 30 min) lärmintensive Nutzung innerhalb von Facilitygebäude F2 findet nach Auskunft von Herrn Hansmann nicht statt, weshalb Schallemissionen über dessen Gebäudeaußenbauteile im Folgenden außer Betracht bleiben.

Im Logistikgebäude L1 wird derzeit ausschließlich im Zeitraum "tags" gearbeitet; im Betriebsgebäude B6 wird hingegen im 3-Schicht-Betrieb produziert. Die im Zeitraum "tags" innerhalb der Betriebsgebäude L1 und B6 hervorgerufenen und über deren Außenbauteile abgestrahlten Geräusche können gegenüber den in diesem Zeitraum auf der Freifläche und durch technische Anlagen verursachten Lärm-Immissionen als vernachlässigbar gering betrachtet werden und deshalb unberücksichtigt bleiben.

Im Folgenden ist jedoch die Schallabstrahlung über Außenbauteile von Betriebsgebäude B6 im Zeitraum "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) zu betrachten.

#### 4.1.1 Schallpegelmessungen in Betriebsgebäude B6

Zur Abschätzung des im bestehenden Produktionsbereich von Betriebsgebäude B6 herrschenden Raumschallpegels sowie der von Luftöffnungen der zugehörigen Lüftungsanlage verursachten Geräusche wurden beim Ortstermin am 14.02.2019 orientierende Schallpegelmessungen an den im Lageplan in Anlage 3 eingetragenen Messpunkten MP1 bis MP3 durchgeführt.

Für die Schallpegelmessungen wurde ein integrierender Schallpegelmessgerät mit der Bezeichnung "Norsonic, Typ 140" (S.-Nr. 1404397) eingesetzt. Dieser Schallpegelmessgerät ist einschließlich des Messmikrofons ("Norsonic, Typ 1225"; S.-Nr. 122811) und des zugehörigen Kalibrators ("Norsonic, Typ 1251"; S.-Nr. 32912) vom Landesbetrieb Mess- und Eichwesen Nordrhein-Westfalen auf die Einhaltung der in den einschlägigen Normen festgelegten technischen Daten überprüft und geeicht sowie mit einem bis 31.12.2019 gültigen Eichzeichen versehen worden. Vor Beginn der Schallpegelmessungen wurde das Messgerät mit Hilfe des akustischen Kalibrators kalibriert.

Das Messmikrofon wurde am Messpunkt MP1 im Erdgeschoss von Gebäude B6 mit Hilfe eines Stativs in ca. 1,5 m Höhe über Fußboden angeordnet. In der Produktion B6 herrschte nach Auskunft von Herrn Hansmann normaler Betrieb. Bei Messpunkt MP2 vor der Fortluftausblasöffnung (kurz: FO-Öffnung) und bei MP3 vor der Außenluftansaugöffnung (kurz: AU-Öffnung) der Lüftungsanlage von B6 wurde das Messmikrofon unmittelbar im Bereich der jeweiligen Luftöffnung angeordnet.

Die raumbegrenzenden Oberflächen im Produktionsbereich (MP1) sind jeweils als schallhart (reflektierend) zu bezeichnen. Die Messungen an den Messpunkten MP2 und MP3 im Freigelände wurden bei trockener Witterung und Windstille durchgeführt; Fremdgeräusche waren dabei teilweise pegelbestimmend.



Die am jeweiligen Messpunkt mit dem Messmikrofon erfassten Schallpegel wurden im angeschlossenen Schallpegelmessgerät A-bewertet, mit einer Zeitauflösung von 125 ms digitalisiert und elektronisch gespeichert. Durch Integration des Momentanpegels wurden kontinuierlich verschiedene, die schalltechnische Situation am Messort kennzeichnende Größen der Pegelstatistik ermittelt und ebenfalls gespeichert.

Für Messpunkt MP1 innerhalb des Gebäudes ist die grafische Registrierung des zeitlichen Schallpegelverlaufs in Anlage 6, oben, und das durch Integration über diesen Zeitabschnitt ermittelte Terzpegelspektrum in Anlage 6, unten, wiedergegeben.

Die durch Integration des Momentanpegels über relevante Messabschnitte bestimmten Werte für den Mittelungspegel mit der Zeitbewertung "fast" ( $L_{AFeq}$ ) und bei Messpunkt MP1 zusätzlich für den Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit von 5 s ( $L_{AFTeq}$ ) werden nachfolgend aufgelistet:

Messpunkt	Messung	$L_{AFeq}$	$L_{AFTeq}$
		dB(A)	
MP1 (B6)	M1	70,3	72,6
MP2 (FO)	M2	54	-
MP3 (AU)	M3	46	-

#### 4.1.2 Schallemission von Betriebsgebäude B6

In der im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens für das Betriebsgebäude B6 erstellten gutachtlichen Stellungnahme isw-Nr. 5568.1/627 vom 27.10.2014 wurde für den Produktionsbereich ein Raumschallpegel von  $L_i = 80$  dB(A) einschließlich aller erforderlichen Zuschläge für die Geräuschauffälligkeit angesetzt. Aus dem am Messpunkt MP1 im Produktionsbereich von B5 nahe der hier relevanten Südostfassade erfassten Taktmaximal-Mittelungspegel von  $L_{AFTeq} \approx 73$  dB(A) wird vorsorglich ein um 2 dB(A) höherer Raumschallpegel von  $L_i \approx 75$  dB(A) abgeleitet. Aus dem in Anlage 6, unten, dargestellten Frequenzspektrum ist ersichtlich, dass im Produktionsbereich keine einzeltonhaltigen Geräusche verursacht werden.

Aufgrund der o. g. Differenz des Raumschallpegels im Produktionsbereich zwischen Prognose und realem Betrieb kann auf der Grundlage der in der gutachtlichen Stellungnahme isw-Nr. 5568.1/627 dargestellten Rechenergebnisse ein relevanter, innerhalb des Plangebiets im Zeitraum "nachts" verursachter, über Außenbauteile des Betriebsgebäudes B6 abgestrahlter Immissionsanteil ausgeschlossen werden. Somit genügt es, bei der Prognose der durch die Nutzung des Betriebsgebäudes B6 im Zeitraum "nachts" im Plangebiet verursachten Betriebslärmleinwirkung lediglich die durch die Lüftungsanlage von B6 hervorgerufenen Geräusche zu betrachten.

Die von den beiden in der Südost- bzw. Nordostfassade von Gebäude B6 angeordneten Luftöffnungen (FO- und AU-Öffnungen) abgestrahlten Geräusche werden in Abschnitt 4.3.1 bestimmt.

## 4.2 Vorgänge innerhalb von Freiflächen

### 4.2.1 Pkw auf Betriebsgelände

Zur Ermittlung der durch Kraftfahrzeuge auf Pkw-Stellplätzen verursachten Schallemissionen wird die Parkplatzlärmstudie [13] herangezogen. Die durch Parkbewegungen von Pkw verursachten Schallemissionen können gemäß dem in der Parkplatzlärmstudie angegebenen "*getrennten Verfahren*" wie folgt berechnet werden:

$$L_{WT,1h} = 63 + K_{PA} + K_I + 10 \lg (B \cdot N)$$

mit

$L_{WT,1h}$  = mit Impulszuschlag versehener Schall-Leistungspegel in dB(A),  
gemittelt über eine (1) Stunde

$K_{PA}$  = Zuschlag für die Parkplatzart in dB(A)

$K_I$  = Impulszuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)

$N$  = Bewegungshäufigkeit in Bewegungen/( $B_0 \cdot h$ )

$B$  = Bezugsgröße in  $B_0$  (hier:  $B_0 = 1 \text{ m}^2$  Netto-Verkaufsfläche)

Für "*Mitarbeiter-Parkplätze*" ist die Bezugsgröße  $B_0$  identisch mit einem (1) Stellplatz; für die Zuschläge  $K_{PA}$  und  $K_I$  werden in der Parkplatzlärmstudie folgende Werte angegeben:  $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$ ,  $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ .

Der mit der oben angegebenen Gleichung bestimmte Schall-Leistungspegel kennzeichnet die Schallemission der betrachteten Parkplatzfläche; zusätzlich sind die Schallemissionen auf der Fahrstrecke zwischen der jeweiligen Parkplatzfläche und dem öffentlichen Verkehrsraum zu berücksichtigen. Zur Ermittlung dieser Schallemissionen wird der Fahrt eines (1) Pkw mit einer Fahrzeuggeschwindigkeit von  $v \leq 30$  km/h auf einer asphaltierten Fahrbahn ( $K_{\text{StrO}} = 0$  dB(A)) mit einer Fahrbahnlängsneigung von  $g \leq 5$  % gemäß Parkplatzlärmstudie [13] ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von  $L'_{w,1h} = 47,5$  dB(A) zugeordnet.

Im Lageplan in Anlage 7 sind die zu insgesamt vier Parkplätzen (P1 bis P4) zusammengefassten Stellplatzgruppen einschließlich der zugehörigen Fahrstrecke entsprechend gekennzeichnet.

Da die Frequentierung einzelner Stellflächen nicht bekannt ist, wird davon ausgegangen, dass jeder der insgesamt 39 Stellplätze im Zeitraum "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) jeweils viermal belegt wird. D. h., es werden "tags" je 4 An- und Abfahrten pro Stellplatz angenommen. Zusätzlich erfolgt auf Parkplatz P3 das Einparken (1 Pkw-Bewegung) eines Pkw durch einen Mitarbeiter des Facilitymanagements im Zeitraum "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr). Mit diesen Bewegungshäufigkeiten errechnen sich folgende, jeweils auf eine (1) Stunde bezogene Schall-Leistungspegel ( $L_{wT,1h}$ ) für die Parkbewegungen bzw. längenbezogene Schall-Leistungspegel ( $L'_{w,1h}$ ) für die jeweilige Pkw-Fahrstrecke:

Bezeichnung Parkplatz	Anzahl Stellplätze	Beweg./ Stpl. u. Std.	$L_{wT,1h}$ in dB(A)	$L'_{w,1h}$
P1 "tags"	17	0,5	76,3	56,8
P2 "tags"	12	0,5	74,8	55,3
P3 "tags"	4	0,5	70,0	50,5
P3 "nachts"	1	1,0	67,0	47,5
P4 "tags"	6	0,5	71,8	52,3

Die o. g. Emissionspegel werden den im Lageplan in Anlage 7 eingetragenen Parkplatzflächen P1 bis P4 sowie den zugehörigen Pkw-Fahrstrecken zugeordnet. Es

wird von dem schalltechnisch ungünstigen Fall ausgegangen, dass alle Pkw-An- und Abfahrten zu den Parkplätzen P1 bis P4 ausschließlich über Werktor 1 erfolgen.

#### 4.2.2 Lkw auf Betriebsgelände

Zur Bestimmung der durch Lkw-Bewegungen hervorgerufenen Geräusche wird auf einschlägige Ergebnisse aus empirischen Untersuchungen zurückgegriffen. In der im Auftrag der Hessischen Landesanstalt für Umwelt durchgeführten TÜV-Untersuchung zu Lkw- und Ladegeräuschen auf Betriebsgeländen [14] wird empfohlen, für Lkw der höchsten Leistungsklasse ( $P \geq 105 \text{ kW}$ ) einen auf ein 1-m-Wegelement bezogenen Schall-Leistungspegel von  $L'_{W,1h} = 63 \text{ dB(A)}$  für die Vorwärtsfahrt eines (1) Lkw pro Stunde anzusetzen. Für durch Lkw verursachte Rangiergeräusche und somit auch für die Rückwärtsfahrt eines Lkw sind gemäß [14] um  $3 \text{ dB(A)}$  bis  $5 \text{ dB(A)}$  höhere Schall-Leistungspegel zu berücksichtigen. Der Rückwärtsfahrt eines Lkw wird deshalb im Folgenden ein Wert von  $L'_{W,1h} = 68 \text{ dB(A)}$  zugeordnet. Entsprechend einer Untersuchung der Bundesanstalt für Straßenwesen [15] weist die Schallemission von "leichten" Lkw (zul. Gesamtgewicht  $\leq 7,5 \text{ t}$ ) um  $6 \text{ dB(A)}$  geringere Werte als jene von "schweren" Lkw auf. D. h., die Fahrt von vier Kleintransportern kann schalltechnisch der Fahrt eines schweren Lkw gleichgesetzt werden.

Der durch eine beschleunigte Lkw-Abfahrt hervorgerufene Spitzen-Schall-Leistungspegel ist entsprechend den Angaben in der Parkplatzlärmstudie [13] mit  $L_{Wmax} = 104,5 \text{ dB(A)}$  zu berücksichtigen.

Im Lageplan in Anlage 7 sind die beiden auf dem Betriebsareal berücksichtigten Lkw-Fahrstrecken Fs1 und Fs2 eingetragen. Bei Fs1 fahren die Fahrzeuge über Werktor 1 auf das Werksgelände und verlassen dieses über Werktor 2. Bei Fs2 erfolgen An- und Abfahrt jeweils über das Werktor 1. Das Logistikgebäude L1 wird werktäglich von maximal 7 Lkw und 8 Kleintransportern - diese entsprechen rechnerisch 2 Lkw - frequentiert; zur Wertstoff-Sammelfläche bei B5 fahren maximal 2 Lkw und zur Ladezone bei B5 maximal 6 Lkw. Vorsorglich wird für die Fahrstrecke Fs1 von

insgesamt 20 Lkw-Durchfahrten/Tag ausgegangen. Bei Fahrstrecke Fs2 wird von einer (1) Lkw-Anfahrt rückwärts und einer (1) Lkw-Abfahrt vorwärts ausgegangen.

Im Bereich vor der Ladezone von Logistikgebäude L1 werden Fahrzeuge weitere Geräusche durch das dort erforderliche Rangieren hervorrufen. Gemäß den Angaben in einer einschlägigen Untersuchung zu Lkw- und Ladegeräuschen auf Betriebsgeländen [16] ist *"bei komplizierten Rangiervorgängen, bei denen das Fahrzeug mehrmals vor- und zurücksetzen muss ..."*, für Lkw von einem Schallleistungspegel von  $L_w = 99$  dB(A) und einer Einwirkzeit von 2 min auszugehen. Für Kleintransporter wird wieder unter Berücksichtigung der o. g. Untersuchungsergebnisse [15] ein um 6 dB(A) geringerer Wert für das Rangieren angesetzt.

Im Lageplan in Anlage 7 ist die berücksichtigte "Lkw-Rangierfläche" eingetragen. Vereinfachend wird davon ausgegangen, dass innerhalb dieser Rangierfläche 20 Lkw im Zeitraum "tags" jeweils für eine Dauer von 2 min rangieren.

#### 4.2.3 Warenumschlag Logistikgebäude L1

Auch bei der Ermittlung der durch den Warenumschlag mittels Elektro-Gabelstapler bzw. Elektro-Gabelhubwagen verursachten Schallemissionen werden die Ergebnisse einschlägiger messtechnischer Untersuchungen herangezogen. In einer einschlägigen TÜV-Untersuchung [16] werden für eine Vielzahl von Ladearten und Lademöglichkeiten jeweils auf einen (1) Vorgang je Stunde bezogene Werte des Schallleistungspegels  $L_{WT,1h}$  angegeben. Vereinfachend wird der Warenumschlag mittels elektrisch betriebener Förderzeuge (hier Elektro-Gabelhubwagen oder E-Stapler) mit Verladetätigkeiten per Handhubwagen gleichgesetzt; in der o. g. Untersuchung [16] werden u. a. folgende Emissionspegel genannt:

Vorgang	$L_{WT,1h}$ in dB(A)
Palettenhubwagen über Überladebrücke an Innenrampe (IR) mit Torrandabdichtung	80
Palettenhubwagen über Überladebrücke an Außenrampe (AR)	85
Rollgeräusche Palettenhubwagen auf Wagenboden	75

Gemäß der o. g. TÜV-Untersuchung [16] verursacht die Befahrung einer stationären Überladebrücke mit einem Handhubwagen einen Maximalpegel von  $L_{Wmax} = 113$  dB(A) und jene über eine schwenkbare Überladebrücke einen Maximalpegel von  $L_{Wmax} = 120$  dB(A).

