



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

GUTACHTLICHE STELLUNGNAHME

Nr. 6214/835A vom 11.07.2022

Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg
- Kontingentierung von Lärmemissionen sowie Prognose und Beurteilung der
Betriebs- und Straßenverkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet

Auftraggeber

Stadtverwaltung
Hauptstraße 60

79295 Sulzburg

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	2
1.3 Quellen	3
2. AUSGANGSSITUATION	5
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	5
2.2 Grether Mühle	6
2.3 Verkehrstechnische Situation	7
3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN	8
3.1 Schalltechnische Größen	8
3.2 Schalltechnische Anforderungen	9
3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	9
3.2.2 TA Lärm	10
3.2.3 Verkehrslärmschutzverordnung	12
3.2.4 DIN 4109	13
3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall	16
3.3.1 Gewerbelärm	16
3.3.2 Straßenverkehrslärm	17
4. GERÄUSCHKONTINGENTIERUNG	17
4.1 Emissionsansatz	19
4.1.1 Lärmvorbelastung	19
4.1.2 Teilfläche im Plangebiet	20
4.2 Schallausbreitung	20
4.3 Lärmeinwirkung durch Vorbelastungsflächen	21
4.4 Lärmeinwirkung aus Festsetzung von Emissionskontingenten	22
5. BETRIEBSLÄRM GRETHER MÜHLE	24
5.1 Schallpegelmessungen	24
5.1.1 Messpunkte	24
5.1.2 Messgeräte	24
5.1.3 Messverfahren und Randbedingungen	25
5.1.4 Messergebnisse	25
5.2 Emissionsansatz für Mühlengebäude	27

5.3 Vorgänge im Freigelände	28
5.3.1 Lkw auf Betriebsgelände	28
5.3.2 Entladung von Mahlgut	29
5.3.3 Beladung von Sackware	30
5.4 Schallausbreitung	31
5.4.1 Rechenverfahren und Randbedingungen	31
5.4.2 Lärmeinwirkungsorte	31
5.5 Schallimmissionen	32
5.5.1 Beurteilungspegel "tags"	32
5.5.2 Spitzenpegel	34
6. STRASSENVERKEHRSLÄRM	35
6.1 Schallemissionen	35
6.1.1 Rechenverfahren	35
6.1.2 Randbedingungen	36
6.1.3 Emissionspegel	37
6.2 Schallausbreitung	37
6.3 Schallimmissionen	38
6.4 Schallschutzmaßnahmen	39
6.4.1 "aktive" Schallschutzmaßnahmen	39
6.4.2 "passive" Schallschutzmaßnahmen	40
7. EMPFEHLUNGEN	42
7.1 Festsetzung von Emissionskontingenten	42
7.2 Beschränkung für die Bebauung innerhalb des "Mischgebiets"	44
7.3 Festsetzung von "passiven" Schallschutzmaßnahmen	45
8. ZUSAMMENFASSUNG	46

Anlagen: 20

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Die Stadt Sulzburg beabsichtigt, mit der Aufstellung des Bebauungsplans "Auf der Rüttmatte II" die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Bebauung einer überwiegend nicht überplanten, innerörtlichen Fläche zwischen Sulzbach und der Straße *Brühlmatten* (Kreisstraße K 4941) zu schaffen. Der nördliche Bereich des Plangebiets "Auf der Rüttmatte II" soll als eingeschränktes Gewerbegebiet und der südliche Teil als Mischgebiet dargestellt werden.

Da sich in der Umgebung des vorgesehenen räumlichen Geltungsbereichs schutzbedürftige Nutzungen befinden, muss durch geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan sichergestellt werden, dass die zukünftige bestimmungsgemäße bauliche und betriebliche Nutzung der vorgesehenen Gewerbegebietsfläche keine unzulässige Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft zur Folge haben wird. Als Grundlage für derartige Festsetzungen ist in der vorliegenden Ausarbeitung die maximal zulässige Schallemission für die als eingeschränktes Gewerbegebiet (GEe) dargestellte Teilfläche derart zu ermitteln, dass deren zukünftige bestimmungsgemäße Nutzung auch unter Berücksichtigung einer eventuellen Lärmvorbelastung keine Überschreitung der maßgebenden Referenzwerte in der Nachbarschaft zur Folge haben kann. Diese maximal zulässige Schallemission ist in Form von "Emissionskontingenten" im Bebauungsplan festzusetzen.

Da das Plangebiet "Auf der Rüttmatte II" unmittelbar an die Straße *Brühlmatten* im Zuge der K 4941 angrenzt, ist die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf diesem Verkehrsweg verursachte Lärmeinwirkung auf die Bauflächen innerhalb des räumlichen Geltungsbereichs zu prognostizieren und zu beurteilen; erforderlichenfalls sind geeignete Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren.

Zudem ist die aus der bestimmungsgemäßen Nutzung der in der Umgebung des räumlichen Geltungsbereichs vorhandenen Gewerbeflächen verursachte Betriebslärmeinwirkung auf das Plangebiet zu prognostizieren und zu beurteilen. Maßgebliche

Schallimmissionen werden hier durch nahegelegene Gewerbeflächen und durch den Betrieb der südlich des Plangebiets gelegenen Grether Mühle hervorgerufen. Im Falle einer unzulässigen Betriebslärmwirkung auf schutzbedürftige Einwirkungsorte innerhalb des Plangebiets sind Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren.

Anmerkung:

Für den Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" wurde bereits im Jahr 2019 eine schalltechnische Untersuchung (gutachtliche Stellungnahme Nr. 6214/733 vom 12.11.2019) mit gleichlautender Aufgabenstellung ausgearbeitet. Da sich zwischenzeitlich jedoch die Rechenvorschriften zur Ermittlung der Verkehrslärmwirkung geändert haben und aktuelle Verkehrsdaten berücksichtigt werden sollten, war eine Überarbeitung dieser Stellungnahme erforderlich.

1.2 Ausgangsdaten

Von dem mit der Erstellung des Bebauungsplans befassten Büro Fahle Stadtplaner Partnerschaft (kurz: fsp.stadtplanung), Freiburg, sowie von der Stadtverwaltung Sulzburg wurden u. a. folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II", zeichnerischer Teil (Plandatum 07.07.2022); als pdf-Datei per e-mail vom 02.06.2022
- Katasterauszug und Bestandshöhenplan (Dateidatum 06.03.2018); jeweils als dwg-Datei per e-mail vom 03.08.2018
- Abwägung der Stellungnahmen aus der Frühzeitigen Beteiligung zum Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" (Stand: 04.06.2018); als doc-Datei per e-mail vom 04.06.2018
- Daten einer von der Stadt Sulzburg vom 27.09. bis 04.10.2021 durchgeführten Verkehrszählung auf dem hier interessierenden Streckenabschnitt der K 4941; als xlsx-Datei per e-mail vom 05.10.2021

Die in der Umgebung des Plangebiets vorhandenen Bebauungspläne liegen z. T. aus anderem Zusammenhang vor bzw. wurden jeweils von der Internetseite der Stadt Sulzburg als pdf-Datei heruntergeladen.

Schalltechnisch relevante Informationen zur Gebietsausweisung sowie zur Lärmvorbelastung durch gewerblich genutzte Flächen in der Umgebung des Plangebiets sind in der schalltechnischen Untersuchung für den Bebauungsplan "Hekatron-Werk 2" (Gutachten Nr. 5568.5/1246 vom 03.11.2016 des Büros für Schallschutz Dr. Jans)

aufgeführt. Dieses Gutachten sowie das hierfür erstellte digitale Rechenmodell liegen vor und dienen als Grundlage für die vorliegende Untersuchung.

Die örtlichen und baulichen Gegebenheiten innerhalb des Plangebiets und in dessen Umgebung und insbesondere auf dem Betriebsgelände der Grether Mühle wurden im Rahmen eines Ortstermins am 28.06.2018 durch Augenschein erfasst und teilweise fotografisch dokumentiert. Die damals aktuellen bzw. zukünftig vorgesehenen betrieblichen Randbedingungen bei der Nutzung dieses Betriebsareals wurden am selben Tag von Herrn Müllermeister Grether erläutert und von diesem am 29.07.2021 fernmündlich bestätigt. Beim o. g. Ortstermin am 28.06.2018 wurden zudem orientierende Schallpegelmessungen auf dem Betriebsgelände der Grether Mühle und in dessen unmittelbaren Nachbarschaft durchgeführt.

1.3 Quellen

- [1] BauNVO (1990-01/2021-06)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke
(Baunutzungsverordnung - BauNVO)"
- [2] BImSchG (2013-05/2021-09)
"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 (1990-06/2020-11)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-
Immissionsschutzgesetzes"
- [6] Lärmfibel (2018-11)
"Städtebauliche Lärmfibel, Hinweise für die Bauleitplanung"
(www.staedtebauliche-laermfibel.de)
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau 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] Entwurf DIN 4109-1/A1 (2017-01)
"Schallschutz im Hochbau -Teil 1: Mindestanforderungen; Änderung A1"
- [11] RLS-19 (2019-08)
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln;
ISBN 978-3-86446-256-6
- [12] DIN 45 691 (2006-12)
"Geräuschkontingentierung"
- [13] DIN 18 005-1 (2002-07)
"Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung"
- [14] Heilshorn, T., Kohnen, G.
"Geräuschkontingentierung nach DIN 45691, Anwendungsprobleme und
-spielräume nach dem Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom
7.12.2017 - 4 CN 7/16"; UPR 3/2019, S. 81 ff
- [15] DIN ISO 9613-2 (1999-10)
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien;
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren"
- [16] "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
- [17] "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
- [18] 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

[19] DIN 4109-4 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau - Teil 4: Bauakustische Prüfungen"

[20] BauGB (2004-09/2021-09)
"Baugesetzbuch"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

Aus dem in Anlage 1 dargestellten Auszug aus dem zeichnerischen Teil des Bebauungsplans "Auf der Rüttmatte II" ist der vorgesehene Geltungsbereich ersichtlich. Der nördliche Bereich des Plangebiets soll als eingeschränktes "Gewerbegebiet" (GEe) im Sinne von § 8 Baunutzungsverordnung – BauNVO [1] und die südliche Teilfläche als "Mischgebiet" (MI) gemäß § 6 BauNVO dargestellt werden. Das jeweils vorgesehene Maß der baulichen Nutzung dieser Teilflächen ist in den zugehörigen Nutzungsschablonen (siehe Anlage 1) aufgeführt.

Die bauliche Nutzung in der Nachbarschaft des Plangebiets "Auf der Rüttmatte II" ist in den in Anlage 2 gezeigten Lageplan eingetragen.

Im Bebauungsplan "Hekatron-Werk 2" sind für die dort dargestellten, im Lageplan in Anlage 2 entsprechend gekennzeichneten drei Teilflächen TF 1 bis TF 3 folgende Lärm-Emissionskontingente (L_{EK}) festgesetzt:

Teilfläche	Emissionskontingent L_{EK} in dB(A)	
	"tags"	"nachts"
TF 1 und TF 2	58	43
TF 3	55	40

Für Lärmeinwirkungsorte innerhalb des im Bebauungsplan "Hekatron-Werk 2" festgesetzten und im vorliegenden Fall maßgebenden Richtungssektors RS 2 erhöht sich das Emissionskontingent um ein Zusatzkontingent von $L_{EK,zus} = +6$ dB(A).

Anmerkung:

Die gesamte aus Anlage 2 ersichtliche Fläche östlich der Straße "Brühlmatten" (K 4941) befindet sich innerhalb des genannten Richtungssektors RS 2.

In keinem der übrigen hier maßgebenden Bebauungspläne mit Ausweisung von Gewerbeflächen ("Brülmatten", "Kuttelacker-Kapellenmatten", "Auf der Rüttmatte" "Betberger Straße" und "Brülmatten II") ist nach den vorliegenden Informationen die maximal zulässige Schallemission zahlenwertmäßig begrenzt worden.

2.2 Grether Mühle

Im Lageplan in Anlage 1 sind die derzeit bestehenden Betriebsgebäude der Grether Mühle dargestellt. In dem mit "Mühle" beschrifteten, grün gekennzeichneten Gebäudeteil befindet sich der *Walzenboden* (EG), *Rohrboden* (1. OG), *Plansichterboden* (2. OG) und der *Abscheiderboden* (3. OG) der Mühle. Die mit "Lagg" bezeichneten Speichergebäude bzw. Speicherbehälter (Silo) dienen der Lagerung von Mahlgut (Getreide), Zwischen- bzw. Fertigprodukten (Schrot, Kleie, Mehl usw.). Das mit "Btrg 1" gekennzeichnete Gebäude beherbergt Lagerräume und Verkehrszonen; die Getreidereinigung ist im Untergeschoss von Gebäude "Btrg 2" untergebracht (Anlage 3, Bild oben). Im o. g. Lageplan (Anlage 1) ist zudem die aktuell betrieblich genutzte Freifläche der Mühle (Betriebsfreifläche) dargestellt.