In der nachfolgenden Tabelle werden die im gesamten Zeitraum "tags" für die Verladevorgänge im Bereich der nach Nordosten orientierten Ladezone von Logistikgebäude L1 ermittelten Schall-Leistungspegel  $L_{WT}$  aufgeführt. Bei allen angegebenen Werten ist jeweils die Impulshaltigkeit der Geräusche bereits berücksichtigt. Die aufgeführten, jeweils auf eine (1) Stunde bezogenen Schall-Leistungspegel  $L_{WT}$  spiegeln die gesamte, im Zeitraum "tags" zwischen 6.00 und 22.00 Uhr durch Verladetätigkeiten hervorgerufene Geräuschentwicklung wider:

Vorgang	Schall-Leistungs- pegel/Vorgang $L_{WT,1h}/L'_{WT,1h}$	Schall-Leistungs- pegel $L_{WT,1h}$ in dB(A)
<b>Warenumschlag Logistikgebäude L1</b>		
130 Paletten an Innenrampe (IR) verladen (260 Befahrungen der Überladebrücke)	$L_{WT,1h} = 80$ dB(A)	104,1
32 Paletten an Außenrampe (AR) verladen (64 Befahrungen der Überladebrücke)	$L_{WT,1h} = 85$ dB(A)	103,1
162-mal Rollgeräusch Wagenboden	$L_{WT,1h} = 75$ dB(A)	97,1

Die in den obigen Tabellen jeweils aufgeführten Schall-Leistungspegel  $L_{WT,1h}$  werden den in Anlage 7 eingetragenen Schallquellen "Wagenboden", "Überladebrücke IR" und "Überladebrücke AR" zugeordnet.

Anmerkung:

Der durch den Warentransport von den Betriebsgebäuden B5, B6 und B7 zum Tor in der Nordwestfassade von Logistikgebäude L1 im Plangebiet hervorgerufene Immissionsanteil ist aufgrund der Abschirmung durch die Gebäude L1 und B6 vernachlässigbar gering und bleibt deshalb außer Betracht.

#### 4.2.4 Wertstoffumschlag Sammelfläche L1/B6

Bei der Ermittlung der beim Wertstoffumschlag mittels Elektro-Gabelstapler auf der Sammelfläche südlich vor Logistikgebäude L1 entstehenden Schallemissionen (siehe Anlagen 2 und 7) wird ebenfalls auf die Ergebnisse messtechnischer Untersuchungen

zurückgegriffen. In der einschlägigen Fachliteratur [17] wird für dieselbetriebene Gabelstapler mit einer Tragkraft bis zu 3,5 t für das "Beladen / Entladen der Last von Lkw" ein auf einen Vorgang je Stunde bezogener Schall-Leistungspegel von  $L_{W,1h} = 75$  dB(A) und für das "Anheben / Abstellen der Last auf Stellfläche" ein Schall-Leistungspegel von  $L_{W,1h} = 73$  dB(A) angegeben. Gemäß dieser Untersuchung [17] kann für Elektrostapler vereinfachend ein um jeweils 7 dB(A) geringerer Schall-Leistungspegel angesetzt werden.

Für die Fahrt eines Dieselstaplers mit der hier vorliegenden Tragkraft von  $T \leq 2,0$  t errechnet sich entsprechend dem in Abschnitt 5.1 der genannten Untersuchung [17] angegebenen Rechenverfahren ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von  $L'_{W,1h} = 58,1$  dB(A); für die Fahrt eines Elektro-Staplers kann ein um 9 dB(A) geringerer Wert herangezogen werden.

In den o. g. Schall-Leistungspegeln ist der entsprechend dem Taktmaximalpegel-Verfahren zu ermittelnde Impulszuschlag noch nicht enthalten; dieser ist gemäß o. g. Fachliteratur [17] bei "klapperndem" Transportgut mit  $K_I = 9$  dB anzusetzen. In der nachfolgenden Tabelle sind die bei der Wertstoff-Verladung auf der Sammelfläche vor Logistikgebäude L1 im Zeitraum "tags" durch einzelne Vorgänge hervorgerufenen, jeweils auf eine (1) Stunde bezogenen Schall-Leistungspegel  $L_{WT}$  einschließlich Impulszuschlag aufgeführt:

Vorgang	Schall-Leistungs- pegel/Vorgang $L_{WT,1h}/L'_{WT,1h}$	Schall-Leistungs- pegel $L_{WT,1h}$ in dB(A)
<b>Wertstoff-Sammelfläche B6/L1</b>		
10 Gitterboxen von/auf Hoffläche aufnehmen /abstellen (insg. 20 Vorgänge)	$L_{WT,1h} = 75$ dB(A)	88,0
10 Gitterboxen auf/von Lkw abstellen/ aufnehmen (insg. 20 Vorgänge)	$L_{WT,1h} = 77$ dB(A)	90,0
40-mal Staplerfahrt mit je 10 m	$L'_{WT,1h} = 58,1$ dB(A)	84,1
6 Kleinmulden aufnehmen/abstellen (12x)	$L_{WT,1h} = 75$ dB(A)	85,8
$\Sigma$		93,6

Der in obiger Tabelle ermittelte Summen-Schall-Leistungspegel  $L_{WT,1h} = 93,6$  dB(A) wird der in Anlage 7 eingetragenen Schallquelle "Wertstoff-Sammelfläche" zugeordnet.

Die 6 Kleinmulden (KM) sowie der Gitterwagen (2x täglich) werden per E-Stapler zum Gebäude B5 oder F1 bzw. zum Werktor 2 transportiert, entleert und wieder zurückgebracht. Die hierfür berücksichtigte Fahrstrecke Fs3 (E-Stapler) ist im Lageplan in Anlage 7 eingetragen. Dieser Linienschallquelle wird der o. g. längenbezogene Schall-Leistungspegel von  $L'_{WT,1h} = 58,1$  dB(A) einschließlich Impulszuschlag ( $K_i = 9$  dB) zugeordnet; die Fahrstrecke werde insgesamt 16 mal/Tag von einem Elektro-Stapler befahren.

Für den durch einen Elektro-Gabelstapler verursachten Maximalpegel kann aus der o.g. Untersuchung [17] ein Wert von  $L_{Wmax} \approx 107$  dB(A) entnommen werden.

#### 4.2.5 Container-Tausch Sammelfläche B5

Innerhalb der Wertstoff-Sammelfläche bei Betriebsgebäude B5 (siehe Anlage 2) sind Absetzmulden und ein Abrollcontainer aufgestellt. In der einschlägigen Fachliteratur [18] werden für den Austausch von Abrollcontainern insgesamt höhere Emissionspegel angegeben als für Absetzmulden, weshalb im Folgenden ausschließlich der Austausch eines Abrollcontainers betrachtet wird. In dem genannten Bericht [18] werden für die beim Aufnehmen und Absetzen eines Abrollcontainers mit einem Lkw entstehenden Geräusche folgende Werte angegeben:

Vorgang	Aufnehmen	Absetzen
Schall-Leistungspegel $L_{WAeq}$ in dB(A)	107	109
Impulszuschlag $K_i$ in dB(A)	4	7
Dauer eines typischen Arbeitsvorgangs $t$ in min	1,0	1,0

Vereinfachend wird im Folgenden jedem dieser Vorgänge (Aufnehmen bzw. Absetzen eines Abrollcontainers) ein bereits mit Impulszuschlag versehener Schall-Leistungs-



pegel von  $L_{WT} = 115 \text{ dB(A)}$  zugeordnet. Die im Lageplan in Anlage 7 eingetragene Punktschallquelle "Container-Tausch" wird mit einer Einwirkdauer von insgesamt  $t = 8,0 \text{ min}$  (zwei Tauschvorgänge mit je 4 min) berücksichtigt.

In der o. g. Untersuchung [18] wird für das Absetzen eines Abrollcontainers ein Maximalpegel von  $L_{Wmax} = 123 \text{ dB(A)}$  angegeben.

#### 4.2.6 Facilitymanagement-Fahrzeuge

Zur Geräusentwicklung von Aufsitz-Rasenmähern bzw. Aufsitz-Kehrmaschinen liegen keine Emissionsdaten vor. Hinsichtlich der Geräuschemission von Traktoren mit einer Nennleistung zwischen 25 und 101 kW wird in einer einschlägigen Untersuchung von landwirtschaftlichen Betrieben [19] ausgeführt:

*"Es zeigt sich, dass die Fahrzeugemissionen im Arbeitseinsatz und bei der Vorbeifahrt für sämtliche Messobjekte mit einer hohen Genauigkeit (Standardabweichung  $\sigma = 2 \text{ dB}$ ) bei einem Schalleistungspegel von  $L_{W,A} = 99 \text{ dB}$  bzw. bei einem längenbezogenen Schalleistungspegel für eine Fahrbewegung pro Stunde von  $L'_{WA,1h} = 62 \text{ dB}$  liegen."*

In diesen Werten ist ein gemäß TA Lärm ggf. zu berücksichtigenden Impulzzuschlag  $K_1$  noch nicht enthalten. Bei Annahme eines Impulzzuschlags von  $K_1 = 3 \text{ dB}$  wird für die Fahrbewegungen von Schleppern und vereinfachend auch für die Fahrt von Aufsitz-Rasenmähern bzw. Aufsitz-Kehrmaschinen ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von  $L'_{WT,1h} = 65 \text{ dB(A)}$  angenommen.

Dieser Wert wird der im Lageplan in Anlage 7 eingetragenen Fahrstrecke Fs3 (Facility-Fhz) zugeordnet. Es wird davon ausgegangen, dass diese Fahrstrecke werktäglich insgesamt 12-mal durchfahren wird (6 Ab- und 6 Anfahrten eines Schleppers o. ä.).

#### 4.2.7 Waschplatz bei Facilitygebäude F2

Für das beim Einsatz eines Hochdruckreinigers verursachte Spritzgeräusch werden in einer TÜV-Untersuchung zur Geräuschemission von Autowaschanlagen [20] für den "mittleren Fall" ein Schall-Leistungspegel von  $L_w = 96 \text{ dB(A)}$  und ein Impulzzuschlag

von  $K_i = 3$  dB angegeben. Entsprechend den Ausführungen in diesem Bericht [20] dominieren die Spritzgeräusche gegenüber den reinen Maschinengeräuschen des Hochdruckaggregats, weshalb es ausreichend ist, ausschließlich die Spritzgeräusche zu betrachten.

Bei der mit maximal einer Stunde/Werktag angegebenen Nutzungsdauer des Waschplatzes (siehe Abschnitt 2.2.1) ist davon auszugehen, dass mehrere Fahrzeuge, Maschinen bzw. Werkzeuge gereinigt werden. Da hierbei Spritzgeräusche nicht während der gesamten Nutzungsdauer kontinuierlich verursacht werden, wird im Folgenden der Einsatz der Hochdruck-Lanze mit 45 min/Werktag und einem Schall-Leistungspegel von  $L_{WT} = 99$  dB(A) berücksichtigt.

### 4.3 Technische Anlagen von Hekatron

#### 4.3.1 Luftöffnungen von Betriebsgebäude B6

Die innerhalb der freien Öffnungsfläche zwischen dem Wetterschutzgitter der Fortluftausblasöffnung bzw. der Außenluftansaugöffnung und dem Rand des jeweils vorgesezten Abdeckblechs erfassten Mittelungspegel ( $L_{AFeq}$ ) sind in der Tabelle in Abschnitt 4.1.1 auf Seite 22 aufgeführt.

Auf der Grundlage einer jeweils auf insgesamt ca. 6 m<sup>2</sup> abgeschätzten freien Öffnungsfläche zwischen Wetterschutzgitter bzw. Fassade und vorgeseztem Abdeckblech errechnen sich die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Schall-Leistungspegel ( $L_W$ ). Um u. a. eine ggf. vorliegende Einzeltonhaltigkeit, einen erhöhten Luftdurchsatz bzw. bei der AU-Öffnung Messunsicherheiten zu berücksichtigen, werden die resultierenden Schall-Leistungspegel ( $L_W$ ) vorsorglich auf die in Spalte  $L_{W,prog}$  angegebenen Werte erhöht:

Luftöffnung	Messung	$L_{AFeq}$	$L_W$ dB(A)	$L_{W,prog}$
FO-Öffnung	M2	54	62	65
AU-Öffnung	M3	46	54	60

Die beiden Luftöffnungen werden in ca. 8 m Höhe über Erdgeschoss-Fußbodenhöhe von Betriebsgebäude B6 als Punktschallquelle an der jeweiligen Fassade angeordnet und mit den o. g. Schall-Leistungspegel  $L_{W,prog}$  belegt. Die durch die Abdeckbleche verursachte Richtwirkung bleibt vereinfachend unberücksichtigt.

#### 4.3.2 Anlagen auf B4, T1 und der Technikbühne

Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens für die Erweiterung des Betriebsgebäudes B4 (Technikzentrale) wurde vom Ingenieurbüro Wolfgang Rink (isw) die gutachtliche Stellungnahme isw-Nr. 5568.3/631 vom 10.11.2014 erstellt. Anhand der dort ermittelten Rechenergebnisse kann abgeleitet werden, dass die folgenden, in dieser isw-Untersuchung berücksichtigten Schallquellen im vorliegenden Fall maßgebend sind:

lfd. Nr.	Bezeichnung in Anlage 3	Höhe in m über EFH B4	$L_w$ in dB(A)	Bezeichnung gemäß gutachtl. Stellungnahme Nr. 5568.3/631
31	Tk3	9,8	84	42 Tischkühler
32	Kt1	10,3	87	43 Kühlturm 1
33	Kt2	10,3	87	44 Kühlturm 2
34	Mü1	16,35	75	35 Mündung-AL 300
35	Mü2	16,35	75	36 Mündung-AL 250

Die in der obigen Tabelle angegebenen Emissionspegel einschließlich Höhenlage werden den im Lageplan in Anlage 7 eingetragenen Schallquellen zugewiesen. Gemäß o. g. isw-Untersuchung sind in den angegebenen Werten des Schall-Leistungspegels ggf. erforderliche Zuschläge für eine Einzeltonhaltigkeit der Anlagengeräusche enthalten.

## 4.4 Schallausbreitung

### 4.4.1 Rechenverfahren

Der durch einen lärmemittierenden Vorgang an einem bestimmten Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den

---

Schallausbreitungsbedingungen auf der Ausbreitungsstrecke zwischen den Schallquellen und dem betrachteten Einwirkungsort. Einflussgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen im allgemeinen Fall sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Luft- und Bodenabsorption sowie Witterung
- Schallabschirmung durch Bebauung auf dem Schallausbreitungsweg
- Schallreflexionen an Gebäudefassaden in der Umgebung des Schallausbreitungsweges

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [21] von der SoundPLAN GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN.

Linien- und Flächenschallquellen werden mit diesem Programm in Teile zerlegt, deren Abmessungen klein gegenüber ihrem Abstand zum nächstgelegenen interessierenden Immissionsort sind. Anhand der entsprechend den vorliegenden Plänen in den Rechner eingegebenen Koordinaten wird dort ein Geländemodell simuliert. Für jeden zu untersuchenden Immissionsort werden zunächst die maßgeblich zur Lärmeinwirkung beitragenden Schallquellen erfasst und anschließend die durch Direktschallausbreitung verursachten und durch Beugung bzw. Reflexionen beeinflussten Immissionsbeiträge dieser Schallquellen bestimmt. Durch Aufsummieren dieser Immissionsanteile ergibt sich jeweils der am Einwirkungsort durch die berücksichtigten Schallquellen verursachte Immissionspegel.

#### 4.4.2 Randbedingungen

Bei der vorliegenden Untersuchung wurden die nachfolgend skizzierten Randbedingungen vereinfachend festgelegt:

- Für alle Gebäudefassaden wurde in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 4 der DIN ISO 9613-2 [21] ein Reflexionsgrad von  $\rho = 0,8$  angesetzt.
- Zur Ermittlung der Bodendämpfung  $A_{gr}$  wurde das in DIN ISO 9613-2 beschriebene "alternative Verfahren" angewandt.

- Die Emissionsorthöhe  $h$  einzelner Schallquellen über Geländeniveau, Fahrbahn bzw. Hoffläche wurde wie folgt angenommen:
  - Park- und Fahrbewegungen von Pkw:  $h = 0,5$  m
  - Facility-Fahrzeuge, Waschplatz, Lkw- und E-Stapler-Bewegungen:  $h = 1,0$  m
  - Verladetätigkeiten und Container-Tausch:  $h = 1,5$  m
  - Emissionsorthöhen technischer Anlagen: siehe Abschnitt 4.3
- Die Schirmoberkante der am Südwestrand auf dem Dach von Gebäude B5 installierten Lärmschutzwand wurde mit einer Höhe von  $1,7$  m über mittlerer Dachfläche und einem Reflexionsgrad der Oberfläche von  $\rho = 0,8$  angesetzt.

Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Schallquellen sowie die die Schallausbreitung mutmaßlich beeinflussenden Objekte sind im Lageplan in Anlage 7 grafisch dargestellt.

#### 4.4.3 Lärmeinwirkungsorte

Die durch die derzeitige Nutzung des Hekatron-Betriebsareals verursachte Lärmeinwirkung auf die vorgesehene Baufläche wurde an den in Anlage 7 eingetragenen Immissionsorten a bis d ermittelt. Die Lärmeinwirkungsorte sind in einem Abstand von ca.  $2,5$  m zur Nordwestgrenze des Flurstücks 489/3 angeordnet. Die Höhenlage dieser potentiell schutzbedürftigen Immissionsorte in Fenstermitte des jeweiligen Erdgeschosses wird mit  $h = 2,0$  m über der bestehenden Geländeoberfläche angenommen; die Immissionsorthöhe in darüber liegenden Geschossen wird mit einer mittleren Geschosshöhe von  $3$  m berücksichtigt.

### 4.5 Schallimmissionen

Mit den zuvor beschriebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wurde die Betriebslärmeinwirkung auf die in Anlage 7 eingetragenen Immissionsorte rechnerisch ermittelt.

#### 4.5.1 Beurteilungspegel "tags"

Die an den Immissionsorten a bis d resultierenden Beurteilungspegel "tags" ( $L_{r,t}$ ) werden in den Anlagen 8 bis 11 für das in schalltechnischer Hinsicht jeweils

ungünstigste Geschoss rechnerisch nachgewiesen. In der nachfolgend wiedergegebenen Tabelle werden die für alle Geschosse ermittelten Beurteilungspegel aufgelistet und dem maßgebenden Immissionsrichtwert "tags" ( $IRW_t$ ) gegenübergestellt:

Immissionsort	a	b	c	d
$L_{r,t}$ in dB(A)				
- Erdgeschoss	57,4	43,1	50,7	51,2
- 1. Obergeschoss	52,5	49,8	52,4	52,7
- 2. Obergeschoss	53,3	51,5	52,8	52,8
$IRW_t$ in dB(A)	60			

Aus obiger Tabelle ist ersichtlich, dass der für "Mischgebiete" maßgebende Immissionsrichtwert "tags" der TA Lärm [4] an allen Einwirkungsorten um mindestens 6 dB(A) unterschritten wird, lediglich im Erdgeschoss von Immissionsort a beträgt die Unterschreitung "nur" ca. 2,5 dB(A). Die in Abschnitt 3.3.1 für den Zeitraum "tags" geforderte Unterschreitung des Immissionsrichtwerts um 2 dB(A) wird jedoch in jedem Fall erreicht.

#### 4.5.2 Beurteilungspegel "nachts"

Die bei der Immissionsprognose für den Zeitraum "nachts" berücksichtigten Schallquellen und Lärmeinwirkungsorte sind in den Lageplänen in den Anlagen 12 und 13 eingetragen. Die an den Immissionsorten a bis d (siehe Anlage 12) resultierenden Beurteilungspegel "nachts" ( $L_{r,n}$ ) werden in Anlage 14 für das in schalltechnischer Hinsicht jeweils ungünstigste Geschoss rechnerisch nachgewiesen. In der nachfolgend wiedergegebenen Tabelle werden die ermittelten Beurteilungspegel aufgelistet und dem maßgebenden Immissionsrichtwert "nachts" ( $IRW_n$ ) gegenübergestellt:

Immissionsort	a	b	c	d
$L_{r,n}$ in dB(A)				
- Erdgeschoss	36,6	37,1	39,4	40,2
- 1. Obergeschoss	42,8	44,3	43,6	42,7
- 2. Obergeschoss	43,4	43,4	42,7	42,1
$IRW_n$ in dB(A)	45			

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass der Immissionsrichtwert "nachts" der TA Lärm von 45 dB(A) bei allen Immissionsorten im Erdgeschoss um mehr als 4 dB(A) unterschritten und in den Obergeschossen jeweils gerade eingehalten wird.

Die in Abschnitt 3.3.1 geforderte Unterschreitung des Immissionsrichtwerts "nachts" um mindestens 3 dB(A) wird allerdings in allen Obergeschossen nicht erreicht; deshalb sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

#### 4.5.3 Spitzenpegel

Zur Ermittlung der durch Einzelereignisse im Freibereich des Hekatron-Betriebsgeländes (nördlich des Plangebiets) im Zeitraum "tags" verursachten Spitzenpegel wurden die im Lageplan in Anlage 7 mit "PQ1" bis "PQ3" gekennzeichneten Punktschallquellen definiert. Im Zeitraum "nachts" wurde die im Lageplan in Anlage 12 eingetragene Punktschallquelle "PQ4" berücksichtigt. Den einzelnen Punktschallquellen wurden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten und in Abschnitt 4.2 genannten Spitzen-Schall-Leistungspegel ( $L_{W,max}$ ) zugeordnet:

Punktschallquelle (PQ)	Vorgang	$L_{W,max}$ in dB(A)
PQ1	Gabelstapler	107
PQ2	Pkw-Tür	97,5
PQ3	Absetzen eines Abrollcontainers	123
PQ4 "nachts"	Pkw-Tür	97,5

Die an den Immissionsorten a bis d im jeweils ungünstigsten Geschoss im Zeitraum "tags" resultierenden Spitzenpegel werden in der Immissionstabelle in Anlage 15, oben, nachgewiesen. Die an den Immissionsorten c und d zu erwartenden Spitzenpegel "nachts" werden in der Tabelle in Anlage 15, unten, ermittelt.

Die für den Zeitraum "tags" maßgebenden Spitzenpegel mit Höchstwerten von  $L_{max} \approx 76$  dB(A) zeigen, dass "tags" das für Geräuschspitzen zulässige Limit in Mischgebieten von 90 dB(A) in allen Geschossen eingehalten wird. Der höchste am Entstehungsort

PQ4 verursachte Spitzenpegel mit einem absoluten Spitzenwert von  $L_{\max} \approx 64$  dB(A) an Immissionsort c zeigt, dass der Immissionsrichtwert "nachts" von 45 dB(A) um weniger als 20 dB(A) überschritten und somit auch das Spitzenpegelkriterium "nachts" der TA Lärm erfüllt wird.

## **4.6 Schallschutzmaßnahmen**

### **4.6.1 Beurteilungszeitraum "tags"**

Wie bereits in Abschnitt 4.5.1 beschrieben, unterschreiten die ermittelten Beurteilungspegel "tags" den Immissionsrichtwert hinreichend (siehe Abschnitt 3.3.1); auch das in Abschnitt 3.2.2 beschriebene Spitzenpegel-Kriterium der TA Lärm wird eingehalten (siehe voriger Abschnitt 4.5.3). Maßnahmen zur Reduzierung der Betriebslärm-einwirkung im Zeitraum "tags" sind deshalb nicht erforderlich.

### **4.6.2 Beurteilungszeitraum "nachts"**

Durch den derzeitigen Betrieb von technischen Anlagen innerhalb des Hekatron-Areals werden bei den nächstgelegenen potentiellen Einwirkungsorten im Plangebiet Beurteilungspegel "nachts" verursacht, die zwar den maßgebenden Immissionsrichtwert "nachts" gerade einhalten (siehe Abschnitt 4.5.2), diesen allerdings nicht - wie in Abschnitt 3.3.1 gefordert - jeweils um mindestens 3 dB(A) unterschreiten.

Die Anordnung einer Lärmschutzwand an der nach Nordwesten orientierten Grenze von Flurstück 489/3 ist nicht realistisch, da diese Wand zum Schutz der maßgeblich betroffenen Obergeschosses mindestens eine Höhe der Schirmoberkante von ca. 9 m und eine Länge von ca. 35 m aufweisen müsste.

Um eine zukünftig unzulässige Lärmeinwirkung im Beurteilungszeitraum "nachts" bei potentiell schutzbedürftigen Lärmeinwirkungsorten innerhalb des Grundstücks Flst.-Nr. 489/3 zu vermeiden, ist deshalb dort die bauliche Nutzung in diesem Zeitraum einzuschränken.



Anmerkung:

Alternativ wären auch Maßnahmen direkt an einzelnen Anlagen der Fa. Hekatron möglich, wie z. B. Einsatz geräuschärmerer Geräte bzw. Teil-Einhausung von Geräten oder auch die Errichtung von Lärmschutzwänden im Nahfeld der Anlagen. Derartige Maßnahmen werden im Folgenden aber nicht untersucht.

Gemäß TA Lärm [4] befindet sich der maßgebliche Immissionsort 0,5 m außen vor der Mitte des geöffneten Fensters eines schutzbedürftigen Raums. Werden durch geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan offenbare Fenster schutzbedürftiger Räume in einem von einer unzulässigen Lärmeinwirkung betroffenen Fassadenbereich ausgeschlossen, befindet sich dort auch kein Immissionsort; dann kann dort auch keine unzulässige Lärmeinwirkung verursacht werden.

Im Bebauungsplan sind deshalb offenbare Fenster von schutzbedürftigen Räumen, welche "nachts" eine höhere Schutzbedürftigkeit aufweisen als "tags", innerhalb der auf Flurstück 489/3 nach Nordwesten orientierten Fassaden der beiden möglichen Obergeschosse auszuschließen. Ein entsprechender Ausschluss gilt auch für offenbare Fenster schutzbedürftiger Räume in den nach Nordosten bzw. Südwesten orientierten Fassaden, sofern von diesen Fenstern aus Sichtverbindung zu den beiden Kühltürmen auf dem Dach der Technikbühne besteht.

Anmerkung:

Aufenthaltsräume in Wohnungen oder Übernachtungsräume in Beherbergungsbetrieben weisen "nachts" generell eine höhere Schutzbedürftigkeit vor Lärmeinwirkung auf als "tags", während für Arbeits- und Büroräume, welche einem Betrieb zuzuordnen sind (nicht einer Wohnung!) in der Regel auch in der Nachtzeit die Einhaltung des Immissionsrichtwerts "tags" der TA Lärm genügt.

Gemäß Abschnitt 3.3.1 ist eine Unterschreitung des maßgebenden Immissionsrichtwerts "nachts" um mindestens 3 dB(A) durch die aktuell ermittelten Beurteilungspegel "nachts" anzustreben. Mit dieser Unterschreitung sollen die Immissionsanteile verschiedener technischer Anlagen, für die bislang keine schalltechnischen Angaben vorliegen (siehe Abschnitt 2.2.1: Tk1, Tk2 und RLT-B5), sowie eine zukünftig mögliche betriebliche Weiterentwicklung (z. B. Einrichtung eines Produktionsbereichs in L1) berücksichtigt werden.

In den Lageplänen der Anlagen 12 und 13 sind die in 5 m bzw. 8 m Höhe über Gelände (ca. 1. OG bzw. 2. OG) bei freier Schallausbreitung im Plangebiet ermittelten Beurteilungspegel "nachts" flächenhaft grafisch dargestellt. Der Immissionsrichtwert "nachts" von 45 dB(A) wird jeweils im Bereich mit grüner Farbgebung um 3 dB(A) unterschritten. D. h. jeweils nördlich der 42 dB(A)-Isophone (Bereich mit roter bis gelber Farbgebung) sind im Bebauungsplan offenbare Fenster aller zukünftig schutzbedürftigen Räumen, welche "nachts" eine höhere Schutzbedürftigkeit aufweisen als "tags", innerhalb der nach Nordwesten orientierten Fassaden potentieller Gebäude auszuschließen, bei Sichtverbindung zu den Kühltürmen auch in den Nordost- und Südwestfassaden potentieller Gebäude.

## 5. STRASSENVERKEHRSLÄRM

### 5.1 Schallemissionen

#### 5.1.1 Rechenverfahren

Der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf einer öffentlichen Straße in 25 m Entfernung von der Mitte des nächstgelegenen Fahrstreifens bei freier Schallausbreitung verursachte Mittelungspegel  $L_m^{(25)}$  wird gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 [12] für den (idealisierten) Fall einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von  $v = 100$  km/h und eines Fahrbahnbelags aus nicht geriffeltem Gussasphalt in Abhängigkeit von der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke (M) auf der jeweiligen Richtungsfahrbahn und dem Lkw-Anteil (p) rechnerisch ermittelt.

Durch Korrekturwerte werden abweichende Randbedingungen bezüglich Fahrbahnoberfläche ( $D_{StrO}$ ) und zulässiger Höchstgeschwindigkeiten ( $D_v$ ) ebenso berücksichtigt wie die erhöhte Schallemission von Streckenabschnitten mit einer Fahrbahnlängsneigung von mehr als 5 % ( $D_{Stg}$ ). Aus dem Mittelungspegel  $L_m^{(25)}$  und diesen Korrekturwerten wird der die Schallemission der betreffenden Richtungsfahrbahn kennzeichnende Emissionspegel  $L_{m,E}$  gebildet.

### 5.1.2 Randbedingungen

Entsprechend der zeitlichen Unterscheidung bei den Orientierungswerten und Immissionsgrenzwerten müssen auch die Emissionspegel für die Zeiträume "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) bestimmt werden.

Gemäß Anhang C.1 der DIN 4109-4 [22] ist der maßgebliche Außenlärmpegel "*unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (10 bis 15 Jahre)*" zu bestimmen. Deshalb werden die in Abschnitt 2.4 für den hier interessierenden Streckenabschnitt angegebenen, der gutachtlichen Stellungnahme isw-Nr. 5400/573 entnommenen Verkehrsmengen auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet.

In der von der Modus-Consult, Karlsruhe, und der K+P Transport Consultants, Freiburg, für das Land Baden-Württemberg erstellten "*Straßenverkehrsprognose 2025*" [23] wird für verschiedene Straßengattungen die Zunahme des Verkehrsaufkommens von 2005 bis 2025 getrennt nach Leichtverkehr (Fahrzeuge mit maximal 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht) und Schwerverkehr (Fahrzeuge mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht) angegeben. Auf der Grundlage dieser Zuwachsraten errechnen sich bei einer Hochrechnung von dem in Abschnitt 2.4 für die K 4941 angegebenen Basisjahr 2013 auf das Prognosejahr 2030 die nachfolgend angegebenen Zuwachsraten für Pkw und Lkw:

Straße	Basis-jahr	Zuwachsrate bis 2030 in %	
		Pkw	Lkw
K 4941	2013	9,3	22,5

Zur Ermittlung der tageszeitabhängigen Verteilung des Fahrzeugverkehrs werden die in Tabelle 3 der RLS-90 [12] für die maßgebende stündliche Verkehrsstärke "tags" ( $M_t$ ) und "nachts" ( $M_n$ ) bzw. in den RB Lärm [24] für den Lkw-Anteil "tags" ( $p_t$ ) und "nachts" ( $p_n$ ) für Kreisstraßen angegebenen Faktoren berücksichtigt.

Bei der Festlegung des Korrekturwerts für unterschiedliche Straßenoberflächen wird von einem Fahrbahnbelag aus "*nichtgeriffeltem Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splitt-*

"Mastix-Asphalt" gemäß Tabelle 4, Zeile 1, der RLS-90 [12] ausgegangen; diesem Fahrbahnbelag ist ein Korrekturwert von  $D_{\text{StrO}} = 0 \text{ dB(A)}$  zuzuordnen.

Die Fahrbahnlängsneigung des hier interessierenden Streckenabschnitts der K 4941 weist generell Werte von  $g < 5 \%$  auf, so dass der Korrekturwert für Steigungen und Gefälle  $D_{\text{Stg}} = 0 \text{ dB(A)}$  beträgt. Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit wird entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 2.4 mit  $v_{\text{zul}} = 50 \text{ km/h}$  berücksichtigt.