Die Jahresproduktion der Grether Mühle liegt nach Auskunft von Herrn Grether bei ca. 2.000 t/a. Der gesamte Transport von Mahlgut und Mahlprodukten innerhalb der Mühle bzw. zwischen Mühle und Speicherbehältern wird über ein luft- bzw. schwerkraftbetriebenes Rohrleitungssystem abgewickelt, dessen Antriebsaggregate im Untergeschoss der Mühle untergebracht sind. Mahlgut wird von maximal zwei Lkw pro Tag (Pritschenwagen mit je maximal 25 t Ladung) in die unmittelbar vor Betriebsgebäude "Btrg 1" vorhandene bodenebene Gosse geschüttet (Anlage 3, Bild Mitte und unten). Diese Kornschüttung dauert maximal eine (1) Stunde/Lkw. Im Untergeschoss wird das Getreide zunächst luftgetrieben gereinigt und anschließend in Lagerbehälter gefördert. Nach den Mahl- und Klassifizierungsvorgängen (Sieben und Abscheiden) in der Mühle werden die Mahlprodukte über Rohrleitungen in die jeweiligen Speicherbehälter gefördert. Der Abtransport von losen Mahlprodukten erfolgt durch maximal einen (1) Silo-Lkw/Tag und von Sackware durch maximal zwei Lkw/Tag. Die Beladung von Silo-Lkw erfolgt derzeit in der Regel innerhalb des Verladegebäudes "Lagg 1" mittels

Schwerkraft. Die Beladung von Lkw mit Sackware wird über die in der Südwestfassade des Mühlengebäudes vorhandene Außenrampe mittels Handhubwagen (Anlage 3, Bild oben) durchgeführt, hierbei werden je Lkw maximal 15 mit Mehlsäcken beladene Paletten geladen.

Gemäß vorliegenden Planunterlagen soll zukünftig nördlich von "Lagg 1" auf der Fläche MI2 (2) ein weiteres Lager- und Verladegebäude errichtet werden; der diesem Bauvorhaben in Richtung K 4941 vorgelagerte Bereich auf der Fläche MI2 (1) soll demnach als Verkehrsfläche dienen. In der vorliegenden Untersuchung wird diese Planungsabsicht jedoch nicht untersucht; die Untersuchung dieser betrieblichen Änderungen wird im Rahmen des zugehörigen Bauantrags erfolgen.

Gemäß Mitteilung von Herrn Grether wird die Mühle während des Nachtzeitraums (22.00 bis 6.00 Uhr) nicht betrieben.

2.3 Verkehrstechnische Situation

Von der Stadtverwaltung Sulzburg wurde unmittelbar am nördlichen Ortseingang auf Höhe der Straße "Sonnmatt" im Zeitraum vom 27.09.2021, 11.00 Uhr, bis 04.10.2021, 11.00 Uhr, eine Verkehrszählung für den hier interessierenden Streckenabschnitt der K 4941 vorgenommen. Hierbei wurde gleichzeitig für beide Fahrrichtungen die stündliche Anzahl an "Pkw", "Lkw" und "Lastzügen" (kurz: LZ) erfasst. In der nachfolgenden Tabelle werden die für die o. g. Woche ermittelten Durchschnittswerte der Verkehrsbelastung für beide Fahrrichtungen zusammen angegeben, und zwar getrennt für den Tagzeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr und den Nachtzeitraum von 22.00 bis 6.00 Uhr:

Zählzeitraum	ges.-24h	ges.-tags	ges.-nachts	Lkw _{tags}	LZ _{tags}	Lkw _{nachts}	LZ _{nachts}
27.09. - 04.10.2021	Kfz/24h	Kfz/16h	Kfz/8h	Kfz/16h	Kfz/16h	Kfz/8h	Kfz/8h
Durchschnitt 2021	2379,3	2252,2	127,2	58,2	68,8	4,9	3,5
ges. = gesamte Frequentierung; LZ = Lastzüge							

Die im Bereich des Plangebiets auf der K 4941 zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit beträgt derzeit $v_{zul} = 50$ 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.

In Bebauungsplänen können für einzelne Teilflächen Werte für das "Emissionskontingent" (L_{EK}) festgesetzt werden. Diese begrenzen die zulässige Schallemission aus

der betreffenden Teilfläche derart, dass auch unter Berücksichtigung der jeweils maximal zulässigen Schallemission aus benachbarten Teilflächen eine Überschreitung der maßgebenden Immissionsrichtwerte an außerhalb des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans gelegenen schutzbedürftigen Einwirkungsorten verhindert wird.

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 interessierenden Gebietskategorien 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 Geräuschquellen 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 [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_{AFTeq} 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 Wirtschaftsministerium 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 18 005-1 Beiblatt 1 und dem entsprechenden Grenzwert nach der 16. BImSchV besteht für die Gemeinden bei plausibler Begründung ein Planungsspielraum.

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 Argumente bereitstellen, die eine sachgerechte Abwägung mit Lärmexpositionen jenseits der Grenze 'schädlicher Umwelteinwirkung' ermöglicht."

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 2017 wurde der Entwurf der Änderung A1 zur DIN 4109-1 [10] veröffentlicht. In der o. g. Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen [7] wird zu dieser Änderung A1 ausgeführt: "*E-DIN 4109-1/A1:2017-1 darf für bauaufsichtliche Nachweise herangezogen werden*". In dieser Entwurfsfassung [10] wird die Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nicht mehr auf der Grundlage der Lärmpegelbereiche, sondern unmittelbar auf der Grundlage der maßgeblichen Außenlärmpegel berechnet. Diese maßgeblichen Außenlärmpegel sind ebenfalls entsprechend DIN 4109-2:2016-07 [9] zu bestimmen.

Bei der Bestimmung von Straßenverkehrslärmeinwirkungen sind die Beurteilungspegel nach dem Rechenverfahren der RLS-19 [11] zu ermitteln. Gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 [9] werden die maßgeblichen Außenlärmpegel wie folgt bestimmt:

"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] 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] hinsichtlich der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ausgeführt:

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

Nachfolgend werden die beiden unterschiedlichen Verfahren zur Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen schutzbedürftiger Räume gemäß DIN 4109-1 (2016) [8] bzw. gemäß E-DIN 4109-1/A1 (2017) [10] beschrieben.

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

In Tabelle 7 der DIN 4109-1 (2016) wird der maßgebliche 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 der betreffenden Fassade 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 E-DIN 4109-1/A1 (2017)

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 [9])

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 4109-1 (2016 und 2017) gilt:

Sofern vor einzelnen Außenflächen eines Raums unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel (E-DIN 4109-1/A1:2017-01) bzw. unterschiedliche Lärmpegelbereiche (DIN 4109-1:2016-07) vorliegen, ist gemäß dem in Abschnitt 4.4.1 der DIN 4109-2:2016-07 [9] 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

Entsprechend den unterschiedlichen, durch Orientierungswerte, Immissionsrichtwerte oder Immissionsgrenzwerte festgelegten schalltechnischen Anforderungen für Gewerbe- und Verkehrslärmeinwirkungen werden in der vorliegenden Ausarbeitung die durch die gewerbliche Nutzung einzelner Flächen bzw. Betriebe sowie durch den Straßenverkehr auf der K 4941 an schutzbedürftigen Einwirkungsorten verursachten Schallimmissionen getrennt ermittelt und beurteilt.

3.3.1 Gewerbelärm

Im Bebauungsplan können für lärmemittierende Anlagen keine betrieblichen Randbedingungen mit dem Ziel festgelegt werden, die Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft zu begrenzen. Ein gesicherter Nachweis über die Einhaltung schalltechnischer Anforderungen kann jeweils erst im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens auf der Grundlage detaillierter Informationen über schalltechnisch relevante bauliche, technische und betriebliche Randbedingungen erbracht werden.

Deshalb ist im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens eine unzulässige Lärmeinwirkung auf Einwirkungsorte außerhalb des Plangebiets (und ggf. auch innerhalb des Plangebiets) dadurch auszuschließen, dass für gewerblich zu nutzende Flächen Werte für das Emissionskontingent (L_{EK}) im Bebauungsplan festgesetzt werden.

Anmerkung:

Eine Lärmkontingentierung wird gemäß DIN 45691 [12] in der Regel für "Industriegebiete", "Gewerbegebiete" und eventuell auch für "Sondergebiete" durchgeführt, üblicherweise aber nicht für "Mischgebiete".

Deshalb werden für die im Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" als eingeschränktes "Gewerbegebiet" (GEe) dargestellte Gewerbefläche (Teilfläche TF) in Abschnitt 4 maximal zulässige Emissionskontingente (L_{EK}) für die Tages- und für die Nachtzeit ermittelt. Kriterium für die Festsetzung dieser Werte ist die Einhaltung der in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] für Gewerbelärm angegebenen Orientierungswerte bzw. der in der TA Lärm [4] definierten Immissionsrichtwerte an schutzbedürftigen Einwirkungsorten innerhalb der dem Plangebiet nahegelegenen "Wohnbaufläche" östlich des

Sulzbachs sowie innerhalb des geplanten "Mischgebiets". Hierbei wird die Schutzbedürftigkeit der im Lageplan in Anlage 2 eingetragenen "Wohnbaufläche" (W) wie jene einer Fläche in einem "allgemeinen Wohngebiet" (WA) eingestuft.

Die im Rahmen der Bauleitplanung maßgebenden Orientierungswerte sind für die hier interessierenden Gebietskategorien "allgemeines Wohngebiet" und "Mischgebiet" jeweils zahlenwertmäßig identisch mit den in der TA Lärm [4] festgelegten Immissionsrichtwerten. Deshalb kann auf eine Unterscheidung zwischen Orientierungswerten und Immissionsrichtwerten verzichtet werden; im Folgenden werden stellvertretend jeweils die Immissionsrichtwerte (IRW) genannt.

Bei der in Abschnitt 4 für die Teilfläche TF vorzunehmende Emissionskontingentierung ist die Lärmvorbelastung durch bestehende bzw. potentielle Gewerbeflächen bzw. Betriebe in der Nachbarschaft des Plangebiets zu berücksichtigen. Bei der Bestimmung dieser Lärmvorbelastung werden bereits die Ergebnisse der Untersuchungen zur Grether Mühle aus Abschnitt 5 berücksichtigt. In Abschnitt 5 wird nämlich die aus dem bestimmungsgemäßen Betrieb der Mühle resultierende Lärmeinwirkung auf die o. g. "Wohnbaufläche" konkret ermittelt. Zudem wird in Abschnitt 5 die Lärmeinwirkung der Mühle auf das im Plangebiet auszuweisende "Mischgebiet" bestimmt.

3.3.2 Straßenverkehrslärm

Die durch den zukünftigen Fahrzeugverkehr auf der K 4941 verursachte Lärmeinwirkung 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. GERÄUSCHKONTINGENTIERUNG

Um eine unzulässige Lärmeinwirkung auf schutzbedürftige Einwirkungsorte außerhalb des Plangebiets zu verhindern, sind bereits im Zuge der Bauleitplanung geeignete Vor-

kehrungen zu treffen. In DIN 45 691 [12] wird ausgeführt:

"Diese Norm legt Verfahren und eine einheitliche Terminologie als fachliche Grundlagen zur Geräuschkontingentierung in Bebauungsplänen beispielhaft für Industrie- oder Gewerbegebiete und auch für Sondergebiete fest und gibt rechtliche Hinweise für die Umsetzung".

Allerdings beinhaltet dieses Regelwerk keine Empfehlung für die zahlenwertmäßige Festsetzung eines flächenbezogenen Schall-Leistungspegels als Emissionskontingent. Zumindest für "Gewerbe- und Industrieflächen" lassen sich aus DIN 18 005-1 [13] Zahlenwerte für den flächenbezogenen Schall-Leistungspegel entnehmen. In Abschnitt 5.2.3 von DIN 18 005-1 wird ausgeführt:

"Wenn die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, ist für die Berechnung der in der Umgebung eines geplanten Industrie- oder Gewerbegebiets ohne Emissionsbegrenzung ... zu erwartenden Beurteilungspegel dieses Gebiet als eine Flächenschallquelle mit folgenden flächenbezogenen Schalleistungspegeln anzusetzen:

- Industriegebiet, tags und nachts 65 dB;*
- Gewerbegebiet, tags und nachts 60 dB."*

Die hier angegebenen Werte eines flächenbezogenen Schall-Leistungspegels von $L_w = 60 \text{ dB(A)}$ für ein "Gewerbegebiet" während der Tag- und Nachtzeit gelten für ein uneingeschränktes Gewerbegebiet. Im vorliegenden Fall ist aber ein "eingeschränktes Gewerbegebiet" (GEE) geplant, wobei entsprechend der Situation in einem "Mischgebiet" nur Gewerbebetriebe zulässig sind, "die das Wohnen nicht wesentlich stören". In einer einschlägigen Veröffentlichung von Heilshorn und Kohnen [14] wird bezüglich einer Lärmkontingentierung für "eingeschränkte Gewerbegebiete" ausgeführt:

"In der gutachtlichen Praxis wird für ein Mischgebiet (und damit entsprechend für ein eingeschränktes Gewerbegebiet) ein flächenbezogener Schall-Leistungspegel von ca. 55 dB(A)/m^2 am Tag und ca. 40 dB(A)/m^2 (in der Nacht)¹ zugrunde gelegt (abgeleitet von Ziffer 5.2.3 DIN 18005)."

Bei einer Lärmkontingentierung ist generell auch die Lärmvorbelastung durch die außerhalb des Plangebiets gelegenen, ebenfalls gemäß TA Lärm zu beurteilenden Anlagen bzw. Gewerbeflächen zu berücksichtigen. Die maximal zulässige Zusatz-

¹ vom Unterzeichner eingefügt

belastung (kurz: Planwert) durch die im betrachteten Plangebiet neu hinzukommenden Gewerbe- bzw. Industrieflächen errechnet sich deshalb aus der energetischen Differenz zwischen Orientierungswert bzw. Immissionsrichtwert und der bestehenden bzw. der planungsrechtlich möglichen Lärmvorbelastung.

4.1 Emissionsansatz

4.1.1 Lärmvorbelastung

Für die im Lageplan in Anlage 6 mit VF-1 bis VF-3 gekennzeichneten Gewerbeflächen werden die in Abschnitt 2.1 jeweils angegebenen Werte für das Emissionskontingent angesetzt. Da sich alle im vorliegenden Fall relevanten, im o. g. Lageplan eingetragenen Immissionsorte a bis h innerhalb des im Bebauungsplan "Hekatron-Werk 2" festgesetzten Richtungssektors RS 2 befinden, wird das zugehörige Zusatzkontingent von $L_{EK,zus} = +6 \text{ dB(A)}$ vereinfachend unmittelbar dem jeweiligen, in Abschnitt 2.1 angegebenen Wert für das Emissionskontingent ($L_{EK}^* = L_{EK} + L_{EK,zus}$) hinzugerechnet.

Im Lageplan in Anlage 6 sind außerdem die weiteren Vorbelastungsflächen VF-4 bis VF-7 gekennzeichnet. Den Vorbelastungsflächen VF-4 und VF-5 wird der für GE-Flächen maßgebende flächenbezogene Schall-Leistungspegel von $L''_{W,tags} = 60 \text{ dB(A)}$ und der Fläche VF-6 ein für eingeschränkte Gewerbegebiete (GEE) abgeleiteter flächenbezogener Schall-Leistungspegel von $L''_{W,tags} = 55 \text{ dB(A)}$ zugeordnet. Obwohl die Fläche VF-7 lediglich als "Mischgebiet" (MI) ausgewiesen ist, wird diese dennoch als Vorbelastungsfläche definiert und vorsorglich mit dem für GE-Flächen maßgebenden flächenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L''_{W,tags} = 60 \text{ dB(A)}$ belegt, da sich auf dieser Fläche ein Produktionsgebäude der Hekatron Technik GmbH befindet.

In der schalltechnischen Untersuchung für den Bebauungsplan "Hekatron-Werk 2" (Gutachten Nr. 5568.5/1246 vom 03.11.2016) wurden für den Beurteilungszeitraum "nachts" aufgrund der damals vorgefundenen Situation für die Vorbelastungsflächen VF-4 bis VF-7 im Regelfall um jeweils 15 dB(A) geringere Werte als für den Zeitraum "tags" berücksichtigt. In der für den Bebauungsplan "Brühlmatten II" erstellten

gutachtlichen Stellungnahme Nr. 6305/746 vom 01.04.2019 wurden die Emissionen in der südlichen Hälfte der Vorbelastungsfläche VF-4 explizit untersucht; auf der Grundlage dieser detaillierten Untersuchung ist abweichend vom o. g. Nachtwert von 45 dB(A) für die Vorbelastungsfläche VF-4 ein auf $L''_w = 48$ dB(A) erhöhter flächenbezogener Schall-Leistungspegel "nachts" anzusetzen.

Die im vorliegenden Fall berücksichtigten flächenbezogenen Emissionspegel "tags" (t) bzw. "nachts" (n) werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Vorbelastungsfläche:	VF-1*	VF-2*	VF-3*	VF-4	VF-5	VF-6	VF-7
$L_{EK,t} / L''_{w,t}$ in dB(A)	64	64	61	60	60	55	60
$L_{EK,n} / L''_{w,n}$ in dB(A)	49	49	46	48	45	40	45
* einschließlich Zusatzkontingent von $L_{EK,zus} = +6$ dB(A)							

4.1.2 Teilfläche im Plangebiet

Die gesamte im Geltungsbereich des Bebauungsplans "Auf der Rüttmatte II" als eingeschränktes "Gewerbegebiet" (GEE) vorgesehene Gewerbefläche wird als Teilfläche TF bezeichnet. Als Emissionsansatz werden für diese Teilfläche aufgrund von Voruntersuchungen Emissionskontingente von $L_{EK,t} = 57$ dB(A) "tags" und von $L_{EK,n} = 42$ dB(A) "nachts" berücksichtigt. Diese Kontingente liegen um 2 dB(A) über den für die benachbarte, ebenfalls als "eingeschränktes Gewerbegebiet" ausgewiesene Vorbelastungsfläche VF-6 angesetzten Werten des flächenbezogenen Schall-Leistungspegels.

Es ist nun zu zeigen, dass mit diesem Emissionsansatz für die Teilfläche TF eine Einhaltung bzw. Unterschreitung der Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte in der schutzbedürftigen Nachbarschaft der geplanten Gewerbefläche sichergestellt werden kann.

4.2 Schallausbreitung

Bei der Bestimmung der festzusetzenden Emissionskontingente ist entsprechend den Vorgaben in DIN 45 691 [12] ausschließlich die geometrische Ausbreitungsdämpfung

bei ungerichteter Schallabstrahlung zu berücksichtigen. Vereinfachend erfolgt daher auch bei der Bestimmung der Lärmvorbelastung die Berechnung der Schallausbreitung ausschließlich mit Hilfe der horizontalen geometrischen Ausbreitungsdämpfung A_{div} gemäß Abschnitt 7.1 der DIN ISO 9613-2 [15].

Für die Schallausbreitungsrechnungen wurde das von der SoundPLAN GmbH, Backnang, entwickelte Rechenprogramm SOUNDPLAN herangezogen. Flächenschallquellen werden mit diesem Programm in Teile zerlegt, deren Abmessungen klein gegenüber ihrem Abstand zum jeweils 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 Immissionsbeiträge dieser Schallquellen bestimmt. Durch Aufsummieren dieser Immissionsanteile ergibt sich jeweils der am Einwirkungsort durch die berücksichtigten Schallquellen verursachte Immissionspegel.

Im Lageplan in Anlage 6 werden die rechnerisch berücksichtigten Vorbelastungsflächen VF-1 bis VF-7, die Teilfläche TF sowie die ausgewählten Lärmeinwirkungsorte a bis h dargestellt.

4.3 Lärmeinwirkung durch Vorbelastungsflächen

In den Anlagen 7 und 8, oben, wird auf der Grundlage des in Abschnitt 4.1.1 beschriebenen Emissionsansatzes rechnerisch ermittelt, welche Lärmvorbelastung die vorhandenen Gewerbeflächen VF-1 bis VF-7 an den im Lageplan in Anlage 6 eingetragenen Immissionsorten a bis h verursachen.

In der nachfolgenden Tabelle werden die durch die o. g. Flächenschallquellen VF-1 bis VF-7 an den in Anlage 6 eingetragenen Lärmeinwirkungsorten verursachten Immissionspegel in Form des Beurteilungspegel "tags" und "nachts" aufgeführt und dem jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert (IRW) gegenübergestellt:

Immissionsort	a	b	c	d	e	f	g	h
Flurstück Nr.	464	452/2	443/3	443	442	487/1	488	467/1
Beurteilungspegel in dB(A)								
- "tags"	52,3	51,4	51,0	50,2	49,8	54,1	55,9	53,9
- "nachts"	38,8	38,0	37,6	36,8	36,5	41,2	43,3	41,0
IRW in dB(A): tags/nachts	55/40					60/45		

An allen Immissionsorten errechnet sich im Zeitraum "tags" eine Unterschreitung des Immissionsrichtwerts um jeweils mehr als 2 dB(A) und im Zeitraum "nachts" um jeweils mehr als 1 dB(A). Somit steht für die Teilfläche TF des Plangebiets noch ein hinreichend großer, maximal zulässiger Immissionsanteil zur Verfügung. Dieser darf im Lärmeinwirkungsbereich der Mühle (insbesondere Immissionsorte d, e und h) jedoch wegen der durch den Mühlenbetrieb im Zeitraum "tags" hervorgerufenen Lärmeinwirkung nicht vollständig ausgeschöpft werden (siehe hierzu Abschnitt 5).

4.4 Lärmeinwirkung aus Festsetzung von Emissionskontingenten

Mit dem Ziel, die jeweils maßgebenden Immissionsrichtwerte an den nächstgelegenen Immissionsorten zu unterschreiten, werden gemäß den Ausführungen in Abschnitt 4.1.2 der Teilfläche TF folgende Werte für das Emissionskontingent (L_{EK}) zugeordnet:

$$\begin{aligned} \text{"tags"} & \quad L_{EK,t} = 57 \text{ dB(A)} \\ \text{"nachts"} & \quad L_{EK,n} = 42 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Die aus dem Ansatz dieser Emissionskontingente resultierenden Beurteilungspegel werden in der Immissionstabelle in Anlage 8, unten, nachgewiesen.

In der nachfolgenden Tabelle werden die für die Lärmvorbelastung ermittelten Teil-Beurteilungspegel "tags" (siehe Abschnitt 4.3), die aus dem Ansatz des o. g. Emissionskontingents "tags" ($L_{EK,t}$) resultierenden Immissionsanteile (siehe Anlage 8, unten) sowie die in Abschnitt 5.5.1 für den Betrieb der Grether Mühle ermittelten Teil-Beurteilungspegel "tags" aufgelistet. Die aus der energetischen Addition der jeweiligen Immissionsanteile resultierenden Summen-Pegel "tags" werden dem jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert "tags" (IRW_t) gegenübergestellt:

Immissionsort	a	b	c	d	e	f	g	h
Flurstück Nr.	464	452/2	443/3	443	442	487/1	488	467/1
Beurteilungspegel "tags" in dB(A)								
- Vorbelastung VF-1 bis VF-7	52,3	51,4	51,0	50,2	49,8	54,1	55,9	53,9
- Teilfläche TF	44,3	44,8	44,5	42,0	40,8	53,1	50,3	43,0
- Grether Mühle	36,5	38,7	39,5	43,4	43,3	-	-	58,5
Summe	53,0	52,4	52,1	51,4	51,1	56,6	57,0	59,9
IRW "tags" in dB(A)	55					60		

Die Rechenergebnisse zeigen, dass an allen berücksichtigten Lärmeinwirkungsorten der jeweils maßgebende Immissionsrichtwert "tags" bei einer Begrenzung der Schallemissionen aus der Teilfläche TF auf das o. g. Emissionskontingent von $L_{EK,t} = 57$ dB(A) eingehalten wird.

Anmerkung:

Die an der nordwestlichen Baugrenze des geplanten "Mischgebiets" (MI) angeordneten Immissionsorte f und g repräsentieren Einwirkungsorte vor Nordwest-Fassaden möglicher schutzbedürftiger Gebäude. Da der dort durch die Grether Mühle hervorgerufene Immissionsanteil aufgrund der Eigenabschirmung potentieller Gebäude als vernachlässigbar gering einzustufen ist, erfolgt in der obigen Tabelle für die Immissionsorte f und g die Addition ohne den Immissionsanteil der Grether Mühle.

Da die Grether Mühle im Beurteilungszeitraum "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) nicht betrieben wird, errechnen sich die an den berücksichtigten Immissionsorten resultierenden Beurteilungspegel "nachts" aus der Überlagerung der Lärmvorbelastung "nachts" (siehe Abschnitt 4.3) und des Immissionsanteils "nachts" für die Teilfläche TF wie folgt:

Immissionsort	a	b	c	d	e	f	g	h
Flurstück Nr.	464	452/2	443/3	443	442	487/1	488	467/1
Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)								
- Vorbelastung VF-1 bis VF-7	38,8	38,0	37,6	36,8	36,5	41,2	43,3	41,0
- Teilfläche TF	29,3	29,8	29,5	27,0	25,8	38,1	35,3	28,0
Summe	39,3	38,6	38,2	37,2	36,9	42,9	43,9	41,2
IRW "nachts" in dB(A)	40					45		

Aus obiger Tabelle ist zu ersehen, dass der jeweils maßgebende Immissionsrichtwert (IRW) "nachts" bei einer Begrenzung der Schallemission der Teilfläche TF auf das o.g. Emissionskontingent von $L_{EK,n} = 42$ dB(A) jeweils eingehalten wird.

5. BETRIEBSLÄRM GREETHER MÜHLE

5.1 Schallpegelmessungen

Beim Ortstermin am 28.06.2018 wurden im Zeitraum zwischen 9.48 Uhr und 10.18 Uhr orientierende Schallpegelmessungen an dem im Lageplan in Anlage 9 eingetragenen Messpunkt MP1 und - teilweise zeitgleich zu diesen Messungen - innerhalb lärmintensiv genutzter Betriebsräume der Mühle bzw. im Bereich der Kornanlieferung (Messpunkte MP2 bis MP4) durchgeführt. Ziel dieser Messungen war es, den an einem eindeutig lokalisierbaren repräsentativen Messpunkt im Freifeld durch den Betrieb der Mühle verursachten Immissionsanteil zu ermitteln. Während der Messungen herrschte nach Auskunft von Herrn Müllermeister Grether kontinuierlich Volllastbetrieb innerhalb der Mühle, d. h. sämtliche Walzenstühle, die Siebanlage und die jeweils zugehörigen Abscheide- und Transportvorrichtungen waren in Betrieb.