### 5.1.3 Emissionspegel

Mit den o. g. Ausgangsdaten und Randbedingungen errechnen sich für den hier interessierenden Streckenabschnitt der K 4941 die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Werte für die maßgebende stündliche Verkehrsstärke  $M_t$  und  $M_n$  sowie für den Lkw-Anteil  $p_t$  und  $p_n$  im Prognosejahr 2030. Unter Anwendung der in den RLS-90 angegebenen Gleichungen wurden auf der Grundlage dieser Frequentierungen und der jeweils angesetzten Fahrzeughöchstgeschwindigkeit ( $v_{\text{Pkw}}$ ,  $v_{\text{Lkw}}$ ) folgende Werte für den durch den zukünftig zu erwartenden Kraftfahrzeugverkehr verursachten Emissionspegel  $L_{m,E}$  für die Tageszeit (t) und die Nachtzeit (n) ermittelt:

Straße	DTV Kfz/24h	$M_t$ Kfz/h	$M_n$ Kfz/h	$p_t$ %	$p_n$ %	$v_{\text{Pkw}}$ km/h	$v_{\text{Lkw}}$ km/h	$L_{m,E,t}$ dB(A)	$L_{m,E,n}$ dB(A)
K 4941	2821	169	23	7,9	4,0	50	50	57,4	47,0

Die der jeweiligen Richtungsfahrbahn der K 4941 zuzuordnenden Emissionspegel sind um jeweils 3 dB(A) niedriger als die o. g. Werte für die Gesamtbelastung.

## 5.2 Schallausbreitung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte gemäß den RLS-90 [12] wieder mit Hilfe des bereits o. g. Rechenprogramms SoundPLAN.

Die nachfolgend skizzierten Randbedingungen wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung vereinfachend festgelegt:

- Die Höhenabmessungen bestehender Gebäude innerhalb und außerhalb des Plangebiets wurden anhand vorliegender Planunterlagen erfasst bzw. vor Ort durch Augenschein abgeschätzt.
- Für alle Fassaden bestehender Gebäude wird die "Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen" in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 7 der RLS-90 [12] mit einem Wert von  $D_E = -1 \text{ dB(A)}$  angesetzt.
- Gemäß den Angaben in den RLS-90 wird der maßgebende Immissionsort "... bei Gebäuden in Höhe der Geschossdecke (0,2 m über Fensteroberkante) des zu schützenden Raumes angenommen". Im vorliegenden Fall wurde die Höhenlage der Immissionsorte einheitlich mit Werten von  $h_{EG} = 3 \text{ m}$ ,  $h_{1.OG} = 6 \text{ m}$  und  $h_{2.OG} = 9 \text{ m}$  über bestehendem Gelände angenommen.

Die im Rahmen der schalltechnischen Prognose berücksichtigten Objekte werden u.a. im Lageplan in Anlage 16 grafisch dargestellt.

### 5.3 Schallimmissionen

Die durch den zukünftigen Straßenverkehr auf der K 4941 im Geltungsbereich verursachte Lärmeinwirkung wurde gemäß RLS-90 [12] ermittelt. Die für die Situation "tags" in 2,0 m Höhe über bestehendem Gelände (Außenwohnbereich Freifläche) resultierenden Beurteilungspegel sind flächenhaft im Lageplan in Anlage 16 dargestellt. Aus dieser Darstellung ist zu ersehen, dass im potentiellen Außenwohnbereich der für "Mischgebiete" maßgebende Immissionsgrenzwert "tags" der Verkehrslärmschutzverordnung [5] von 64 dB(A) eingehalten bzw. unterschritten wird.

Beispielhaft wurden für die in Anlage 16 eingetragenen Immissionsorte 1 bis 3 die durch den zukünftigen Kraftfahrzeugverkehr auf der K 4941 verursachten Beurteilungspegel "tags" ( $L_{r,t}$ ) und "nachts" ( $L_{r,n}$ ) für die drei angenommenen Geschosslagen numerisch ermittelt. Die rechnerisch bestimmten Beurteilungspegel werden in der nachfolgenden Immissionstabelle jeweils mit einer Nachkommastelle angegeben; auf die gemäß RLS-90 [12] vorzunehmende Aufrundung auf ganzzahlige dB-Werte wurde verzichtet:

Immissionsort	Geschoss	Lr,t	Lr,n	Überschr.	Überschr.
		dB(A)	dB(A)	IGW,t dB(A)	IGW,n dB(A)
1	EG	61,6	51,2	---	---
	1.OG	61,6	51,2	---	---
	2.OG	61,3	50,9	---	---
2	EG	62,5	52,1	---	---
	1.OG	62,4	52,0	---	---
	2.OG	61,9	51,5	---	---
3	EG	61,8	51,4	---	---
	1.OG	61,8	51,4	---	---
	2.OG	61,4	51,0	---	---

Die für "Mischgebiete" maßgebenden Immissionsgrenzwerte (IGW) der Verkehrslärmschutzverordnung [5] von 64 dB(A) "tags" und 54 dB(A) "nachts" werden in allen Geschossen jeweils eingehalten bzw. unterschritten. Die für "Mischgebiete" relevanten Orientierungswerte von 60 dB(A) "tags" und 50 dB(A) "nachts" werden hingegen in allen Geschossen zumindest geringfügig überschritten.

Beispielhaft für die Höhenlage von 6 m über Gelände (ca. 1. Obergeschoss) werden die resultierenden Beurteilungspegel für den Beurteilungszeitraum "tags" in Anlage 17 grafisch wiedergegeben. Auf eine grafische Darstellung der Rechenergebnisse für die Nachtzeit wird verzichtet, da die Immissionspegel "nachts" die korrespondierenden Immissionspegel "tags" um 10,4 dB(A) unterschreiten, während die Differenz der Orientierungswerte "tags" und "nachts" bzw. der Immissionsgrenzwerte "tags" und "nachts" jeweils nur 10 dB(A) beträgt. Deshalb stellt der Tagzeitraum den schalltechnisch ungünstigeren Beurteilungszeitraum dar.

## 5.4 Schallschutzmaßnahmen

### 5.4.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen

Eine zu erwartende Überschreitung von Referenzwerten kann z. B. durch Abschirmmaßnahmen wirksam verhindert werden. Hierfür kommt generell die Errichtung eines Schallschirms (z. B. in Form einer Lärmschutzwand oder eines Lärmschutzwalls)

zwischen der jeweiligen Lärmquelle und der zu schützenden Bebauung in Frage. Generell ist ein Schallschirm umso wirksamer, je näher er sich bei der Schallquelle oder bei den zu schützenden Objekten befindet.

Wie bereits im vorigen Abschnitt beschrieben, werden die jeweils maßgebenden Immissionsgrenzwerte "tags" und "nachts" eingehalten. Deshalb verbleibt als Ziel für die Dimensionierung "aktiver" Schallschutzmaßnahmen die Einhaltung der Orientierungswerte "tags" und "nachts" innerhalb der Mischgebietsfläche.

Ein Schallschirm zum Schutz gegen Verkehrslärm müsste entlang der gesamten nach Nordosten orientierten Plangebietsgrenze verlaufen. Die erforderliche Höhe der Schallschirmoberkante müsste jeweils mindestens die Höhenlage des zu schützenden Immissionsorts aufweisen; d. h. um z. B. im künftigen 2. Obergeschoss die Orientierungswerte einzuhalten, müsste die Schallschirmoberkante in ca. 9 m Höhe über Gelände angeordnet werden. Um die Zufahrt zu den im Plangebiet gelegenen Flurstücken zu gewährleisten, müsste dieser Schallschirm zudem teilweise unterbrochen werden, was dessen Minderungswirkung wiederum vermindern würde.

Gemäß Mitteilung der Stadtverwaltung Sulzburg, Herrn Maier, soll allerdings u. a. aus städtebaulichen Gesichtspunkten kein Schallschirm entlang der K 4941 zum Schutz der Mischgebietsfläche realisiert werden.

#### 5.4.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen

Unabhängig von einer Einhaltung oder Überschreitung der o. g. Immissionsgrenzwerte oder Orientierungswerte ist durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hohen Luftschalldämmung sicherzustellen, dass der (bei geschlossenen Fenstern) ins Gebäudeinnere übertragene Außenlärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird.

Als Grundlage für die Dimensionierung "passiver" Schallschutzmaßnahmen dient die Zuordnung potentieller Fassaden zu den in DIN 4109 definierten maßgeblichen Außenlärmpegeln.

Zur Bestimmung des resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegels  $L_{a,res}$  sind zunächst die durch Straßenverkehrslärm und durch Betriebslärm hervorgerufenen maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß Abschnitt 4.4.5.7 der DIN 4109-2 ([9] bzw. [11]) energetisch zu addieren. Der maßgebliche Außenlärmpegel des Straßenverkehrslärms wird dabei entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 3.2.4 der vorliegenden Ausarbeitung auf der Grundlage der Lärmeinwirkung "tags" ermittelt, da die Differenz zwischen den Emissionspegeln "tags" und "nachts" und somit auch zwischen den Beurteilungspegeln "tags" und "nachts" mehr als 10 dB(A) beträgt. Der maßgebliche Außenlärmpegel bei Betriebslärm ist gemäß Abschnitt 4.4.5.6 der DIN 4109-2 ([9] bzw. [11]) dem um 3 dB(A) erhöhten Immissionsrichtwert "tags" der TA Lärm [4] gleichzusetzen.

Die resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel ( $L_{a,res}$ ) sind in Anlage 18 für die ungünstigste Geschosslage in 6 m Höhe über Gelände (ca. 1. Obergeschoss) flächenhaft grafisch dargestellt.

Anmerkung:

Falls die Dimensionierung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen auf der Grundlage von Lärmpegelbereichen (gemäß DIN 4109-1:2016-07 [8]) erfolgen soll, können diese Lärmpegelbereiche aus den in Anlage 17 dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegeln abgeleitet werden.

Beim Neubau eines Gebäudes oder bei Umbau und Sanierung eines Gebäudes ist entsprechend der geometrischen Anordnung des Gebäudes auf der Grundlage der Zuordnung der Fassaden zum jeweiligen maßgeblichen Außenlärmpegel und unter Berücksichtigung der jeweiligen Raumnutzung sowie der Raumgeometrie die erforderliche Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile schutzbedürftiger Räume entweder gemäß dem Rechenverfahren der DIN 4109:2016 ([8] und [9]) oder jenem der DIN 4109:2018 ([10] und [11]) zu bestimmen.



Der (insbesondere abschirmende) Einfluss geplanter Gebäude innerhalb der vorgesehenen Baufläche wurde bei der Ermittlung der resultierenden Außenlärmpegel ( $L_{a,res}$ ) nicht berücksichtigt. Außer Betracht blieb damit auch die Eigenabschirmung der Gebäude.

## 6. EMPFEHLUNGEN

### 6.1 Beschränkung für die Bebauung auf Flurstück 489/3

Gemäß den Ausführungen in Abschnitt 3.3.1 ist im Plangebiet eine Unterschreitung des maßgebenden Immissionsrichtwerts "nachts" um mindestens 3 dB(A) durch die ermittelten Beurteilungspegel "nachts" anzustreben. Innerhalb der in roten bis gelben Farbtönen dargestellten Flächen der Lagepläne in den Anlagen 12 (1. OG) und 13 (2. OG) wird der für "Mischgebiete" maßgebende Immissionsrichtwert "nachts" von  $IRW_n = 45$  dB(A) um weniger als 3 dB(A) unterschritten. Im Bebauungsplan sind deshalb offenbare Fenster von schutzbedürftigen Räumen, welche "nachts" eine höhere Schutzbedürftigkeit aufweisen als "tags", innerhalb der nachfolgend aufgelisteten Fassaden potentieller Gebäude auf Flurstück 489/3 auszuschließen:

Nordwestfassade in allen Obergeschossen

Südwestfassade und Nordostfassade in den Fassadenabschnitten von Obergeschossen, von denen Sichtverbindung zu den beiden Kühltürmen auf dem Dach der Technikbühne besteht

### 6.2 Festsetzung von "passiven" Schallschutzmaßnahmen

Im Bebauungsplan können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs [25] die *"... zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ... zu treffenden baulichen und sonstigen technischen Vorkehrungen ..."* festgesetzt werden; in Anlehnung an § 9 Abs. 5 Nr. 1 des BauGB sollen die Fassaden gekennzeichnet werden, bei denen *"... besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen ... erforderlich sind"*.

Als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Gebäudeaußenbauteilen ist im Bebauungsplan die Zuordnung einzelner Teilflächen des Plangebiets zum resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel ( $L_{a,res}$ ) gemäß DIN 4109-1 ([9] bzw. [11]) entsprechend der Darstellung in Anlage 18 anzugeben bzw. festzusetzen. Die dort für das 1. Obergeschoss angegebenen Außenlärmpegel gelten näherungsweise für alle Geschosslagen.

## 7. ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Sulzburg beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans "Brühlmatten II" auf Gemarkung Sulzburg. Aufgrund der unmittelbaren Nachbarschaft des Betriebsareals der Fa. Hekatron und der Kreisstraße K 4941 war die im Plangebiet zu erwartende Betriebs- und Verkehrslärmeinwirkung zu prognostizieren und durch Vergleich mit einschlägigen Referenzwerten zu beurteilen.

In Abschnitt 4 der vorliegenden Ausarbeitung wurde auf der Grundlage vorliegender Informationen zu den betrieblichen Randbedingungen für das Hekatron-Betriebsareal die im Plangebiet resultierende Betriebslärmeinwirkung rechnerisch prognostiziert. Für den Beurteilungszeitraum "tags" wurde nachgewiesen, dass vor Fassaden möglicher Gebäude innerhalb der geplanten Mischgebietsfläche eine unzulässige Betriebslärmeinwirkung ausgeschlossen werden kann. Im Zeitraum "nachts" resultieren bei potentiellen Lärmeinwirkungsorten im Plangebiet Beurteilungspegel, die zwar den maßgebenden Immissionsrichtwert "nachts" gerade einhalten (siehe Abschnitt 4.5.2), diesen allerdings nicht - wie in Abschnitt 3.3.1 gefordert - hinreichend unterschreiten. Deshalb sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Die Anordnung "aktiver" abschirmender Schallschutzmaßnahmen innerhalb des Plangebiets scheidet u. a. aufgrund der Höhenlage der betroffenen Einwirkungsorte bzw. der maßgebenden Schallquellen aus. Deshalb sind im Bebauungsplan die in Abschnitt 4.6.2 bzw. 6.2 beschriebenen Beschränkungen hinsichtlich offener Fenster schutzbedürftiger Räume in einzelnen Fassaden potentieller Gebäude auf Flurstück 489/3 festzusetzen.

In Abschnitt 5 wurde die durch den Straßenverkehr auf der K 4941 innerhalb des Plangebiets zukünftig hervorgerufene Straßenverkehrslärmeinwirkung rechnerisch prognostiziert. Die Berechnungen ergaben, dass die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [5] im Plangebiet eingehalten und die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] lediglich in einem straßennahen Bereich überschritten werden.

Da gemäß Vorgabe der Stadt Sulzburg auf die Durchführung "aktiver" Schallschutzmaßnahmen verzichtet werden soll, sind im Bebauungsplan alle Flächen zu kennzeichnen, in denen durch "passive" Schallschutzmaßnahmen, d. h. durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hochwertigen Luftschalldämmung, der in schutzbedürftige Räume von Gebäuden übertragene Außenlärm (Straßenverkehrs- und Betriebslärm) auf ein zumutbares Maß begrenzt werden muss. Als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Gebäudeaußenbauteilen ist deshalb im Bebauungsplan die Zuordnung einzelner Teilflächen des Baugebiets zum resultierenden Außenlärmpegel  $L_{a,res}$  gemäß DIN 4109-1 (2016 oder 2018) entsprechend der Darstellung in Anlage 18 anzugeben bzw. festzusetzen. Diese Darstellung gilt näherungsweise auch für alle übrigen Geschosslagen.

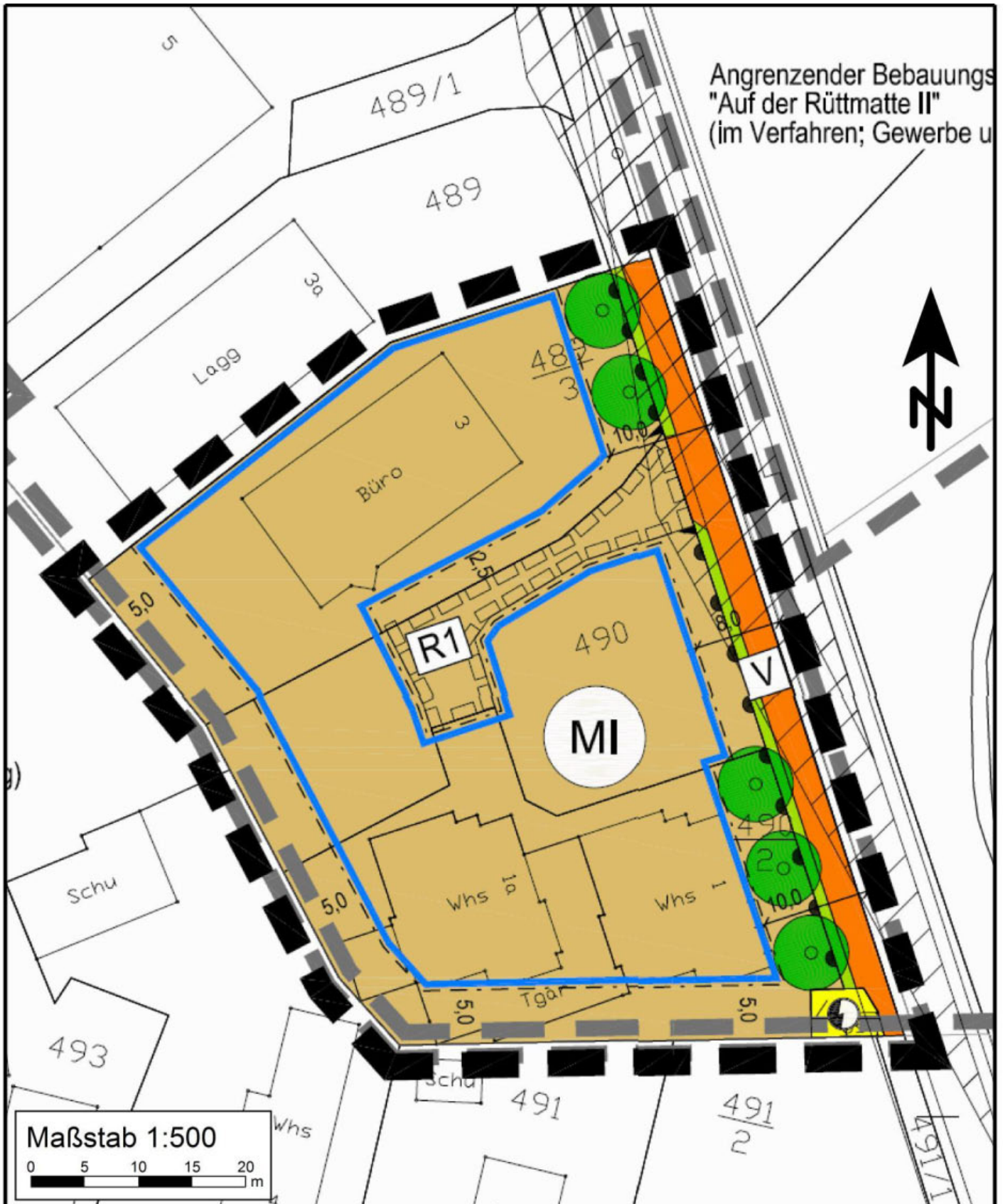
Büro für Schallschutz  
Dr. Wilfried Jans

(Dr. Jans)

(Schneider)

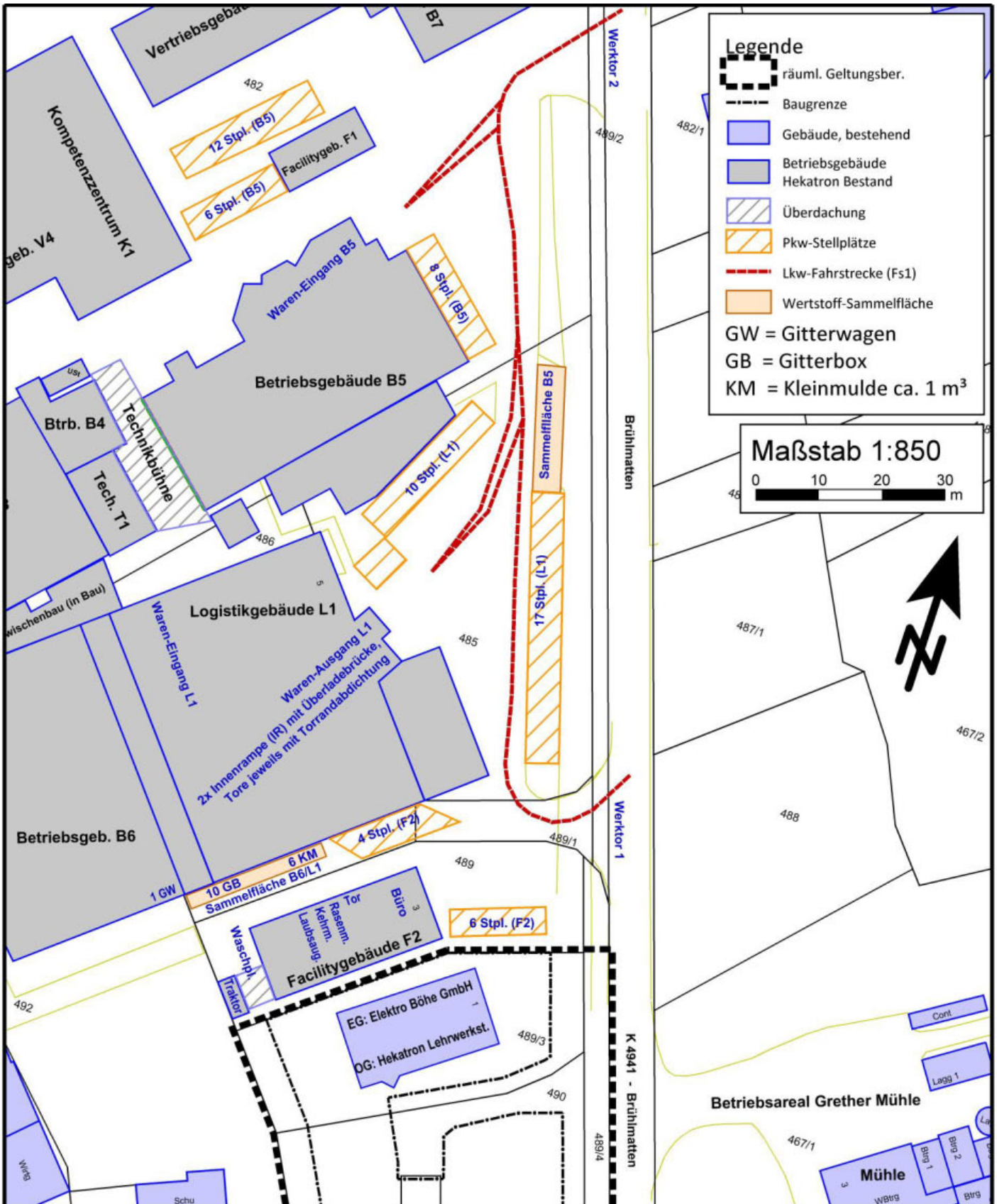
Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- Bebauungsplan, zeichnerischer Teil; Auszug aus einem von der fsp.stadtplanung, Freiburg, am 21.03.2019 übermittelten Plan; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2



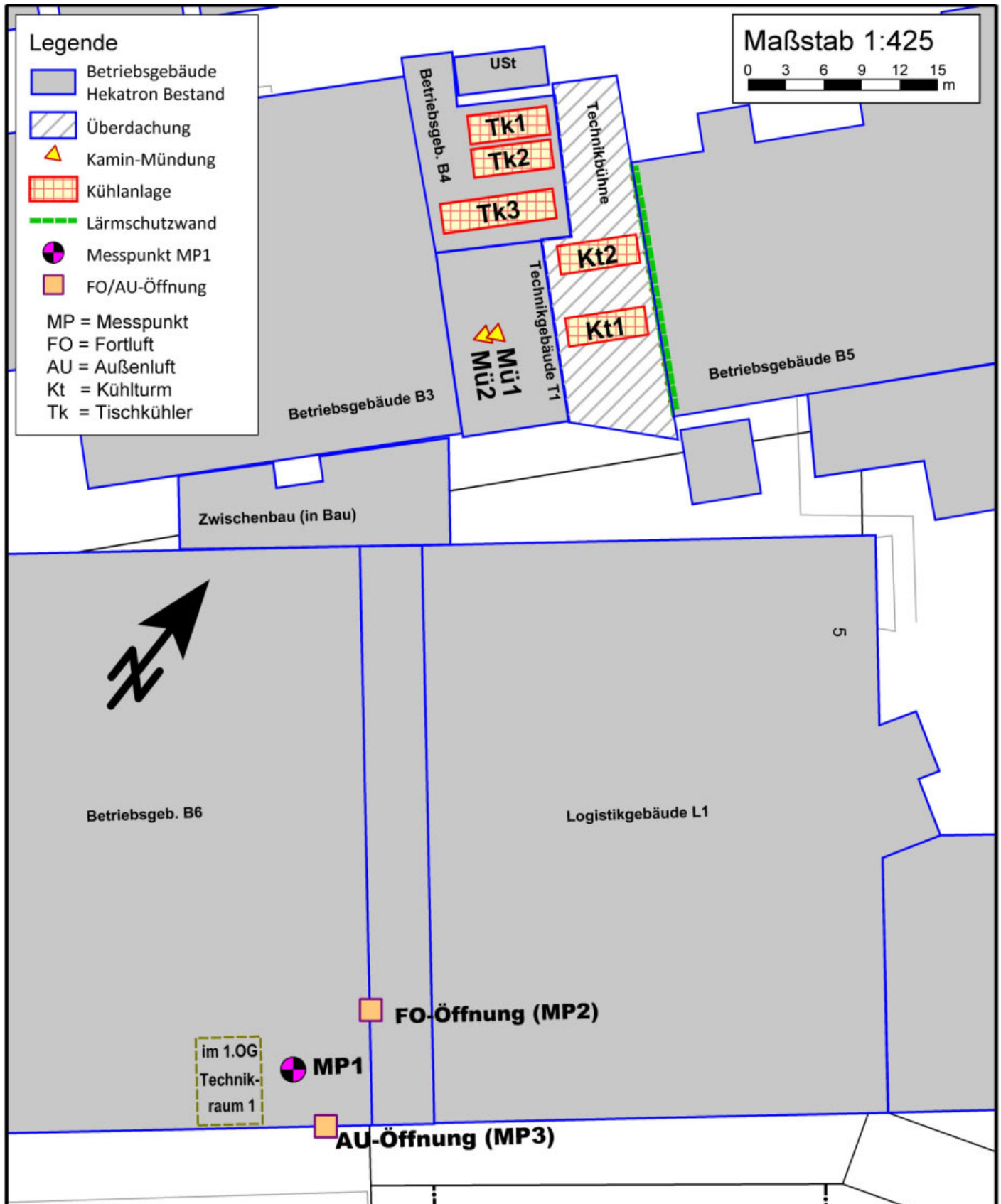
Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- Übersichtslageplan mit Kennzeichnung des Plangebiets, der bestehenden Hekatron-Betriebsgebäude sowie der Freiflächennutzung; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.2



Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- Lageplan mit Eintragung von im vorliegenden Fall interessierenden technischen Anlagen bzw. Anlagenteilen auf dem Betriebsareal Hekatron; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.2.1



Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg  
- zur Beurteilung von Schallimmissionen heranzuziehende, in einschlägigen  
Regelwerken festgelegte Referenzwerte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2

<b>Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gem. Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1</b>		
Gebietskategorie	Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
b) allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
c) Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
d) besondere Wohngebiete	60	45 bzw. 40
e) Dorfgebiete, Mischgebiete	60	50 bzw. 45
f) Kerngebiete, Gewerbegebiete	65	55 bzw. 50
g) Sondergebiete, "soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart"	45 bis 65	35 bis 65

<b>Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm Abschnitt 6.1</b>		
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

<b>Immissionsgrenzwerte gem. Verkehrslärmschutzverordnung § 2</b>		
Schutzkategorie	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags	nachts
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten	59	49
3. in Kern-, Dorf- und Mischgebieten	64	54
4. in Gewerbegebieten	69	59

Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1:2016-07 [8] ; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2.4

Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden gemäß DIN 4109-1 Tabelle 7							
Lärmpegelbereich	I	II	III	IV	V	VI	VII
"Maßgeblicher Außenlärmpegel" in dB	bis 55	56 bis 60	61 bis 65	66 bis 70	71 bis 75	76 bis 80	> 80
<b>Raumarten:</b>							
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien erf. $R'_{w,ges}$ in dB	35	35	40	45	50	b	b
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches erf. $R'_{w,ges}$ in dB	30	30	35	40	45	50	b
Büroräume <sup>a</sup> und Ähnliches erf. $R'_{w,ges}$	-	30	30	35	40	45	50
<sup>a</sup> An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt. <sup>b</sup> Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.							