5.1.1 Messpunkte

Für die Schallpegelmessungen in der Nachbarschaft der Mühle wurde an dem in Anlage 9 eingetragenen Messpunkt MP1 das Mikrofon mit Hilfe eines Hochstativs in ca. 6 m Höhe über Gelände angeordnet.

Innerhalb des *Walzenbodens* (MP2) und des *Rohrbodens* (MP3) wurde das Mikrofon in ca. 1,5 m Höhe über dem jeweiligen Fußboden jeweils ungefähr in Raummitte angeordnet. Bei der Messung im Nahfeld des Schüttvorgangs bei der Kornanlieferung befand sich das Mikrofon in ca. 3,5 m seitlichem Abstand zur Gossenmitte (siehe Anlage 3, Bild unten) sowie in ca. 1,5 m Höhe über der Hoffläche (MP4).

5.1.2 Messgeräte

Zur messtechnischen Erfassung und Dokumentation der schalltechnischen Situation wurden zwei typgleiche Schallpegelmesser mit der Bezeichnung "Schallanalysator Norsonic, Typ 140" (S.-Nr. 1403563 bzw. 1404397) eingesetzt. Die Schallpegelmesser sind einschließlich des jeweils zugehörigen Messmikrofons ("Norsonic, Typ 1225"; S.-

Nr. 103157 bzw. 122811) und des zugehörigen Kalibrators ("Norsonic, Typ 1251"; S.-Nr. 17339 bzw. 31912) vom Landesbetrieb Mess- und Eichwesen Nordrhein-Westfalen auf die Einhaltung der in den einschlägigen Normen festgelegten technischen Daten überprüft und geeicht sowie jeweils mit einem zum Zeitpunkt der Messung gültigen Eichzeichen versehen worden. Vor Beginn der Schallpegelmessungen wurden die Messgeräte mit Hilfe des jeweils zugehörigen akustischen Kalibrators kalibriert.

5.1.3 Messverfahren und Randbedingungen

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.

Die Messungen wurden bei trockener Witterung und Windstille durchgeführt. Am Messpunkt im Freifeld (MP1) wurde zunächst zwischen 9.48 und 9.54 Uhr der Betrieb der Mühle ohne die Kornschüttung (Messung M1) und von 10.02 bis 10.18 Uhr der Mühlenbetrieb einschließlich Kornschüttung (Messung M5) erfasst. Während beider Messungen waren Fremdgeräusche (Kfz-Vorbeifahrten auf der K 4941, der Betrieb landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte usw.) überwiegend pegelbestimmend, durch den Betrieb der Mühle verursachte Geräusche waren dabei nach Höreindruck kaum wahrnehmbar.

Bei den Messungen waren alle Fenster und Außentüren des Mühlengebäudes jeweils geschlossen.

5.1.4 Messergebnisse

In Anlage 10 ist die grafische Registrierung des zeitlichen Schallpegelverlaufs an Messpunkt MP1 während Betrieb der Mühle wiedergegeben, und zwar für die Situation ohne Kornschüttung (Anlage 10, oben; Messung M1) und für die Situation mit Kornschüttung (Anlage 10, unten; Messung M5). Zeitabschnitte mit geringem Fremd-

geräuscheinfluss sind in diesen Darstellungen mit "Ab1" bis "Ab5" gekennzeichnet. In Anlage 11, oben, ist die grafische Registrierung des im Walzenraum (MP2) erfassten zeitlichen Schallpegelverlaufs wiedergegeben. Ergänzend ist in Anlage 11, unten, das durch Integration über diesen Zeitabschnitt ermittelte Terzpegelspektrum dargestellt.

Die durch Integration des Momentanpegels über ausgewählte Zeitabschnitte (Ab1 bis Ab5 bei M1 und M5) bzw. über die gesamte Messdauer (M2 bis M4) bestimmten Werte für den Mittelungspegel mit der Zeitbewertung "fast" (L_{AFeq}), für den Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit von 5 s (L_{AFTeq}) sowie der jeweils erfasste Minimalpegel (L_{AFmin}) werden nachfolgend aufgelistet:

Messpunkt	Messung	Abschnitt	Zeitraum (hh:mm:ss)	L_{AFeq}	L_{AFTeq} in dB(A)	L_{AFmin}
MP1	M1	Ab1	9:50:08 – 9:50:18	49,9	53,0	47,6
		Ab2	9:51:15 – 9:51:20	49,1	50,8	47,8
	M5	Ab3	10:06:34 – 10:06:49	50,2	51,9	48,2
		Ab4	10:10:09 – 10:10:24	49,9	51,6	47,8
		Ab5	10:13:44 – 10:14:09	49,9	51,5	48,8
MP2	M2	-	9:47:10 – 9:55:40	85,3	86,3	84,1
MP3	M3	-	9:58:10 – 9:59:10	79,6	80,5	78,5
MP4	M4	-	10:05:15 – 10:13:40	75,0	79,6	64,8

Die am Messpunkt MP1 bei den Messungen M1 (Mühle ohne Kornschüttung) und M5 (Mühle mit Kornschüttung) innerhalb von kurzen Zeitabschnitten mit geringer Fremdlärmeinwirkung erfassten Schallpegel zeigen keine nennenswerten Pegeldifferenzen. D. h., eine durch den zusätzlichen Vorgang der Kornschüttung verursachte Erhöhung des dem Mühlenbetrieb zuzuordnenden Freifeldpegels konnte messtechnisch nicht nachgewiesen werden.

Aus dem an Messpunkt MP2 im Walzenraum erfassten, in Anlage 11, oben, dargestellten Pegelverlauf ist zu erkennen, dass durch die Walzenstühle innerhalb des *Walzenbodens* ein kontinuierliches Dauergeräusch mit konstanter Intensität und ohne hervortretende Einzeltöne (Anlage 11, unten) verursacht wird. Der hier nicht dargestellte Pegelverlauf im darüber liegenden *Rohrboden* (MP3; M3) zeigt dieselbe

Charakteristik, allerdings mit einer um ca. 5 dB(A) geringeren Intensität. Eine weitere, in der vorliegenden Ausarbeitung nicht beschriebene Messung innerhalb des *Planschichtbodens* zeigte dort eine weitere Abnahme des etwa in Raummitte gemessenen Schallpegels um ca. 3 dB(A). D. h. die Geräuschentwicklung innerhalb der Mühlenräume wird maßgeblich durch den Betrieb der Walzenstühle hervorgerufen. Im Folgenden werden zur rechnerischen Ermittlung der durch den Mühlenbetrieb in der Nachbarschaft des Mühlengebäudes verursachten Lärmeinwirkung die an Messpunkt MP1 erfassten Schallpegel herangezogen. Für die in Anlage 10 gekennzeichneten und in der obigen Tabelle aufgeführten Messabschnitte Ab1 bis Ab5 wird vereinfachend davon ausgegangen, dass die jeweils erfassten Geräusche ausschließlich durch den Betrieb der Grether Mühle hervorgerufen wurden. Wie bereits oben erwähnt, werden beim Mühlenbetrieb selbst keine impuls- bzw. einzeltonhaltigen Geräusche verursacht, weshalb als Referenzpegel für den Mühlenbetrieb zunächst die in der Spalte L_{AFeq} der obigen Tabelle für die Abschnitte Ab1 bis Ab5 angegebenen Schallpegel maßgebend sind. D. h., der Mühlenbetrieb verursacht am Messpunkt MP1 in 6 m Höhe über bestehendem Gelände einen Immissionspegel von $L_{AFeq} \approx 50$ dB(A). Um allerdings einen Wert auf der sicheren Seite anzunehmen, wird vorsorglich ein maßgebender Referenz-Schallpegel von $L_{AFeq} = 55$ dB(A) vorausgesetzt.

5.2 Emissionsansatz Mühlenbetrieb

Die durch den Betrieb der Grether Mühle in der Nachbarschaft hervorgerufenen Geräusche werden maßgeblich innerhalb des Walzenraums verursacht; in den darüber liegenden Betriebsräumen (*Rohrboden* usw.) nimmt der Raumschallpegel deutlich ab. Für den vorliegenden Fall ist die Schallübertragung aus den Betriebsräumen nach außen über die Nordfassade des Mühlengebäudes maßgebend. Hierbei ist der über deren Außenwände (massives Mauerwerk mit $d \geq 60$ cm) übertragene Geräuschanteil gegenüber dem über die in der Regel geschlossenen Fenster (Holzrahmenfenster mit Einscheibenverglasung) als vernachlässigbar gering einzustufen.

Für die rechnerische Bestimmung des ausschließlich durch den Betrieb der Mühle in der Nachbarschaft verursachten Immissionsanteils wird im Folgenden die

Nordfassade des Mühlengebäudes als vertikale Flächenschallquelle (Breite x Höhe = 14 x 10 m²) berücksichtigt. Um am maßgebenden Referenz-Messpunkt MP1 den Referenz-Schallpegel von $L_{AFeq} = 55$ dB(A) hervorzurufen, muss die o. g. Flächenschallquelle mit einem Schall-Leistungspegel von $L_W = 93$ dB(A) belegt werden.

Der rechnerische Nachweis mit den aus diesem Emissionsansatz resultierenden Immissionspegeln wird in der Tabelle in Anlage 12 gezeigt. Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, dass die Schallquelle "01 Mühlengebäude" am Immissionsort MP1 einen Mittelungspegel von $L_m = 55,0$ dB(A) verursacht.

5.3 Vorgänge im Freigelände

5.3.1 Lkw auf Betriebsgelände

Das in den RLS-19 [11] beschriebene Rechenverfahren für den Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen ist zur Ermittlung der durch Lkw-Bewegungen innerhalb des Betriebsgrundstücks verursachten Schallemissionen wegen des relativ hohen Anteils der Fahrzustände "Beschleunigen" und "Abbremsen" sowie wegen der relativ geringen Fahrgeschwindigkeit weniger geeignet. Es wird daher 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 [16] wird empfohlen, für Lkw der höchsten Leistungsklasse ($P \geq 105$ kW) einen auf ein 1-m-Wegelement bezogenen Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h} = 63$ dB(A) für die Fahrt eines (1) Lkw pro Stunde anzusetzen.

Gemäß den in Abschnitt 2.2 aufgeführten Randbedingungen ist werktags mit maximal 5 Lkw-An- und -Abfahrten zu rechnen. Vorsorglich wird diese Anzahl im Folgenden auf insgesamt 8 Lkw-An- und -Abfahrten erhöht. D. h., die im Lageplan in Anlage 9 eingetragene Lkw-Fahrstrecke wird insgesamt 16-mal von Lkw durchfahren.

Innerhalb der in Anlage 9 eingetragenen "Lkw-Rangierfläche" führe jedes dieser Fahrzeuge einen (1) Rangiervorgang durch. Diese Rangierfläche wurde auf der Grundlage der derzeit durch Lkw maximal befahrbaren Freifläche festgelegt. Gemäß den Angaben in einer weiteren TÜV-Untersuchung zu Lkw- und Ladegeräuschen auf Betriebsgeländen [17] ist *"bei komplizierten Rangiervorgängen, bei denen das Fahrzeug mehrmals vor- und zurücksetzen muss ..."*, von einem Schall-Leistungspegel von $L_W = 99 \text{ dB(A)}$ und einer Einwirkzeit von 2 min auszugehen. D. h., bei 8 angesetzten Lkw errechnet sich eine Rangierdauer von insgesamt 16 min pro Tag.

Für das Leerlaufgeräusch eines Lkw wird in der o. g. Studie [16] ein Schall-Leistungspegel von $L_W = 94 \text{ dB(A)}$ angegeben. Dieser Wert wird der im Lageplan in Anlage 9 eingetragenen Punktschallquelle zugeordnet und mit einer werktäglichen Dauer von 2 Stunden (siehe Abschnitt 2.2: Kornanlieferung) berücksichtigt.

Anmerkung:

Die durch die An- und Abfahrt von Pkw (Mitarbeiter, Kunden) auf dem Betriebsareal hervorgerufenen Schallemissionen sind gegenüber den durch Lkw-Bewegungen verursachten Geräuschen als vernachlässigbar gering einzustufen und bleiben deshalb im Folgenden unberücksichtigt.

Für den durch die beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt eines Lkw verursachten mittleren Maximalpegel der Schall-Leistung lässt sich aus den Angaben in Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie [18] ein Wert von $\bar{L}_{W,\max} = 104,5 \text{ dB(A)}$ ableiten.

5.3.2 Entladung von Mahlgut

An- und Abfahrt, das Rangieren sowie das Leerlaufgeräusch der maximal zwei Mahlgut anliefernden Lkw sind bereits in dem im vorigen Abschnitt beschriebenen Emissionsansatz enthalten. Das beim Ortstermin messtechnisch erfasste Schüttgeräusch einschließlich Leerlauf des Liefer-Lkw führte am Messpunkt MP1 zu keiner nennenswerten Erhöhung des durch den Betrieb der Mühle dort alleine verursachten Schallpegels (siehe Abschnitt 5.1.4). Deshalb wird im vorliegenden Rechenmodell auf die zusätzliche Berücksichtigung der Emissionen durch Schüttgeräusche verzichtet.