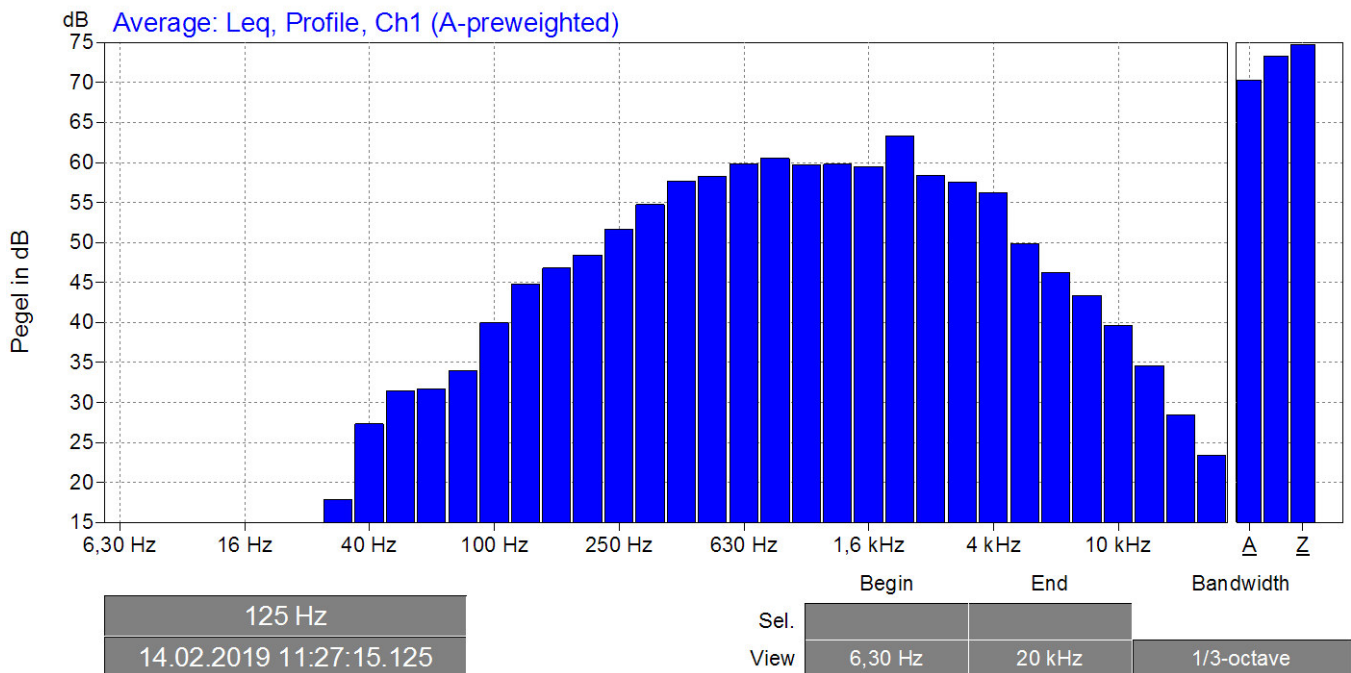
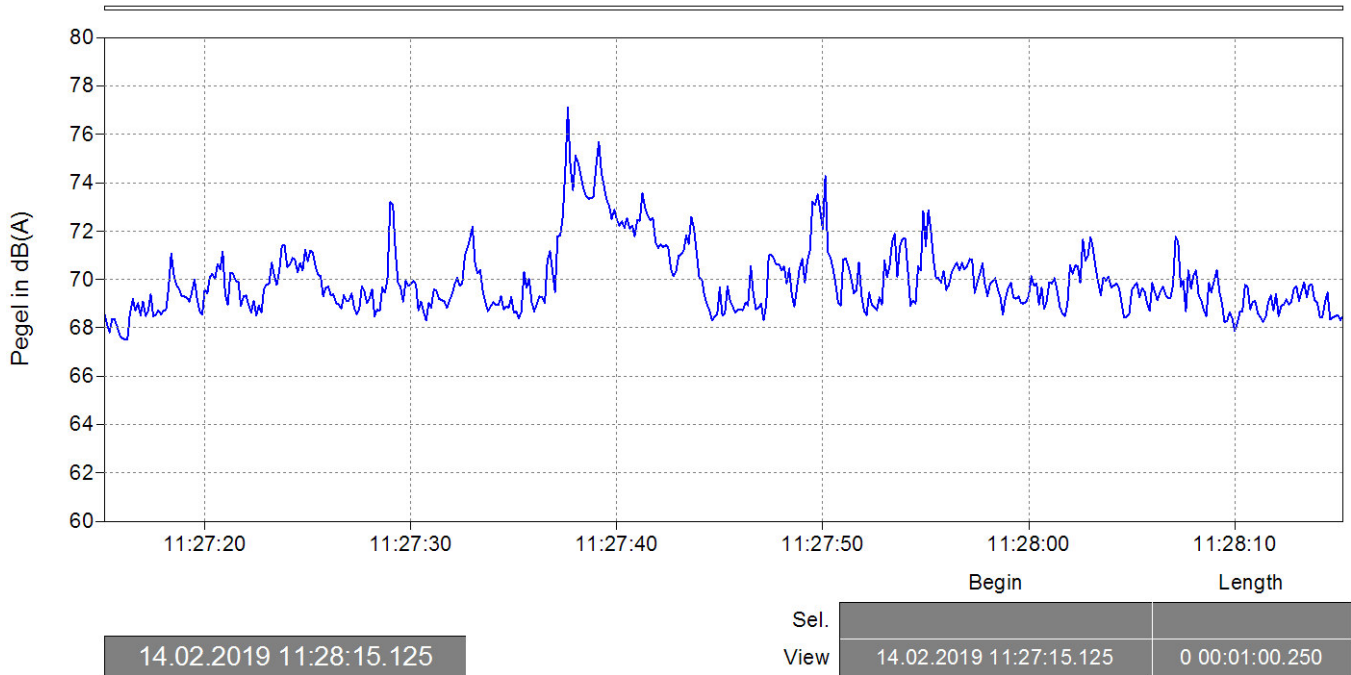
**Legende**

$R'_{w,ges}$  = erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß in dB



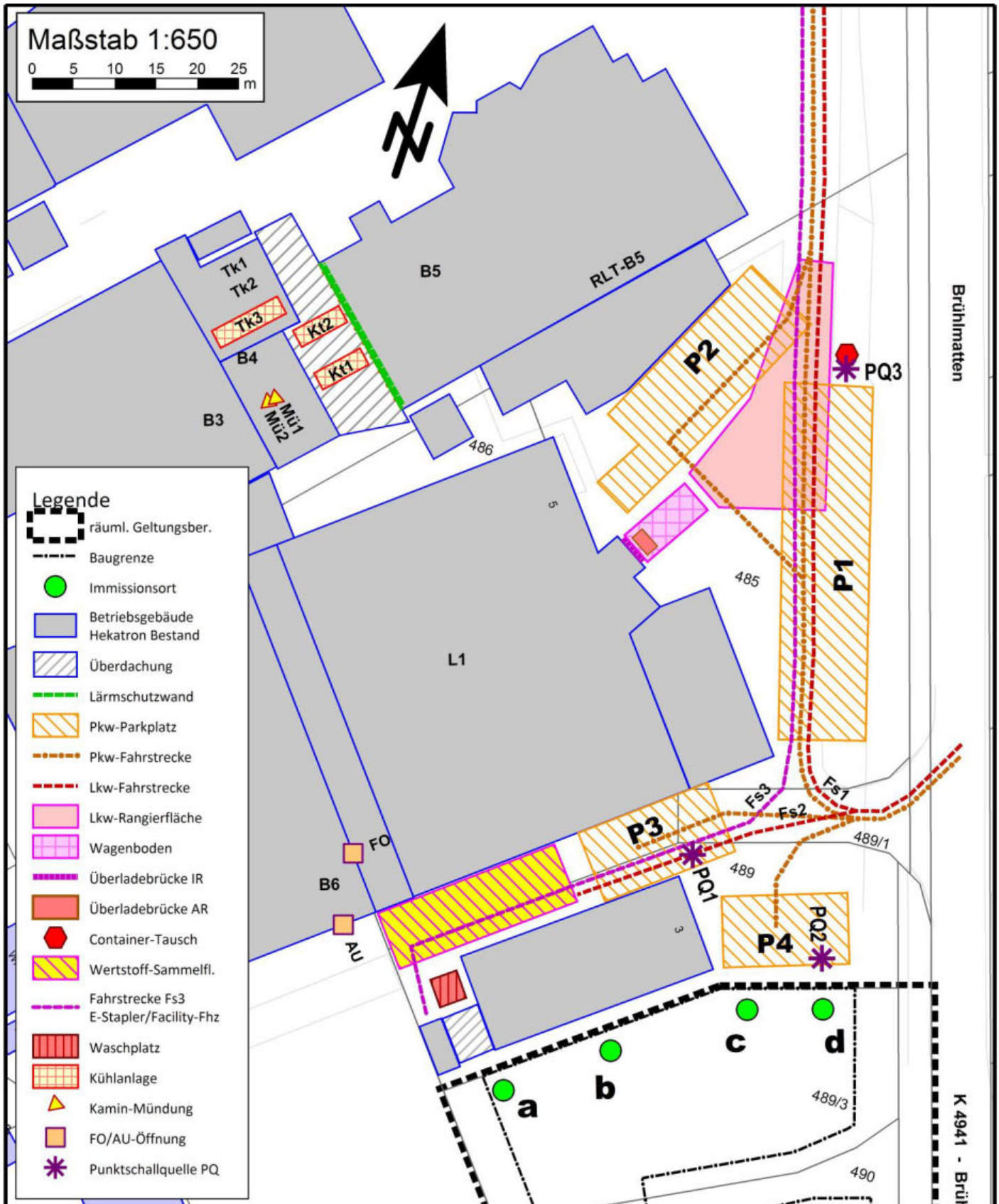
Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- grafische Registrierung des am Messpunkt MP1 innerhalb des Produktionsbereichs im Erdgeschoss von Betriebsgebäude B6 erfassten zeitlichen Schallpegelverlaufs (oben) und Darstellung des über diesen Zeitabschnitt integrierten Terzpegelspektrums (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.1.1



Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- Lageplan mit Eintragung der bei der Betriebslärm-Immissionsprognose berücksichtigten Objekte und Lärmeinwirkungsorte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4



Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- Immissionstabelle der resultierenden Beurteilungspegel "tags";

Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.1, sowie Legende in Anlage 11, unten

Schallquelle	L'w L'w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
a EG MI Lr,t = 57,4 dB(A)											
01 Parkplatz P1	49,7	76,3	3,0	48,2	4,0	0,1	12,7	0,8	15,1	0,0	15,1
02 Fahrstrecke P1	56,8	74,9	3,0	46,9	3,9	0,1	10,2	0,7	17,4	0,0	17,4
03 Parkplatz P2	50,2	74,8	3,0	49,9	4,2	0,2	14,9	3,1	11,8	0,0	11,8
04 Fahrstrecke P2	55,3	74,6	3,0	47,4	3,9	0,1	10,8	0,8	16,2	0,0	16,2
05 Parkplatz P3	48,2	70,0	3,0	41,8	2,9	0,1	15,8	4,2	16,6	0,0	16,6
06 Fahrstrecke P3	50,5	66,8	3,0	44,5	3,4	0,1	11,0	1,4	12,1	0,0	12,1
07 Parkplatz P4	50,6	71,8	3,0	42,7	3,0	0,1	2,4	0,8	27,3	0,0	27,3
08 Fahrstrecke P4	52,3	67,6	3,0	44,9	3,5	0,1	8,7	0,5	13,9	0,0	13,9
11 Lkw-Fahrstrecke Fs1	63,0	84,9	3,0	49,4	3,9	0,1	10,5	0,8	24,9	1,0	25,8
12 Lkw-Rangierfläche	74,3	99,0	3,0	49,9	4,1	0,2	13,3	1,9	36,5	-13,8	22,7
15 Anfahrt Fs2 , rückw.	68,0	85,1	3,0	43,2	2,5	0,1	12,9	1,9	31,3	-12,0	19,2
16 Lkw-Abfahrt Fs2	63,0	80,1	3,0	43,2	2,5	0,1	12,9	1,9	26,3	-12,0	14,2
21 Wagenboden	81,0	97,1	3,0	48,1	3,8	0,1	17,4	2,0	32,7	-12,0	20,7
22 Überladebrücke IR	98,5	104,1	6,0	47,5	3,7	0,1	20,7	1,1	39,0	-12,0	27,0
23 Überladebrücke AR	95,9	103,1	3,0	47,7	3,8	0,1	20,1	1,9	36,3	-12,0	24,3
25 Container-Tausch	115,0	115,0	3,0	50,8	4,1	0,2	12,0	2,7	53,6	-20,8	32,8
27 Wertstoff-Sammelfl.	73,4	93,6	3,0	38,8	0,5	0,0	3,7	2,1	55,7	-12,0	43,6
29 E-Staplerfahrt Fs3	58,1	80,5	3,0	44,2	1,3	0,0	6,0	1,7	33,6	0,0	33,6
31 F2-Fahrzeugfahrt Fs3	65,0	87,6	3,0	43,0	0,9	0,0	3,9	1,3	44,0	-1,2	42,7
33 Waschplatz F2	88,3	99,0	2,9	33,9	0,0	0,0	0,0	2,3	70,3	-13,3	57,0
41 Tischkühler Tk3	70,8	84,0	3,0	51,0	2,8	0,2	18,8	5,7	19,9	0,0	19,9
42 Kühlturm Kt1	75,5	87,0	3,0	50,6	2,3	0,2	7,5	2,6	31,9	0,0	31,9
43 Kühlturm Kt2	75,5	87,0	3,0	50,1	2,1	0,2	6,8	1,2	32,0	0,0	32,0
44 Kamin-Mündung Mü1	75,0	75,0	3,0	50,0	0,8	0,2	3,7	2,5	25,8	0,0	25,8
45 Kamin-Mündung Mü2	75,0	75,0	3,0	50,0	0,8	0,2	3,7	2,5	25,8	0,0	25,8
48 FO-Öffnung B6	65,0	65,0	5,9	42,1	0,0	0,1	4,4	0,2	24,5	0,0	24,5
49 AU-Öffnung B6	60,0	60,0	5,8	40,0	0,0	0,1	3,0	0,5	23,3	0,0	23,3

**Legende**

L'w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)

L''w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)

Lw = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)

Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB

Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB

Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB

Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB

Lm = Immissionspegel in dB(A)

ΔLw = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB

Lr,t = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- Immissionstabelle der resultierenden Beurteilungspegel "tags";
- Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.1, sowie Legende

Schallquelle	L'w L'w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
b 2.OG MI Lr,t = 51,5 dB(A)											
01 Parkplatz P1	49,7	76,3	3,0	46,9	1,5	0,1	2,7	0,6	28,6	0,0	28,6
02 Fahrstrecke P1	56,8	74,9	3,0	45,2	0,7	0,1	2,4	0,7	30,2	0,0	30,2
03 Parkplatz P2	50,2	74,8	3,0	49,2	2,6	0,2	5,6	1,4	21,7	0,0	21,7
04 Fahrstrecke P2	55,3	74,6	3,0	45,8	0,9	0,1	2,8	0,7	28,7	0,0	28,7
05 Parkplatz P3	48,2	70,0	3,0	39,6	0,0	0,1	10,5	6,1	29,0	0,0	29,0
06 Fahrstrecke P3	50,5	66,8	3,0	42,2	0,1	0,1	4,3	1,9	24,9	0,0	24,9
07 Parkplatz P4	50,6	71,8	2,9	39,4	0,0	0,1	1,3	0,6	34,7	0,0	34,7
08 Fahrstrecke P4	52,3	67,6	3,0	42,4	0,1	0,1	2,1	0,8	26,7	0,0	26,7
11 Lkw-Fahrstrecke Fs1	63,0	84,9	3,0	47,9	1,0	0,1	2,0	0,7	37,6	1,0	38,6
12 Lkw-Rangierfläche	74,3	99,0	3,0	49,0	2,4	0,2	3,6	1,4	48,2	-13,8	34,4
15 Anfahrt Fs2 , rückw.	68,0	85,1	2,9	40,8	0,0	0,1	5,8	2,5	43,8	-12,0	31,8
16 Lkw-Abfahrt Fs2	63,0	80,1	2,9	40,8	0,0	0,1	5,8	2,5	38,8	-12,0	26,8
21 Wagenboden	81,0	97,1	3,0	47,2	1,6	0,1	12,2	3,8	42,6	-12,0	30,6
22 Überladebrücke IR	98,5	104,1	6,0	46,7	1,5	0,1	17,7	2,1	46,2	-12,0	34,1
23 Überladebrücke AR	95,9	103,1	3,0	46,9	1,5	0,1	15,6	2,2	44,2	-12,0	32,1
25 Container-Tausch	115,0	115,0	3,0	50,0	2,7	0,2	1,7	1,0	64,5	-20,8	43,7
27 Wertstoff-Sammelfl.	73,4	93,6	2,9	39,4	0,0	0,1	6,4	4,9	55,4	-12,0	43,4
29 E-Staplerfahrt Fs3	58,1	80,5	2,9	43,5	0,3	0,1	8,5	4,4	35,6	0,0	35,6
31 F2-Fahrzeugfahrt Fs3	65,0	87,6	2,9	43,1	0,2	0,1	8,2	4,3	43,1	-1,2	41,9
33 Waschplatz F2	88,3	99,0	2,9	37,9	0,0	0,0	10,6	5,0	58,3	-13,3	45,0
41 Tischkühler Tk3	70,8	84,0	3,0	51,0	1,7	0,2	11,3	5,3	28,1	0,0	28,1
42 Kühlturm Kt1	75,5	87,0	2,9	50,5	0,9	0,2	0,0	1,4	39,8	0,0	39,8
43 Kühlturm Kt2	75,5	87,0	2,9	49,9	0,5	0,2	0,0	0,4	39,7	0,0	39,7
44 Kamin-Mündung Mü1	75,0	75,0	2,9	50,0	0,0	0,2	0,0	0,0	27,7	0,0	27,7
45 Kamin-Mündung Mü2	75,0	75,0	2,9	50,0	0,0	0,2	0,0	0,0	27,7	0,0	27,7
48 FO-Öffnung B6	65,0	65,0	5,7	43,2	0,0	0,1	0,0	0,3	27,8	0,0	27,8
49 AU-Öffnung B6	60,0	60,0	5,6	42,0	0,0	0,1	0,0	0,4	24,0	0,0	24,0

**Legende**

- L'w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- L''w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- Lw = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- Lm = Immissionspegel in dB(A)
- ΔLw = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
- Lr,t = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- Immissionstabelle der resultierenden Beurteilungspegel "tags";
- Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.1, sowie Legende