5.3.3 Beladung von Sackware

Auch bei der Ermittlung der durch den Warenumschlag verursachten Schallemissionen wird wiederum auf die Ergebnisse messtechnischer Untersuchungen zurückgegriffen. In der bereits erwähnten Untersuchung zu Lkw- und Ladegeräuschen auf Betriebsgeländen [17] werden für eine Vielzahl von Ladearten und -möglichkeiten jeweils auf einen (1) Vorgang je Stunde bezogene Werte des Schall-Leistungspegels $L_{WT,1h}$ angegeben. Für die im vorliegenden Fall zu erwartenden lärmemittierenden Vorgänge bei der Beladung von Lkw mit Paletten an der stationären Außenrampe auf der Westseite des Mühlengebäudes werden folgende Werte für den Schall-Leistungspegel herangezogen:

Vorgang	Schall-Leistungspegel $L_{WT,1h}$ in dB(A) für einen (1) Vorgang pro Stunde
Palettenhubwagen über Überladebrücke	85
Rollgeräusche, Wagenboden	75

Entsprechend den in Abschnitt 2.2 aufgeführten Randbedingungen wird die Außenrampe von maximal zwei Lkw pro Tag frequentiert; je Lkw werden dort maximal 15 mit Mehlsäcken beladene Europaletten umgeschlagen.

Für die resultierenden 60 Befahrungen einer Überladebrücke durch einen Palettenhubwagen (Hin- und Rückfahrt) lässt sich ein auf eine (1) Stunde bezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 102,8$ dB(A) bestimmen. Bei der Bewegung von insgesamt 30 Paletten auf Lkw-Wagenboden resultiert ein Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 89,8$ dB(A). Aus der energetischen Addition dieser beiden Werte ergibt sich für die im Lageplan in Anlage 9 eingetragene Schallquelle "Palettenverladung" ein ebenfalls auf eine Stunde bezogener Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 103$ dB(A).

Anmerkung:

Die Beladung der Silo-Lkw im Lager- und Verladegebäude "Lagg 1" erfolgt mittels Schwerkraft. Das Mahlgut fällt hierbei aus den Lagersilos in das jeweilige Lkw-Silo und die von dort entweichende Luft strömt über Rohrleitungen wieder zurück in die Lagerspeicher. Die bei derartigen Beladevorgängen innerhalb des weitgehend geschlossenen Betriebsgebäudes "Lagg 1" in der Nachbarschaft verursachten Geräusche können als vernachlässigbar gering eingestuft werden und deshalb im Folgenden unberücksichtigt bleiben.

Für die bei der Befahrung einer stationären Überladebrücke mit einem Palettenhubwagen hervorgerufenen Geräusche wird in der o. g. Untersuchung [17] ein Maximalpegel der Schall-Leistung von $\bar{L}_{W,max} = 113$ dB(A) angegeben.

5.4 Schallausbreitung

5.4.1 Rechenverfahren und Randbedingungen

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt gemäß DIN ISO 9613-2 [15] wiederum mit Hilfe des bereits erwähnten Rechenprogramms SOUNDPLAN.

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

- Die Höhe des Emissionsorts wurde für Fahr- und Rangiergeräusche mit $h = 1,0$ m und für die Palettenverladung mit $h = 1,5$ über dem jeweiligen Geländeniveau angesetzt.
- Zur Ermittlung der Bodendämpfung A_{gr} wurde das in DIN ISO 9613-2 [15] beschriebene "*alternative Verfahren*" angewandt.
- Für alle Gebäudefassaden wurde in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 4 der DIN ISO 9613-2 ein Reflexionsgrad von $\rho = 0,8$ angenommen.

Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Schallquellen sowie die die Schallausbreitung mutmaßlich beeinflussenden Objekte sind im Lageplan in Anlage 9 grafisch dargestellt.

5.4.2 Lärmeinwirkungsorte

Zur Prognose der durch den Betrieb der Grether Mühle verursachten Lärmimmissionen wurden die in Anlage 6 eingetragenen Immissionsorte a bis e und h sowie der in Anlage 9 gekennzeichnete "Messpunkt MP1" definiert. Die Höhenlage der Einwirkungsorte a bis e und h wird für das jeweilige Erdgeschoss mit $h_{EG} = 2,0$ m über Gelände und für die Obergeschosse auf der Grundlage einer Geschosshöhe von jeweils 3 m angesetzt. Für den Immissionsort "Messpunkt MP1" wurde eine Höhe von 6 m über Gelände berücksichtigt.

5.5 Schallimmission

Mit den zuvor angegebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wurden die durch den Betrieb der Grether Mühle einschließlich der Nutzung der zugehörigen Freifläche verursachten Immissionspegel rechnerisch bestimmt.

Da Zuschläge zur Berücksichtigung der besonderen Störwirkung von impulshaltigen Geräuschen bereits bei der Ermittlung der Schallemission in Ansatz gebracht wurden und somit - soweit erforderlich - in den ermittelten Werten für den Schall-Leistungspegel enthalten sind, sind die Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) nur noch abhängig von der jeweiligen Einwirkdauer des am Einwirkungsort bestimmten Mittelungspegels (L_m).

5.5.1 Beurteilungspegel "tags"

Die an den Immissionsorten a bis e und h sowie am MP1 resultierenden Beurteilungspegel "tags" werden in Anlage 12 für das in schalltechnischer Hinsicht jeweils ungünstigste Geschoss rechnerisch nachgewiesen. Bei den Berechnungen wurde u. a. von folgenden Randbedingungen ausgegangen:

- Die werktägliche lärmintensive Nutzungsdauer der Mühle beträgt 9 Stunden im Zeitraum zwischen 7.00 bis 20.00 Uhr (Emittent lfd.-Nr. 01).
- Die Lkw-Fahrstrecke wird von insgesamt 16 Lkw/Tag befahren (8 An- und Abfahrten); innerhalb der Rangierfläche rangieren 8 Lkw pro Tag während jeweils 2 Minuten.
- An dem im Lageplan in Anlage 9 eingetragenen Emissionsort "Lkw-Leerlauf" wird für eine Dauer von zwei Stunden/Tag ein Lkw im Leerlauf betrieben.
- An der Außenrampe werden werktäglich insgesamt 30 mit Mehlsäcken beladene Paletten umgeschlagen.

Die unter den genannten Randbedingungen ermittelten Beurteilungspegel "tags" sind in der nachfolgenden Tabelle jeweils für das aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Geschoss aufgeführt und dem jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert "tags" (IRW_t) gegenübergestellt:

Immissionsort	a	b	c	d	e	h	MP1
Flurstück Nr.	464	452/2	443/3	443	442	467/1	488
Beurteilungspegel "tags" in dB(A)							
- Mühle inkl. Freifläche	36,5	38,7	39,5	43,4	43,3	58,5	54,6
IRW _t in dB(A)	55					60	

Aus obiger Tabelle ist zu ersehen, dass der an den Immissionsorten a bis e ermittelte Beurteilungspegel "tags" den jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert "tags" (IRW_t) deutlich unterschreitet. Eine durch den Betrieb der Grether Mühle in der schutzbedürftigen Nachbarschaft außerhalb des Plangebiets "Auf der Rüttmatte II" hervorgerufene unzulässige Lärmeinwirkung kann somit ausgeschlossen werden.

Anmerkung:

Dass auch die Gesamtlärmeinwirkung durch die Vorbelastungsflächen VF-1 bis VF-7, die Teilfläche TF und die Grether Mühle an den Immissionsorten a bis e den dort maßgebenden Immissionsrichtwert "tags" von 55 dB(A) einhält, wurde bereits in Abschnitt 4.4 nachgewiesen.

Die Gesamt-Betriebslärmeinwirkung "tags" auf die im Plangebiet vorgesehene Mischgebietsfläche wird im Lageplan in Anlage 13 flächenhaft dargestellt. Bei der Bestimmung dieser Gesamtlärmeinwirkung wurden die mit dem flächenhaften Emissionsansatz für die Vorbelastungsflächen VF-1 bis VF-7 und die Teilfläche TF sowie die für den Mühlenbetrieb ermittelten Immissionspegel "tags" trotz der jeweils angewendeten unterschiedlichen Rechenverfahren (siehe Abschnitte 4.2 und 5.4) energetisch addiert. Zur flächenhaften Berechnung des Mühlen-Betriebslärms wurde die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Höhenlage von 8 m über Gelände (ca. 2. Obergeschoss) gewählt.

Innerhalb der in roten Farbtönen dargestellten Fläche (siehe Anlage 13) wird der für "Mischgebiete" maßgebende Immissionsrichtwert "tags" von IRW_t = 60 dB(A) im Plangebiet überschritten. In diesem von einer Überschreitung des IRW_t betroffenen Bereich sind offenbare Fenster schutzbedürftiger Räume nicht zulässig und deshalb im Bebauungsplan entsprechend auszuschließen. Innerhalb der in grünen Farbtönen dargestellten Fläche wird der Immissionsrichtwert "tags" hingegen eingehalten.

5.5.2 Spitzenpegel

Die durch Einzelereignisse innerhalb des Mühlengebäudes in der schutzbedürftigen Nachbarschaft verursachten Pegelspitzen werden im Vergleich zu den im Freigelände hervorgerufenen Geräuschspitzen aufgrund der Abschirmung bzw. des Abstands zu nächstgelegenen Immissionsorten als vernachlässigbar gering eingestuft.

Zur Ermittlung der durch Einzelereignisse im Freibereich des Betriebsgeländes in der schutzbedürftigen Nachbarschaft verursachten Spitzenpegel kommen der in Abschnitt 5.3.1 für eine beschleunigte Lkw-Fahrt genannte Spitzen-Schall-Leistungspegel von $L_{W,max} = 104,5 \text{ dB(A)}$ bzw. der in Abschnitt 5.3.3 für das Befahren einer Überladebrücke angegebene Wert von $L_{W,max} = 113 \text{ dB(A)}$ in Betracht. Schalltechnische Voruntersuchungen haben ergeben, dass die beschleunigte Fahrt von Lkw unmittelbar am nordwestlichen Rand der Betriebsfreifläche im hier interessierenden südlichen Bereich des Plangebiets deutlich höhere Spitzenpegel verursacht als das Überfahren einer Überladebrücke an dem im Lageplan in Anlage 9 gekennzeichneten Standort "Palettenverladung".

Deshalb wird zur Bestimmung der im Plangebiet hervorgerufenen Spitzenpegel (L_{max}) ausschließlich die beschleunigte Abfahrt von Lkw herangezogen. Die dabei berücksichtigten Punktschallquellen (PQ) sind in den Plan in Anlage 14 eingetragen. In diesem Lageplan sind die in 2 m Höhe über Gelände (im Nahbereich zur Betriebsfreifläche die ungünstigste Immissionsorthöhe) verursachten Spitzenpegel flächenhaft grafisch dargestellt.

Gemäß TA Lärm [4] darf an schutzbedürftigen Einwirkungsorten in einem "Mischgebiet" ein Spitzenpegel von 90 dB(A) im Tagzeitraum nicht überschritten werden. Aus der Darstellung in Anlage 14 ist zu ersehen, dass dieses Kriterium im gesamten Plangebiet (außerhalb der Betriebsfreifläche) eingehalten wird.

6. STRASSENVERKEHRSLÄRM

6.1 Schallemissionen

6.1.1 Rechenverfahren

Der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf einer öffentlichen Straße verursachte längenbezogene Schall-Leistungspegel $L'w$ wird gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19 [11] ermittelt. Dabei wird zunächst ein Grundwert ($L_{W0,FzG}(V_{FzG})$) des Schall-Leistungspegels für die einzelnen Fahrzeuggruppen "Pkw", "Lkw1" und "Lkw2" in Abhängigkeit von der jeweiligen Geschwindigkeit dieser Fahrzeuggruppen bestimmt. Die Kategorie "Pkw" umfasst neben Pkw auch Pkw mit Anhänger sowie Lieferwagen. Zur Kategorie "Lkw1" gehören Lkw ohne Anhänger mit zulässigem Gesamtgewicht $\geq 3,5$ t sowie Busse. Die Kategorie "Lkw2" enthält Lkw mit Anhänger und Sattelzüge; Motorräder können der Kategorie "Lkw2" hinzugerechnet werden.

Bei der Ermittlung des o. g. Grundwerts der einzelnen Fahrzeuggruppen wird von einem Straßenbelag aus "nicht geriffeltem Gussasphalt" und einer Fahrbahnlängsneigung von $g = 0$ % ausgegangen.

Durch Korrekturwerte werden abweichende Randbedingungen bezüglich Straßendeckschicht ($D_{SD,SDT}$) und Fahrbahnlängsneigung (D_{LN}) berücksichtigt. Außerdem wird bei lichtzeichengeregelten Knotenpunkten und bei Kreisverkehren eine Knotenpunkt-korrektur ($D_{K,KT}$) gemäß Abschnitt 3.3.7 der RLS-19 [11] in Ansatz gebracht. Der um diese Korrekturwerte berichtigte Grundwert kennzeichnet den Schall-Leistungspegel des Fahrzeugs der jeweils betrachteten Fahrzeuggruppe ($L_{W,FzG}(V_{FzG})$).

Ausgehend von diesen Werten des Schall-Leistungspegels für Fahrzeuge der jeweiligen Fahrzeuggruppe wird anschließend unter Berücksichtigung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken und des Anteils der einzelnen Fahrzeuggruppen an diesem Verkehrsaufkommen der längenbezogene Schall-Leistungspegel der Quelllinie bestimmt. Dabei wird für jede Fahrtrichtung der betrachteten Straße eine eigene Quelllinie definiert.

6.1.2 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 [19] ist der maßgebliche Außenlärmpegel "*unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (10 bis 15 Jahre)*" zu bestimmen. Deshalb werden die in Abschnitt 2.3 für den hier interessierenden Streckenabschnitt angegebenen Verkehrsmengen auf das Prognosejahr 2035 hochgerechnet.

In der Städtebaulichen Lärmfibel [6] wird ausgeführt, dass "*üblicherweise mit einer jährlichen Verkehrszunahme von 1 % gerechnet*" wird. Bei einem Prognosejahr 2035 sind deshalb die im Jahr 2021 erfassten Verkehrsmengen mit dem Faktor $1,01^{14} \approx 1,149$ zu multiplizieren. Unter der Annahme, dass der in Abschnitt 2.3 angegebene Durchschnittswert von ca. 2380 Kfz/24 h die "durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke" DTV repräsentiert, errechnet sich auf der Grundlage der in Abschnitt 2.3 aufgeführten Verkehrsmengen die in der nachfolgenden Tabelle jeweils mit dem Faktor $1,01^{14} \approx 1,149$ hochgerechnete Frequentierung für das Prognosejahr 2035:

	DTV	ges.-tags	ges.-nachts	Lkw _{tags}	LZ _{tags}	Lkw _{nachts}	LZ _{nachts}
	Kfz/24h	Kfz/16h	Kfz/8h	Kfz/16h	Kfz/16h	Kfz/8h	Kfz/8h
K 4941 (2035)	2735	2589	146	67	79	6	4
LZ = Lastzüge							

Bei der Festlegung des Korrekturwerts für unterschiedliche Straßendeckschichttypen wird von einem Fahrbahnbelag aus "*nicht geriffeltem Gussasphalt*" gemäß Tabelle 4a der RLS-19 [11] ausgegangen; diesem Fahrbahnbelag ist unabhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit und von der Fahrzeuggruppe ein Korrekturwert von $D_{SD} = 0$ dB(A) zuzuordnen.

Die Fahrbahnlängsneigung des hier interessierenden Streckenabschnitts beträgt bis zu $g = 3,5$ %; für die Abschnitte mit $g > 2$ % ist deshalb der Korrekturwert D_{LN} für

Steigungen bzw. Gefälle gemäß Nr. 3.3.6 der RLS-19 zu berücksichtigen. Weitere Zuschläge (wie z. B. eine Knotenpunktkorrektur $D_{K,KT}$) sind nicht erforderlich.

6.1.3 Emissionspegel

Folgende Werte für die zukünftige (2035) durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV), für die maßgebende stündliche Verkehrsstärke (M), für den Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1 (p_1) und Lkw2 (p_2) während der Tageszeit (t) und der Nachtzeit (n) werden angesetzt. Unter Anwendung der in den RLS-19 angegebenen Gleichungen sowie unter Berücksichtigung der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit v_{zul} errechnen sich dann die längenbezogenen Schallleistungspegel L'_w des betrachteten Streckenabschnitts der Kreisstraße K 4941:

Straße	DTV Kfz/24h	M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	p_{1t} %	p_{1n} %	p_{2t} %	p_{2n} %	V_{Pkw} km/h	V_{Lkw} km/h	$L'_{w,t}$ dB(A)	$L'_{w,n}$ dB(A)
K 4941	2735	161,8	18,3	2,6	3,9	3,1	2,8	50	50	76,4	67,0

Die hier angegebenen Verkehrsbelastungen und längenbezogenen Schall-Leistungspegel gelten für beide Fahrtrichtungen zusammen; der längenbezogene Schallleistungspegel für eine Richtungsfahrbahn (Quelllinie) ist unter der Voraussetzung einer Gleichverteilung der Frequentierung auf beide Fahrbahnen um 3 dB(A) geringer als die hier angegebenen Werte L'_w . Die für Streckenabschnitte mit $g > 2$ % erforderlichen Korrekturwerte D_{LN} sind in den o. a. längenbezogenen Emissionspegeln noch nicht enthalten.

6.2 Schallausbreitung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte gemäß den RLS-19 [11] 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 außerhalb des Plangebiets wurden anhand vorliegender Planunterlagen erfasst bzw. vor Ort durch

Augenschein abgeschätzt; innerhalb des Plangebiets wurde von freier Schallausbreitung ausgegangen:

- Für alle Fassaden bestehender Gebäude wurde der "Reflexionsverlust" gemäß Zeile 1 von Tabelle 8 der RLS-19 [11] mit $D_{RV} = 0,5$ dB angesetzt.
- Gemäß den Angaben in den RLS-19 wird *"an Gebäuden der Immissionsort auf Höhe der Geschossdecke 5 cm vor der Außenfassade angenommen"*. Im vorliegenden Fall wurde die Höhenlage der potentiellen Immissionsorte im Plangebiet einheitlich mit Werten von $h_{EG} = 3$ m, $h_{1.OG} = 6$ m und $h_{2.OG} = 9$ m über bestehendem Gelände angenommen.

Die im Rahmen der schalltechnischen Prognose berücksichtigten Objekte werden im Lageplan in Anlage 15 grafisch dargestellt.

6.3 Schallimmissionen

Die durch den zukünftigen Straßenverkehr auf dem hier berücksichtigten Streckenabschnitt der K 4941 im Plangebiet verursachte Straßenverkehrslärmeinwirkung wurde an den in Anlage 15 eingetragenen Immissionsorten 1 und 2 für den Fall eines unbebauten Plangebiets rechnerisch bestimmt. Die an diesen Immissionsorten resultierende Verkehrslärmeinwirkung ist in der Tabelle in Anlage 16 in Form der Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) und "nachts" ($L_{r,n}$) geschossweise angegeben; auf die gemäß RLS-19 [11] vorzunehmende Aufrundung auf ganzzahlige dB-Werte wurde verzichtet.

Die jeweils maßgebenden Immissionsgrenzwerte "tags" und "nachts" der Verkehrslärmschutzverordnung (siehe Anlage 4) werden innerhalb der jeweiligen Baufläche sowohl im eingeschränkten "Gewerbegebiet" (GEe) als auch im "Mischgebiet" (MI) unterschritten. Im Gewerbegebiet werden auch die Orientierungswerte von 65 dB(A) "tags" und 55 dB(A) "nachts" eingehalten; die für "Mischgebiete" relevanten Orientierungswerte von 60 dB(A) "tags" und 50 dB(A) "nachts" werden am hier maßgebenden Immissionsort 2 allerdings "tags" um ca. 3 dB(A) und "nachts" um ca. 4 dB(A) überschritten.

In Anlage 15 werden die in 2 m Höhe über Gelände ermittelten Beurteilungspegel "tags" für den Fall freier Schallausbreitung im Plangebiet flächenhaft grafisch dargestellt. Die in dieser Lärmkarte in blauer Farbe dargestellten und mit Zahlen versehenen Linien repräsentieren Linien gleichen Schallpegels (Isophonen). Die Immissionsorthöhe von 2 m über Gelände ist für den Außenwohnbereich (AWB) auf den Freiflächen (Terrassen) maßgebend.

Im straßennahen Bereich liegt im Erdgeschoss (3 m über Gelände) eine schalltechnisch ungünstigere Situation vor als in den oberen Geschossen. In den Anlagen 17 und 18 wird deshalb für diese Höhenlage die Verkehrslärmeinwirkung "tags" und "nachts" flächenhaft grafisch wiedergegeben. Diese Darstellungen können näherungsweise auch für die Beurteilung der Lärmeinwirkung in den Obergeschossen herangezogen werden.

Aufgrund der o. g. Überschreitungen der Orientierungswerte innerhalb des geplanten "Mischgebiets" ist eine Durchführung von Schallschutzmaßnahmen angezeigt.

6.4 Schallschutzmaßnahmen

6.4.1 "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.

Im vorliegenden Fall kommt als mögliche "aktive" Schallschutzmaßnahme die Anordnung eines Schallschirms zwischen K 4941 und dem Plangebiet in Frage. Um die hier maßgebenden Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] im "Mischgebiet" einhalten zu können, müsste ein Schallschirm am östlichen Rand der K

4941 mindestens im Bereich der MI-Fläche verlaufen. Die erforderliche Höhe der Schallschirmoberkante müsste hierfür mindestens die Höhenlage des zu schützenden Immissionsorts aufweisen; d. h., um z. B. im künftigen Erdgeschoss bzw. im 1. Obergeschoss den jeweils maßgebenden Orientierungswert für "Mischgebiete" einzuhalten, müsste die Schallschirmoberkante mindestens in 3 m Höhe (EG) bzw. in 6 m Höhe (1. OG) über Gelände angeordnet werden.

Die Festsetzung von "aktiven" Schallschutzmaßnahmen innerhalb des Plangebiets in Form eines Schallschirms (z. B. Lärmschutzwand) entlang des östlichen Fahrbahnrandes der K4941 ist aufgrund der innerörtlichen Situation aber nicht zu erwarten; deshalb wird bei der nachfolgenden Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel kein Schallschirm berücksichtigt.

Eine Reduzierung der zulässigen Geschwindigkeit auf dem hier berücksichtigten Streckenabschnitt der K 4941 von $v_{zul} = 50$ km/h auf $v_{zul} = 30$ km/h bewirkt im vorliegenden Fall rechnerisch eine Pegelminderung von knapp 3 dB(A). Diese Maßnahme würde aber nicht ausreichen, um in den unteren beiden Geschossen (EG und 1. OG) der Immissionsorte 1 und 2 die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 einzuhalten.

6.4.2 "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 Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird.

Als Grundlage für die Dimensionierung der erforderlichen Luftschalldämmung einzelner Außenbauteile sind zunächst die einzelnen Fassadenabschnitte der geplanten Bebauung den in DIN 4109-2 [9] definierten maßgeblichen bzw. resultierenden Außenlärmpegeln zuzuordnen. Die resultierenden Außenlärmpegel

werden dabei durch Überlagerung der maßgeblichen Außenlärmpegel des Verkehrslärms und des Gewerbelärms bestimmt.

Resultierende Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafs:

Die resultierenden Außenlärmpegel "nachts" wurden ermittelt durch energetische Addition der um 13 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel "nachts" des Verkehrslärms und des um 3 dB(A) erhöhten Immissionsrichtwerts "tags" der TA Lärm (d. h. $65 + 3$ dB(A) für die GEe-Fläche und $60 + 3$ dB(A) für die MI-Fläche).

Resultierende Außenlärmpegel für sonstige, nicht dem Schutz des Nachtschlafs dienende schutzbedürftige Räume:

Die resultierenden Außenlärmpegel "tags" wurden ermittelt durch energetische Addition der um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel "tags" des Verkehrslärms und des um 3 dB(A) erhöhten Immissionsrichtwerts "tags" der TA Lärm (d. h. $65 + 3$ dB(A) für die GEe-Fläche und $60 + 3$ dB(A) für die MI-Fläche).

Bei den nachfolgend beschriebenen Darstellungen der resultierenden Außenlärmpegel wurde vom schalltechnisch ungünstigen Fall ausgegangen, dass im Rahmen des Bebauungsplans keine abschirmenden Schallschutzmaßnahmen und auch keine Geschwindigkeitsreduzierung festgesetzt werden.

In Anlage 19 sind die resultierenden Außenlärmpegel "tags" für die schalltechnisch maßgebende Einwirkungshöhe von 3 m über Gelände (Erdgeschoss) flächenhaft grafisch wiedergegeben. In Anlage 20 sind die zum Schutz des Nachtschlafs ermittelten resultierenden Außenlärmpegel "nachts" ($L_{a,res}$) ebenfalls für die Höhenlage von 3 m über Gelände flächenhaft grafisch dargestellt. Zusätzlich ist aus beiden Anlagen (Anlagen 19 und 20) die Zuordnung zum jeweiligen Lärmpegelbereich gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1 [8] ersichtlich.

Die in den Anlagen 19 und 20 dargestellten resultierenden Außenlärmpegel können näherungsweise für alle potentiellen Geschosse im Plangebiet (EG, 1. OG und 2.OG) herangezogen werden.