Schallquelle	L'w L'w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
c 2.OG MI Lr,t = 52,8 dB(A)											
01 Parkplatz P1	49,7	76,3	3,0	45,3	0,8	0,1	0,2	0,2	33,3	0,0	33,3
02 Fahrstrecke P1	56,8	74,9	3,0	42,6	0,2	0,1	0,0	0,1	35,0	0,0	35,0
03 Parkplatz P2	50,2	74,8	3,0	48,6	2,4	0,2	3,4	1,7	24,9	0,0	24,9
04 Fahrstrecke P2	55,3	74,6	3,0	43,4	0,4	0,1	0,3	0,1	33,5	0,0	33,5
05 Parkplatz P3	48,2	70,0	3,0	38,8	0,0	0,0	2,6	2,2	33,7	0,0	33,7
06 Fahrstrecke P3	50,5	66,8	3,0	39,7	0,0	0,1	0,2	1,1	30,9	0,0	30,9
07 Parkplatz P4	50,6	71,8	2,8	33,4	0,0	0,0	0,0	0,1	41,2	0,0	41,2
08 Fahrstrecke P4	52,3	67,6	2,9	38,2	0,0	0,0	0,0	0,5	32,8	0,0	32,8
11 Lkw-Fahrstrecke Fs1	63,0	84,9	3,0	45,6	0,5	0,1	0,1	0,3	41,9	1,0	42,9
12 Lkw-Rangierfläche	74,3	99,0	3,0	48,1	2,1	0,1	1,7	1,0	50,9	-13,8	37,1
15 Anfahrt Fs2 , rückw.	68,0	85,1	2,9	39,0	0,0	0,0	1,2	1,1	48,8	-12,0	36,8
16 Lkw-Abfahrt Fs2	63,0	80,1	2,9	39,0	0,0	0,0	1,2	1,1	43,8	-12,0	31,8
21 Wagenboden	81,0	97,1	3,0	46,6	1,4	0,1	8,6	2,4	45,8	-12,0	33,8
22 Überladebrücke IR	98,5	104,1	6,0	46,2	1,2	0,1	18,1	3,3	47,7	-12,0	35,6
23 Überladebrücke AR	95,9	103,1	3,0	46,3	1,2	0,1	11,2	2,8	50,0	-12,0	37,9
25 Container-Tausch	115,0	115,0	3,0	49,1	2,4	0,2	0,0	1,0	67,3	-20,8	46,5
27 Wertstoff-Sammelfl.	73,4	93,6	2,9	42,1	0,0	0,1	6,7	5,4	53,1	-12,0	41,0
29 E-Staplerfahrt Fs3	58,1	80,5	2,9	43,5	0,3	0,1	2,3	1,7	39,0	0,0	39,0
31 F2-Fahrzeugfahrt Fs3	65,0	87,6	2,9	43,4	0,2	0,1	2,5	1,8	46,0	-1,2	44,7
33 Waschplatz F2	88,3	99,0	3,0	42,3	0,0	0,1	13,3	6,0	52,2	-13,3	38,9
41 Tischkühler Tk3	70,8	84,0	3,0	51,4	1,5	0,2	6,3	1,4	29,0	0,0	29,0
42 Kühlturm Kt1	75,5	87,0	2,9	50,8	1,0	0,2	0,0	0,0	38,0	0,0	38,0
43 Kühlturm Kt2	75,5	87,0	2,9	50,2	0,6	0,2	0,0	0,0	38,9	0,0	38,9
44 Kamin-Mündung Mü1	75,0	75,0	2,9	50,4	0,0	0,2	0,0	0,0	27,3	0,0	27,3
45 Kamin-Mündung Mü2	75,0	75,0	2,9	50,4	0,0	0,2	0,0	0,0	27,3	0,0	27,3
48 FO-Öffnung B6	65,0	65,0	5,8	45,4	0,0	0,1	0,0	0,0	25,4	0,0	25,4
49 AU-Öffnung B6	60,0	60,0	5,8	44,9	0,0	0,1	0,0	0,4	21,3	0,0	21,3

**Legende**

- L'w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- L''w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- Lw = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- Lm = Immissionspegel in dB(A)
- ΔLw = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
- Lr,t = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- Immissionstabelle der resultierenden Beurteilungspegel "tags";
- Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.1, sowie Legende

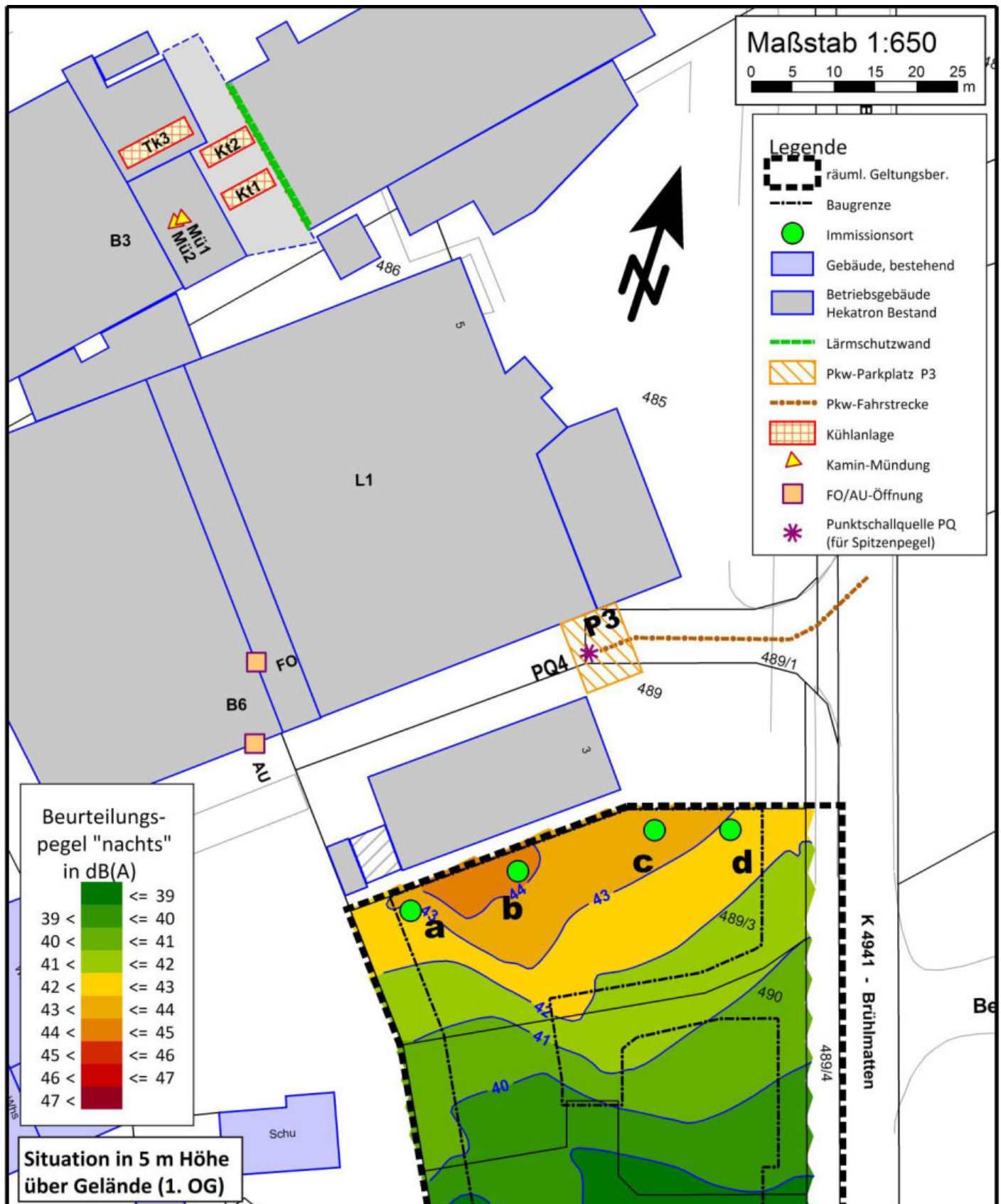
Schallquelle	L''w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
d 2.OG MI Lr,t = 52,8 dB(A)											
01 Parkplatz P1	49,7	76,3	3,0	45,1	0,7	0,1	0,0	0,2	33,5	0,0	33,5
02 Fahrstrecke P1	56,8	74,9	3,0	42,0	0,2	0,1	0,0	0,1	35,6	0,0	35,6
03 Parkplatz P2	50,2	74,8	3,0	48,8	2,4	0,2	1,5	1,3	26,3	0,0	26,3
04 Fahrstrecke P2	55,3	74,6	3,0	42,9	0,3	0,1	0,0	0,1	34,3	0,0	34,3
05 Parkplatz P3	48,2	70,0	3,0	40,4	0,0	0,1	1,7	3,2	34,0	0,0	34,0
06 Fahrstrecke P3	50,5	66,8	3,0	39,7	0,0	0,1	0,0	1,3	31,3	0,0	31,3
07 Parkplatz P4	50,6	71,8	2,7	33,4	0,0	0,0	0,0	0,2	41,3	0,0	41,3
08 Fahrstrecke P4	52,3	67,6	2,9	37,9	0,0	0,0	0,0	0,3	32,9	0,0	32,9
11 Lkw-Fahrstrecke Fs1	63,0	84,9	2,9	45,1	0,4	0,1	0,0	0,1	42,3	1,0	43,3
12 Lkw-Rangierfläche	74,3	99,0	3,0	48,1	2,1	0,1	0,1	0,7	52,2	-13,8	38,4
15 Anfahrt Fs2 , rückw.	68,0	85,1	2,9	39,5	0,0	0,0	0,7	1,4	49,2	-12,0	37,1
16 Lkw-Abfahrt Fs2	63,0	80,1	2,9	39,5	0,0	0,0	0,7	1,4	44,2	-12,0	32,1
21 Wagenboden	81,0	97,1	3,0	46,9	1,5	0,1	7,0	2,3	46,9	-12,0	34,8
22 Überladebrücke IR	98,5	104,1	6,0	46,6	1,4	0,1	17,1	6,7	51,6	-12,0	39,5
23 Überladebrücke AR	95,9	103,1	3,0	46,7	1,4	0,1	9,3	2,5	51,1	-12,0	39,0
25 Container-Tausch	115,0	115,0	3,0	49,0	2,4	0,2	0,0	1,0	67,4	-20,8	46,6
27 Wertstoff-Sammelfl.	73,4	93,6	3,0	43,9	0,1	0,1	6,9	5,4	50,9	-12,0	38,8
29 E-Staplerfahrt Fs3	58,1	80,5	2,9	44,5	0,3	0,1	1,5	1,9	39,0	0,0	39,0
31 F2-Fahrzeugfahrt Fs3	65,0	87,6	3,0	44,5	0,3	0,1	1,7	1,9	45,9	-1,2	44,7
33 Waschplatz F2	88,3	99,0	3,0	44,2	0,1	0,1	13,5	5,9	49,9	-13,3	36,7
41 Tischkühler Tk3	70,8	84,0	3,0	51,8	1,7	0,2	5,8	1,1	28,6	0,0	28,6
42 Kühlturm Kt1	75,5	87,0	2,9	51,2	1,2	0,2	0,6	0,0	36,8	0,0	36,8
43 Kühlturm Kt2	75,5	87,0	2,9	50,7	0,9	0,2	0,0	0,3	38,4	0,0	38,4
44 Kamin-Mündung Mü1	75,0	75,0	2,9	51,0	0,0	0,2	0,0	0,0	26,7	0,0	26,7
45 Kamin-Mündung Mü2	75,0	75,0	2,9	51,0	0,0	0,2	0,0	0,0	26,7	0,0	26,7
48 FO-Öffnung B6	65,0	65,0	5,9	46,7	0,0	0,1	0,0	0,0	24,1	0,0	24,1
49 AU-Öffnung B6	60,0	60,0	5,9	46,3	0,0	0,1	0,0	0,5	19,9	0,0	19,9

**Legende**

- L'w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- L''w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- Lw = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- Lm = Immissionspegel in dB(A)
- ΔLw = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
- Lr,t = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)
- Lr,n = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

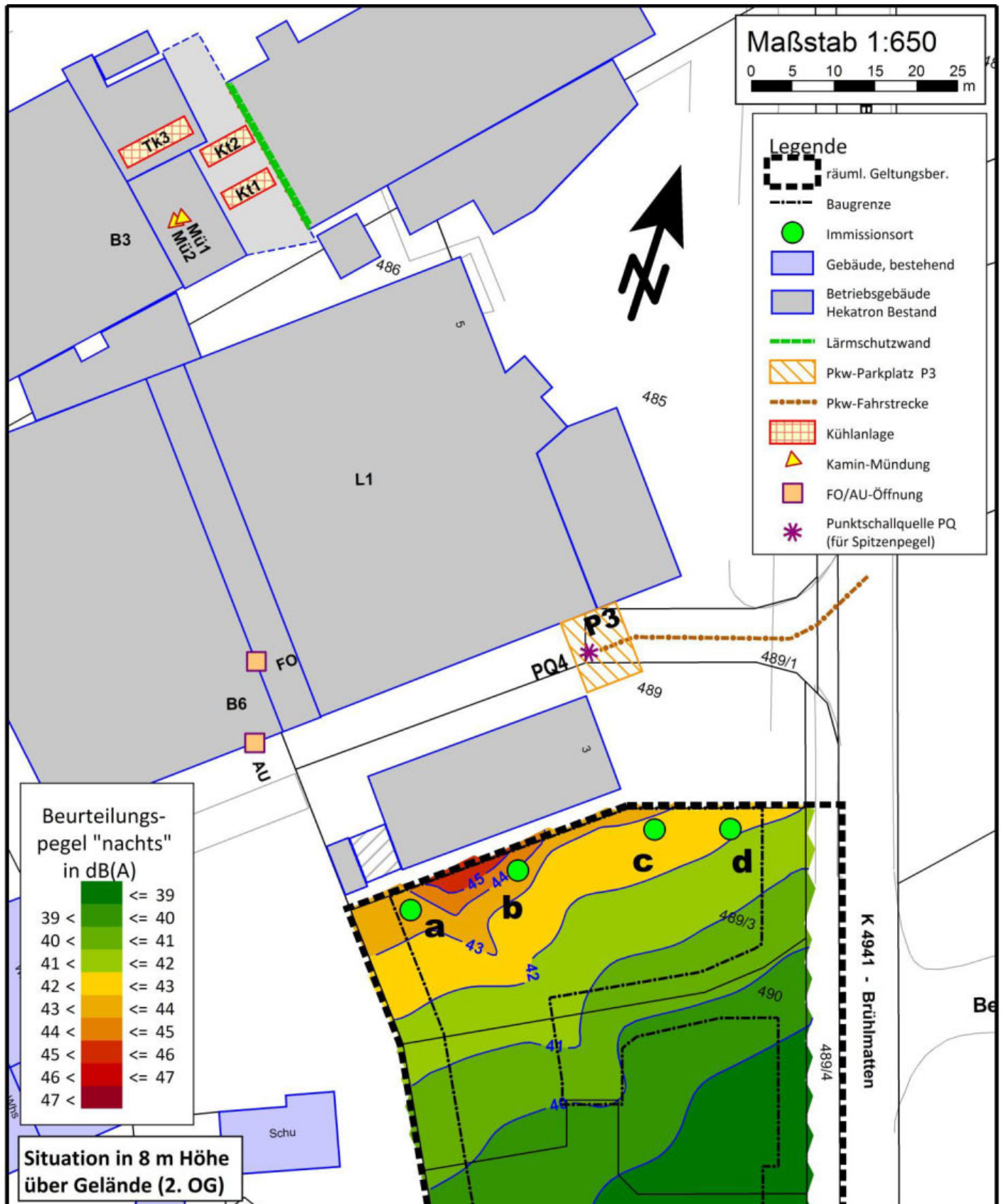
Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den derzeitigen Betrieb der Fa. Hekatron in 5 m Höhe über Gelände (1. OG) verursachten Beurteilungspegel "nachts"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.2 und 4.6.2



Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den derzeitigen Betrieb der Fa. Hekatron in 8 m Höhe über Gelände (2. OG) verursachten Beurteilungspegel "nachts"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.2 und 4.6.2





Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- Immissionstabelle der resultierenden Beurteilungspegel "nachts";

Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.2, sowie Legende in Anlage 11, unten