Die Berechnung der resultierenden Außenlärmpegel und die Zuordnung zum jeweiligen Lärmpegelbereich erfolgte jeweils für den Fall freier Schallausbreitung im Plangebiet und ohne Berücksichtigung "aktiver" Schallschutzmaßnahmen. Der (insbesondere abschirmende) Einfluss zukünftiger Gebäude innerhalb der vorgesehenen Bauflächen wurde bei der Ermittlung der resultierenden Außenlärmpegel somit nicht berücksichtigt. Außer Betracht blieb damit auch die Eigenabschirmung potentieller Gebäude, was zur Folge hat, dass von der pegelbestimmenden Schallquelle abgewandte Gebäudefassaden gemäß den Ausführungen in Abschnitt 4.4.5.1 der DIN 4109-2 [9] mit einem um 5 dB(A) reduzierten Außenlärmpegel berücksichtigt werden dürfen.

Entsprechend der geometrischen Anordnung eines Gebäudes kann auf der Grundlage der Zuordnung der Fassaden zum jeweiligen resultierenden Außenlärmpegel und unter Berücksichtigung der geplanten Raumnutzung sowie der Raumgeometrie die erforderliche Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile schutzbedürftiger Räume entweder gemäß dem Rechenverfahren der DIN 4109-1 [8] oder jenem des Entwurfs DIN 4109-1/A1 [10] bestimmt werden.

7. EMPFEHLUNGEN

7.1 Festsetzung von Emissionskontingenten

Wie in Abschnitt 4.4 nachgewiesen wurde, hat eine aus der bestimmungsgemäßen betrieblichen Nutzung der im Plangebiet "Auf der Rüttmatte II" dargestellten Gewerbefläche (GEe) resultierende Lärmeinwirkung in der schutzbedürftigen Nachbarschaft keine Überschreitung der dort jeweils maßgebenden Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte zur Folge, wenn auf der Teilfläche TF die in Abschnitt 4.4 aufgeführten Werte für das jeweilige Emissionskontingent nicht überschritten werden. In Anlehnung an den Vorschlag in DIN 45 691 [12] wird empfohlen, folgende Formulierung als Festsetzung für die Teilfläche TF in den Bebauungsplan aufzunehmen:

"Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche hinsichtlich Schallabstrahlung in Richtung der benachbarten "Wohnbauflächen", "gemischten Bauflächen" bzw. "Mischgebiete" die nachfolgend angegebenen

Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45 691 weder "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) noch "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) überschreiten:

Teilfläche	TF
Emissionskontingent in dB(A)	
- "tags" ($L_{EK,t}$)	57
- "nachts" ($L_{EK,n}$)	42

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit von Vorhaben erfolgt nach DIN 45 691: 2006-12, Abschnitt 5."

Die Abmessung der mit den o. g. Werten des Emissionskontingents belegten Teilfläche TF von $S = 4.282 \text{ m}^2$ ist im Bebauungsplan ebenfalls anzugeben.

Die Einhaltung (oder Unterschreitung) der Werte des Emissionskontingents ist jeweils bei der Antragstellung auf Baugenehmigung oder Nutzungsänderung nachzuweisen. Bei diesem Nachweis sind aufgrund betriebsspezifischer Randbedingungen ggf. erforderliche Zuschläge (z. B. Impulshaltigkeit, Tonhaltigkeit usw.) entsprechend den Festlegungen in der TA Lärm zu berücksichtigen.

Anmerkung:

Falls die Schallausbreitung z. B. durch die abschirmende Wirkung von Gebäuden beeinflusst wird, welche sich zwischen schallemittierenden Anlagen und dem jeweiligen Einwirkungsort befinden, können die tatsächlich emittierten flächenbezogenen Schall-Leistungspegel L_w das jeweilige Emissionskontingent zahlenwertmäßig übersteigen.

Des Weiteren kann der von lärmarmen Anlagen innerhalb einer Teilfläche nicht in Anspruch genommene Teil des zugehörigen Emissionskontingents erforderlichenfalls auf lärmintensive Anlagen innerhalb einer anderen Teilfläche übertragen werden.

Da die Festlegung der Werte für das Emissionskontingent ausschließlich unter dem Aspekt der Vermeidung einer unzulässigen Betriebslärmeinwirkung im Bereich der bestehenden "Wohnbaufläche", der "gemischten Baufläche" bzw. vorhandenen und geplanten Mischgebietsflächen erfolgte, ist im Baugenehmigungsverfahren zusätzlich nachzuweisen, dass an schutzbedürftigen fremden Einwirkungsorten innerhalb der nächstgelegenen Gewerbeflächen (GE bzw. GEe) die maßgebenden, in der TA Lärm [4] festgelegten Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden.

7.2 Beschränkung für die Bebauung innerhalb des "Mischgebiets"

Wie bereits in Abschnitt 5.5.1 ausgeführt, wird innerhalb der in roten Farbtönen dargestellten Fläche des Lageplans in Anlage 13 der für "Mischgebiete" maßgebende Immissionsrichtwert "tags" der TA Lärm von 60 dB(A) überschritten.

Die o. g. Überschreitung des Immissionsrichtwerts "tags" könnte ggf. durch Anordnung eines Schallschirms (z. B. Lärmschutzwand) an dem nach Nordwesten orientierten Rand der Betriebsfreifläche der Grether Mühle verhindert werden. Allerdings müsste eine derartige Wand zum Schutz nahegelegener Immissionsorte im geplanten Mischgebiet mindestens eine Höhe der Schirmoberkante in Höhe der nächstmöglichen schutzbedürftigen Fenster (z. B. im 1. OG von 5 bis 6 m) aufweisen, was in der hier vorliegenden innerörtlichen Situation als wenig realistisch zu betrachten ist. Außerdem würde eine solche Wand die Entwicklungsmöglichkeit des Mühlenbetriebs in Richtung Norden verhindern.

Anmerkung:

Alternativ wären auch Maßnahmen direkt an einzelnen Anlagen der Grether Mühle möglich, wie z. B. die Ertüchtigung der Mühlenfenster oder die Teil-Einhausung der Ladezone "Palettenverladung". 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 Immissionsrichtwertüberschreitung 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 mindestens innerhalb der in Anlage 13 in roten Farbtönen dargestellten Fläche (südlich der 60 dB(A)-Isophone) durch geeignete Festsetzungen auszuschließen.

7.3 Festsetzung von "passiven" Schallschutzmaßnahmen

Im Bebauungsplan können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs [20] 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"*.

Resultierende Außenlärmpegel

Als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Gebäudeaußenbauteilen ist im Bebauungsplan die Zuordnung einzelner Teilflächen des Plangebiets zum resultierenden Außenlärmpegel ($L_{a,res}$) gemäß DIN 4109-2 [9] anzugeben. Alternativ können auch die aus den Außenlärmpegeln abgeleiteten Lärmpegelbereiche festgesetzt werden. Dabei wird empfohlen, sowohl die auf der Grundlage der Lärmeinwirkung "tags" (Anlage 19) als auch die anhand der Lärmeinwirkung "nachts" (Anlage 20) ermittelten resultierenden Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche festzusetzen.

In den Anlagen 19 und 20 werden die für die jeweils ungünstigste Einwirkungsorthöhe von 3 m über Gelände (ca. EG) bestimmten resultierenden Außenlärmpegel (Überlagerung von Verkehrs- und Betriebslärm) flächenhaft dargestellt. Die Berechnung der resultierenden Außenlärmpegel erfolgte jeweils für den Fall freier Schallausbreitung innerhalb der vorgesehenen Baufläche sowie ohne Berücksichtigung von "aktiven" Schallschutzmaßnahmen.

Für Schlafräume (Schlafzimmer, Kinderzimmer) sind die resultierenden Außenlärmpegel "nachts" gemäß der Darstellung in Anlage 20 und für alle übrigen Räume (Wohnzimmer, Wohnküche, Büro) die in Anlage 19 dargestellten resultierenden Außenlärmpegel "tags" maßgebend. Die in den Anlagen 19 und 20 jeweils für das aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Geschoss ermittelten resultierenden

Außenlärmpegel können vereinfachend auch für alle übrigen oberirdischen Geschosse herangezogen werden.

Außenwohnbereiche

Wie aus den Darstellungen in Anlage 15 ersichtlich ist, wird innerhalb der Freifläche in 2 m Höhe über Gelände im "Mischgebiet" der dort maßgebende Immissionsgrenzwert "tags" von 64 dB(A) geringfügig überschritten; in den Obergeschossen wird der o. g. Grenzwert innerhalb der Baufläche des "Mischgebiets" eingehalten. D. h. innerhalb der Freifläche des "Mischgebiets" sind im Bebauungsplan Außenwohnbereiche westlich der in Anlage 15 eingetragenen 64 dB(A)-Isophone durch entsprechende Festsetzungen auszuschließen.

Anmerkung:

Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens können Außenwohnbereiche derart geplant werden, dass durch die Eigenabschirmung des Gebäudes und/oder durch private "aktive" Schallschutzmaßnahmen (z. B. Teilverglasung von Terrassen oder Balkonen) eine Reduzierung der Verkehrslärmeinwirkung innerhalb des vorgesehenen Außenwohnbereichs bewirkt wird.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Sulzburg beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans "Auf der Rüttmatte II" auf Gemarkung Sulzburg. In der vorliegenden Ausarbeitung wurden für die innerhalb des Geltungsbereichs dieses Bebauungsplans zur gewerblichen Nutzung vorgesehene Teilfläche TF (siehe Anlage 6) Emissionskontingente ermittelt, welche die im Hinblick auf die Lärmentwicklung zulässige Nutzung dieser GEE-Fläche während der Tages- und Nachtzeit begrenzen. Diese in den Abschnitten 4.4 bzw. 7.1 genannten Emissionskontingente wurden unter Berücksichtigung der in den Abschnitten 4.3 und 5.5.1 angesetzten bzw. ermittelten Lärmvorbelastung bestimmt.

Kriterium für die Ermittlung dieser Emissionskontingente war die Einhaltung der Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] bzw. der Immissionsrichtwerte der TA Lärm [4] an potentiell schutzbedürftigen Lärmeinwirkungsorten in der Nachbarschaft des Bebauungsplans "Auf der Rüttmatte II".

Ferner wurde in der vorliegenden Ausarbeitung untersucht, welche Lärmeinwirkung durch den zukünftigen Fahrzeugverkehr auf der K 4941 im Plangebiet verursacht wird. Es wurde nachgewiesen, dass die maßgebenden Immissionsgrenzwerte "tags" und "nachts" der Verkehrslärmschutzverordnung [5] innerhalb der geplanten Gewerbefläche (GEE) jeweils eingehalten werden. Im geplanten "Mischgebiet" werden die dort maßgebenden Immissionsgrenzwerte ebenfalls eingehalten. Die im Rahmen der Bauleitplanung für eine Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkung relevanten Orientierungswerte werden innerhalb der Gewerbegebietsfläche jeweils eingehalten; innerhalb des geplanten "Mischgebiets" werden die maßgebenden Orientierungswerte hingegen überschritten.

Da eine Durchführung von "aktiven" Schallschutzmaßnahmen, insbesondere die Anordnung eines Schallschirms entlang des östlichen Fahrbahnrandes der K 4941 nicht zu erwarten ist, muss durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hochwertigen Luftschalldämmung der in schutzbedürftige Räume übertragene Außenlärm auf ein zumutbares Maß begrenzt werden. Die als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen relevanten, gemäß DIN 4109-2 [9] ermittelten *resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel* ($L_{a,res}$) sind in Anlage 19 auf der Grundlage der Lärmeinwirkung "tags" und in Anlage 20 unter Berücksichtigung der Lärmeinwirkung "nachts" jeweils für die schalltechnisch ungünstigste Höhenlage von 3 m über Gelände (Erdgeschoss) dargestellt.

In Abschnitt 7 werden Empfehlungen für schalltechnische Festsetzungen im Bebauungsplan aufgeführt.