Schallquelle	L"w L'w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw dB	Lr,n dB(A)
<b>a 2.OG Lr,n = 43,4 dB(A)</b>											
06 Parkplatz P3	49,0	67,0	3,0	43,0	0,0	0,1	9,4	6,4	23,8	0,0	23,8
07 Fahrstrecke P3	47,5	63,0	3,0	45,2	0,8	0,1	5,2	1,8	16,6	0,0	16,6
41 Tischkühler Tk3	70,8	84,0	3,0	50,9	1,6	0,2	12,6	3,9	25,5	0,0	25,5
42 Kühlturm Kt1	75,5	87,0	2,9	50,5	1,1	0,2	1,3	2,7	39,6	0,0	39,6
43 Kühlturm Kt2	75,5	87,0	2,9	50,0	0,7	0,2	0,5	1,3	39,8	0,0	39,8
44 Kamin-Mündung Mü1	75,0	75,0	2,9	49,9	0,0	0,2	0,0	0,6	28,3	0,0	28,3
45 Kamin-Mündung Mü2	75,0	75,0	2,9	49,9	0,0	0,2	0,0	0,5	28,3	0,0	28,3
48 FO-Öffnung B6	65,0	65,0	5,6	42,0	0,0	0,1	0,0	0,2	28,8	0,0	28,8
49 AU-Öffnung B6	60,0	60,0	5,4	39,8	0,0	0,1	0,0	0,3	25,9	0,0	25,9
<b>b 1.OG Lr,n = 44,3 dB(A)</b>											
06 Parkplatz P3	49,0	67,0	3,0	40,3	0,1	0,1	11,9	4,4	22,1	0,0	22,1
07 Fahrstrecke P3	47,5	63,0	3,0	42,7	0,9	0,1	4,8	1,1	18,6	0,0	18,6
41 Tischkühler Tk3	70,8	84,0	3,0	51,0	2,3	0,2	11,3	5,0	27,2	0,0	27,2
42 Kühlturm Kt1	75,5	87,0	3,0	50,5	1,5	0,2	0,0	2,7	40,5	0,0	40,5
43 Kühlturm Kt2	75,5	87,0	3,0	50,0	1,2	0,2	0,0	2,4	41,0	0,0	41,0
44 Kamin-Mündung Mü1	75,0	75,0	2,9	50,0	0,3	0,2	0,0	0,0	27,4	0,0	27,4
45 Kamin-Mündung Mü2	75,0	75,0	2,9	50,0	0,4	0,2	0,0	0,0	27,4	0,0	27,4
48 FO-Öffnung B6	65,0	65,0	5,8	43,2	0,0	0,1	0,0	0,3	27,9	0,0	27,9
49 AU-Öffnung B6	60,0	60,0	5,8	42,0	0,0	0,1	0,0	0,3	24,0	0,0	24,0
<b>c 1.OG Lr,n = 43,6 dB(A)</b>											
06 Parkplatz P3	49,0	67,0	3,0	38,3	0,0	0,0	0,0	2,1	33,8	0,0	33,8
07 Fahrstrecke P3	47,5	63,0	3,0	39,6	0,1	0,1	0,1	1,2	27,3	0,0	27,3
41 Tischkühler Tk3	70,8	84,0	3,0	51,4	2,1	0,2	7,3	1,8	27,9	0,0	27,9
42 Kühlturm Kt1	75,5	87,0	3,0	50,8	1,6	0,2	0,0	1,7	39,1	0,0	39,1
43 Kühlturm Kt2	75,5	87,0	3,0	50,3	1,3	0,2	0,0	1,7	39,9	0,0	39,9
44 Kamin-Mündung Mü1	75,0	75,0	2,9	50,5	0,1	0,2	0,0	0,0	27,2	0,0	27,2
45 Kamin-Mündung Mü2	75,0	75,0	2,9	50,5	0,1	0,2	0,0	0,0	27,1	0,0	27,1
48 FO-Öffnung B6	65,0	65,0	5,9	45,4	0,0	0,1	0,0	0,2	25,6	0,0	25,6
49 AU-Öffnung B6	60,0	60,0	5,9	44,9	0,0	0,1	0,0	0,4	21,3	0,0	21,3
<b>d 1.OG Lr,n = 42,7 dB(A)</b>											
06 Parkplatz P3	49,0	67,0	3,0	39,7	0,0	0,1	0,0	2,6	32,9	0,0	32,9
07 Fahrstrecke P3	47,5	63,0	3,0	39,3	0,0	0,0	0,0	1,4	28,0	0,0	28,0
41 Tischkühler Tk3	70,8	84,0	3,0	51,8	2,2	0,2	6,8	1,1	27,1	0,0	27,1
42 Kühlturm Kt1	75,5	87,0	3,0	51,2	1,8	0,2	0,6	1,7	38,0	0,0	38,0
43 Kühlturm Kt2	75,5	87,0	3,0	50,7	1,5	0,2	0,0	1,6	39,2	0,0	39,2
44 Kamin-Mündung Mü1	75,0	75,0	2,9	51,0	0,4	0,2	0,0	0,0	26,4	0,0	26,4
45 Kamin-Mündung Mü2	75,0	75,0	2,9	51,0	0,4	0,2	0,0	0,0	26,3	0,0	26,3
48 FO-Öffnung B6	65,0	65,0	5,9	46,7	0,0	0,1	0,0	0,0	24,1	0,0	24,1
49 AU-Öffnung B6	60,0	60,0	5,9	46,3	0,0	0,1	0,0	0,4	19,9	0,0	19,9

Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- Immissionstabelle zum Nachweis von Spitzenpegeln "tags" (oben) und "nachts" (unten);  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.3, sowie Legende

Schallquelle	Lw,max dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	L,max dB(A)
<b>c EG</b>									
PQ1 (Elektro-Stapler)	107,0	3,0	20	37,0	0,0	0,0	0,0	2,7	75,6
PQ2 (Pkw-Tür)	97,5	2,9	11	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0	68,5
PQ3 (Container absetzen)	123,0	3,0	78	48,9	4,0	0,2	0,0	0,4	73,3
<b>c 1.OG</b>									
PQ1 (Elektro-Stapler)	107,0	2,9	20	37,2	0,0	0,0	0,0	3,0	75,7
PQ2 (Pkw-Tür)	97,5	2,9	12	32,5	0,0	0,0	0,0	0,0	67,8
PQ3 (Container absetzen)	123,0	3,0	79	48,9	3,2	0,2	0,0	0,5	74,2
<b>c 2.OG</b>									
PQ1 (Elektro-Stapler)	107,0	2,9	21	37,5	0,0	0,0	0,0	1,0	73,3
PQ2 (Pkw-Tür)	97,5	2,8	13	33,5	0,0	0,0	0,0	0,0	66,8
PQ3 (Container absetzen)	123,0	3,0	79	48,9	2,5	0,2	0,0	0,8	75,3
<b>d 2.OG</b>									
PQ1 (Elektro-Stapler)	107,0	2,9	26	39,1	0,0	0,0	0,0	3,0	73,7
PQ2 (Pkw-Tür)	97,5	2,7	10	30,9	0,0	0,0	0,0	0,0	69,3
PQ3 (Container absetzen)	123,0	3,0	78	48,8	2,5	0,2	0,0	0,9	75,4

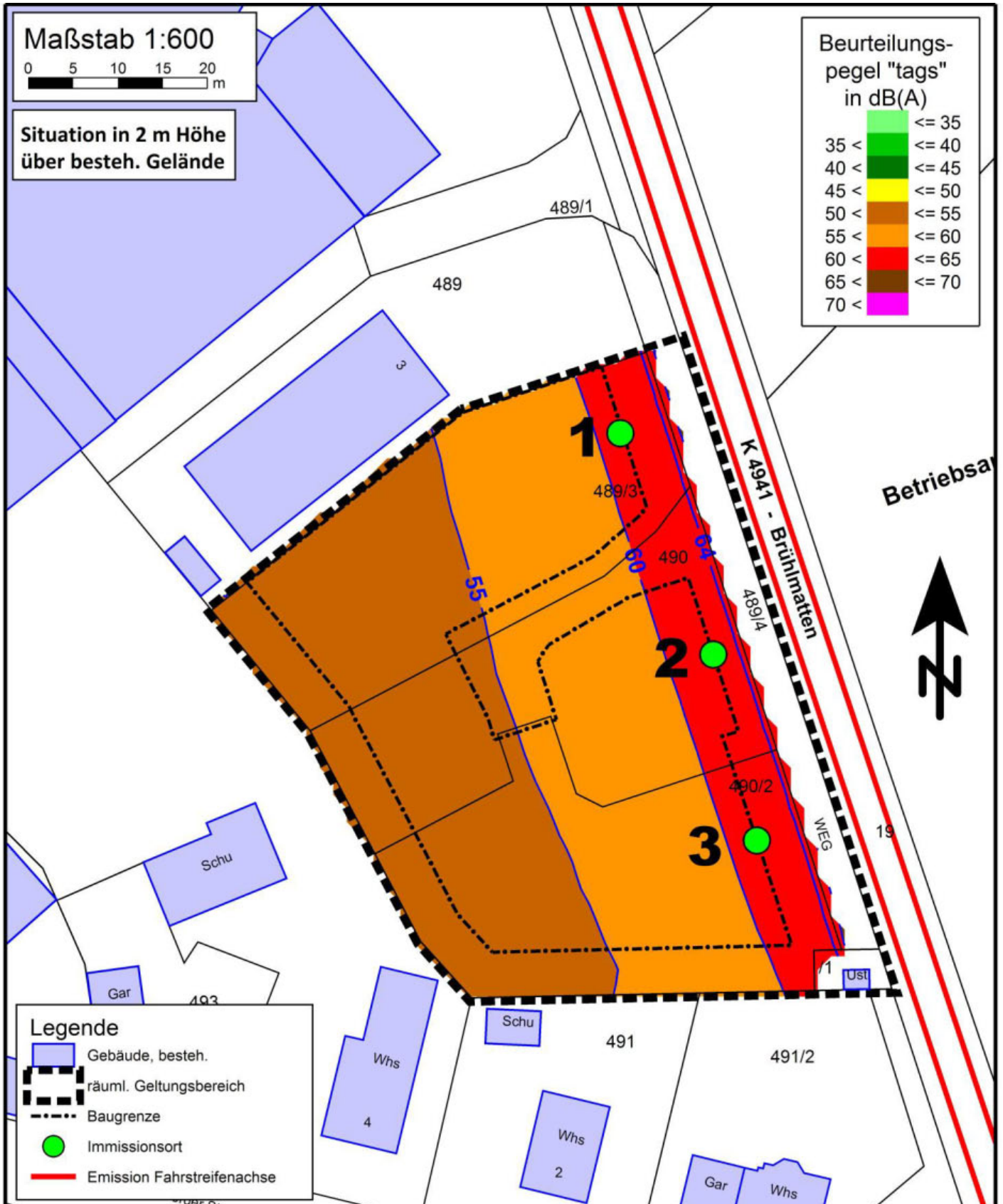
Schallquelle	Lw,max dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	L,max dB(A)
<b>c EG</b>									
PQ4 (Pkw-Tür)	97,5	3,0	23	38,2	1,6	0,0	0,0	1,1	61,7
<b>c 1.OG</b>									
PQ4 (Pkw-Tür)	97,5	3,0	23	38,4	0,0	0,0	0,0	1,3	63,4
<b>c 2.OG</b>									
PQ4 (Pkw-Tür)	97,5	2,9	24	38,7	0,0	0,0	0,0	1,4	63,2
<b>d EG</b>									
PQ4 (Pkw-Tür)	97,5	3,0	27	39,8	2,1	0,1	0,0	1,3	59,9
<b>d 1.OG</b>									
PQ4 (Pkw-Tür)	97,5	3,0	28	39,9	0,0	0,1	0,0	1,3	61,8
<b>d 2.OG</b>									
PQ4 (Pkw-Tür)	97,5	3,0	28	40,1	0,0	0,1	0,0	1,5	61,8

**Legende**

- Lw,max = maximaler Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- s = Entfernung in m
- Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- Lmax = Spitzenpegel in dB(A)

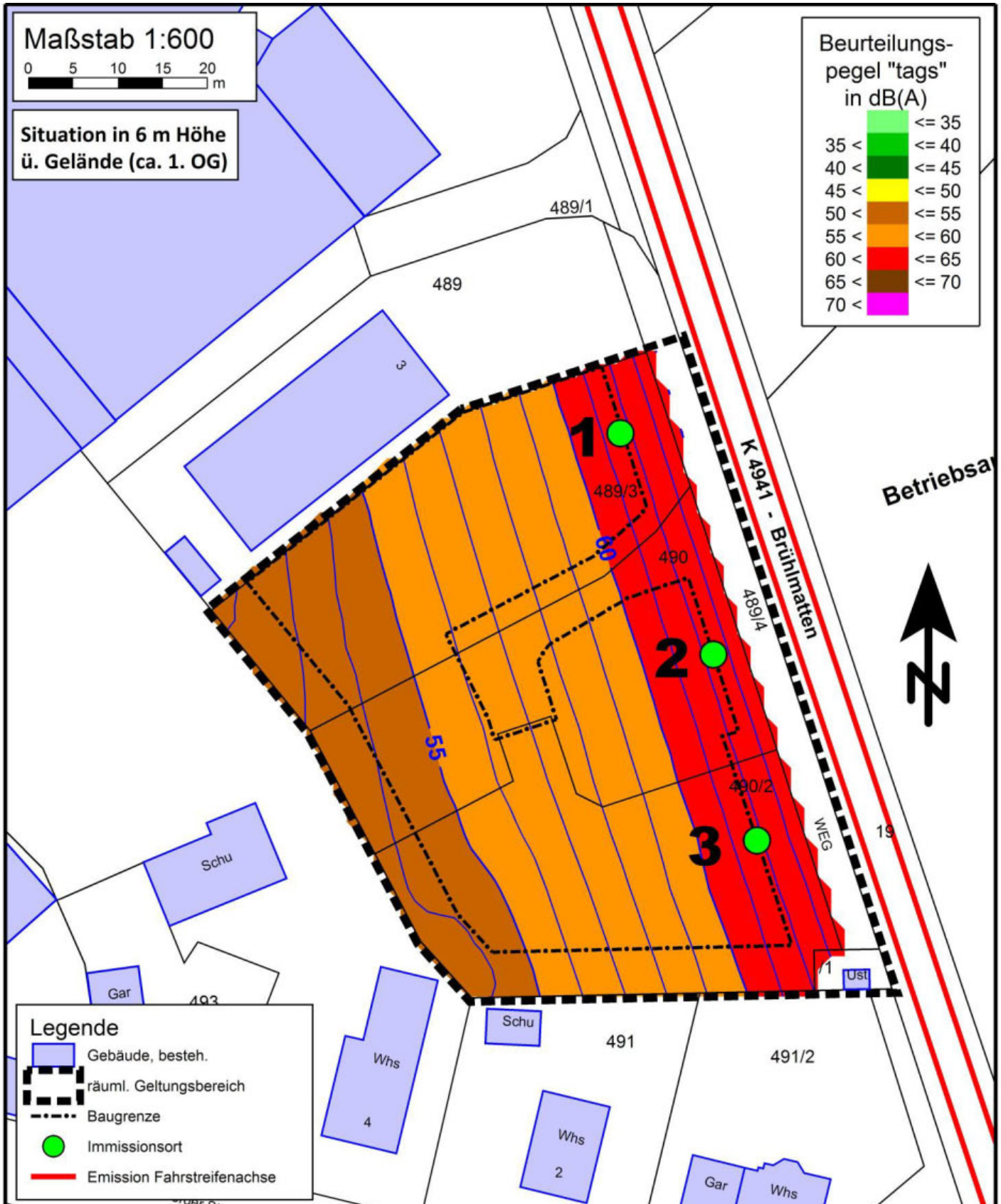
Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den künftigen Straßenverkehr auf der K 4941 in 2,0 m Höhe über Gelände (Außenwohnbereich) verursachten Beurteilungspegel "tags";  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.3



Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den künftigen Straßenverkehr auf der K 4941 in 6,0 m Höhe über Gelände (ca. 1. Obergeschoss) verursachten Beurteilungspegel "tags"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.3



Bebauungsplan "Brühlmatten II" in Sulzburg

- flächenhafte Darstellung der resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_{a,res}$  (Verkehrs- und Betriebslärm) gemäß DIN 4109 in 6 m Höhe über bestehendem Gelände (ca. 1. OG);  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 5.4.2 und 6.2