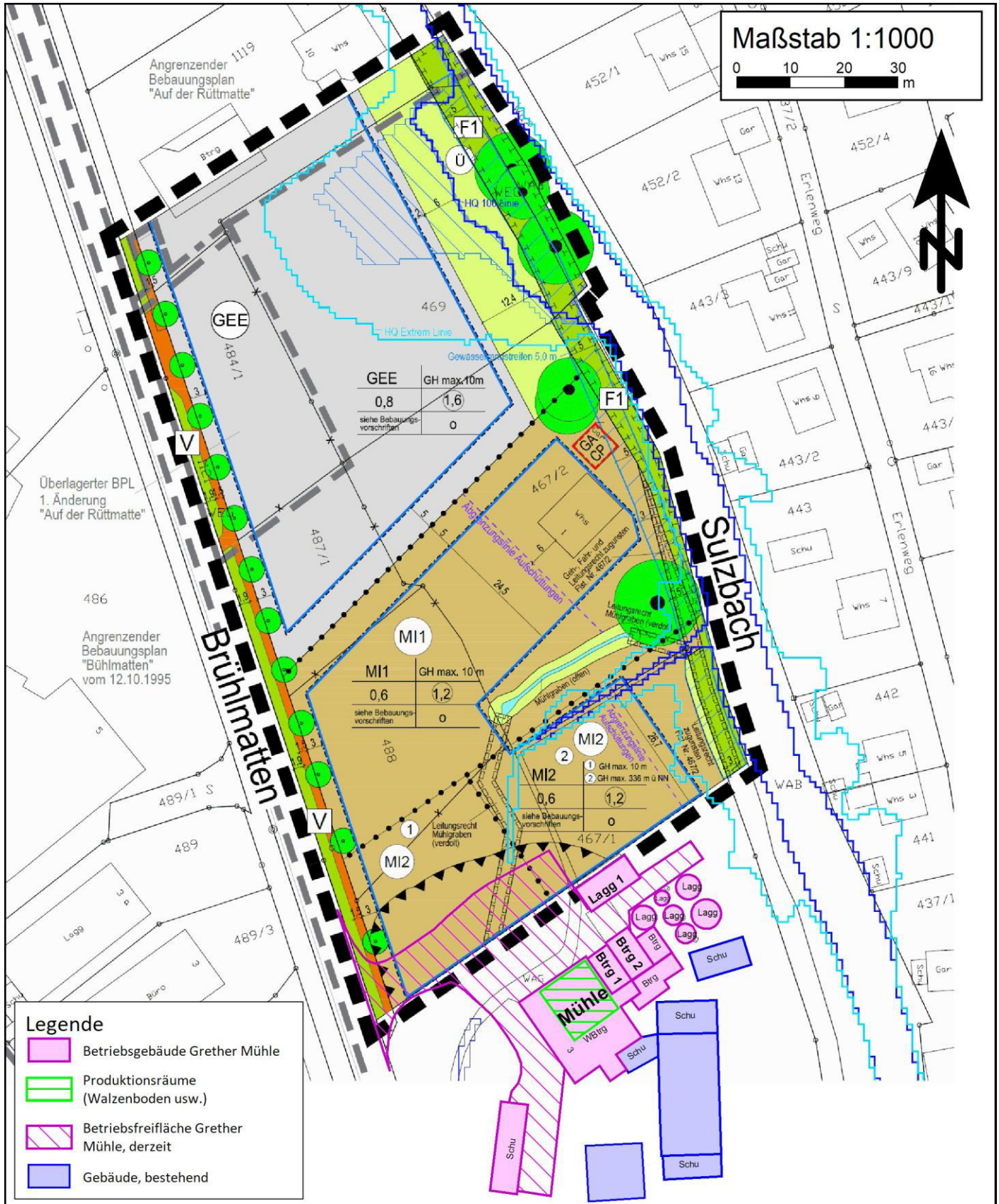
Büro für Schallschutz
Dr. Wilfried Jans

(Dr. Jans)

(Schneider)

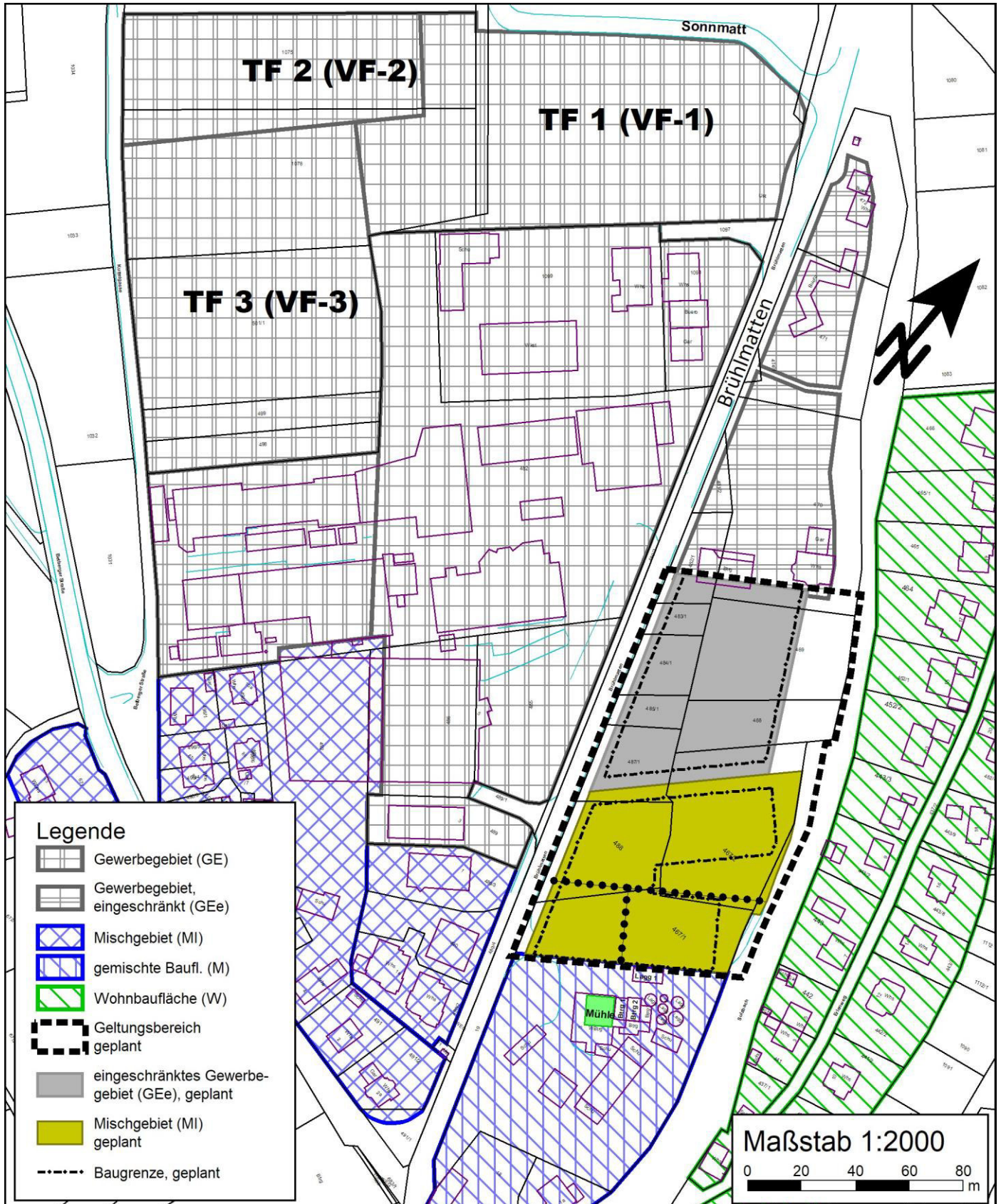
Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

- Bebauungsplan, zeichnerischer Teil; ergänzter Auszug aus einem vom Büro fsp.stadtplanung, Freiburg, gefertigten Plan mit Datum vom 07.07.2022; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2



Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

- Übersichtslageplan mit Kennzeichnung des Plangebiets sowie der baulichen Nutzung in dessen Umgebung; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 2, 4 und 5



Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

- Fotodokumentation der Grether Mühle mit Kennzeichnung einzelner Betriebsgebäude (Bild oben) und der Getreideanlieferung durch den betriebseigenen Pritschen-Kipper (Bild Mitte und unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 2 und 5



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

Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gem. Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1		
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

Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm Abschnitt 6.1		
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

Immissionsgrenzwerte gem. Verkehrslärmschutzverordnung § 2		
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-, Mischgebieten und urbanen Gebieten	64	54
4. in Gewerbegebieten	69	59

Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

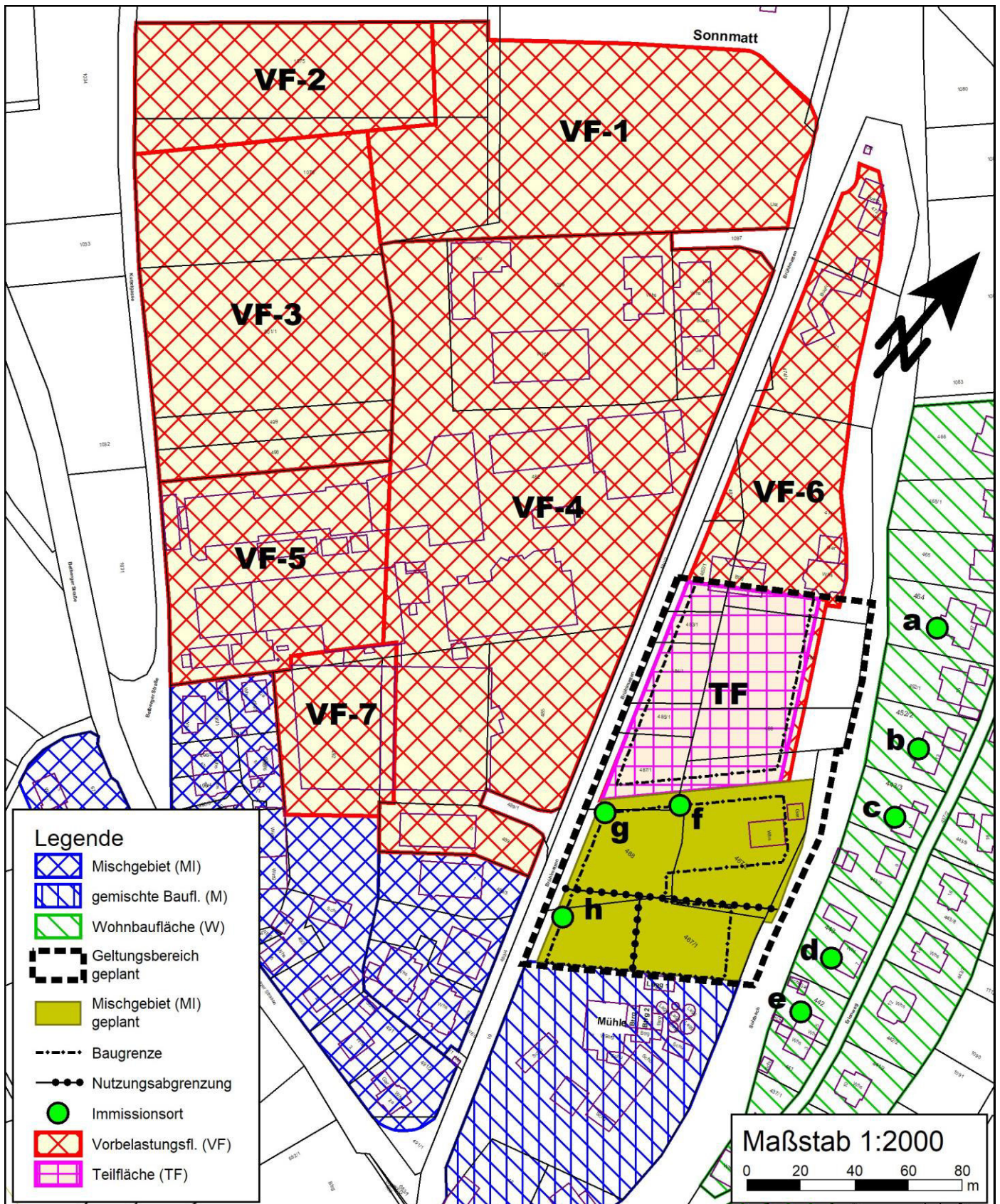
- Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1:2016-07 [8] ; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2.4

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
Raumarten:							
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 ^a und Ähnliches erf. $R'_{w,ges}$	-	30	30	35	40	45	50
^a 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. ^b Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.							

Legende

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

Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg
- Lageplan mit Eintragung der bei der Kontingentierung der Lärmemission berücksichtigten
Flächenschallquellen und Lärmeinwirkungsorte;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 2 und 4



Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

- Ermittlung der durch die Schallemission aller in Anlage 6 gekennzeichneten Vorbelastungsflächen (VF) verursachten Beurteilungspegel **"tags"** und **"nachts"** bei Berücksichtigung des in Abschnitt 4.1.1 beschriebenen Emissionsansatzes; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3, und Legende in Anlage 16, Mitte

Schallquelle	L,EK,t L"w,t dB(A)	S m ²	Lw,t dB(A)	s m	Adiv dB	L,IK,t Lr,t dB(A)	dLw,n dB	L,IK,n Lr,n dB(A)
a Flurstück 464 WA Lr,t = 52,3 dB(A) Lr,n = 38,8 dB(A)								
VF-1 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	64,0	10.586	104,2	219	57,8	46,4	-15,0	31,4
VF-2 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	64,0	4.808	100,8	316	61,0	39,8	-15,0	24,8
VF-3 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	61,0	10.932	101,4	274	59,8	41,6	-15,0	26,6
VF-4 GE Brühlmatten	60,0	23.017	103,6	162	55,2	48,5	-12,0	36,5
VF-5 GE Kuttelacker-Kapellenm.	60,0	5.901	97,7	245	58,8	38,9	-15,0	23,9
VF-6 GEe Rüttmatte	55,0	5.420	92,3	81	49,1	43,2	-15,0	28,2
VF-7 MI Betbergerstraße	60,0	2.594	94,1	225	58,1	36,1	-15,0	21,1
b Flurstück 452/2 WA Lr,t = 51,4 dB(A) Lr,n = 38,0 dB(A)								
VF-1 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	64,0	10.586	104,2	255	59,1	45,1	-15,0	30,1
VF-2 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	64,0	4.808	100,8	342	61,7	39,1	-15,0	24,1
VF-3 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	61,0	10.932	101,4	290	60,2	41,1	-15,0	26,1
VF-4 GE Brühlmatten	60,0	23.017	103,6	173	55,7	47,9	-12,0	35,9
VF-5 GE Kuttelacker-Kapellenm.	60,0	5.901	97,7	246	58,8	38,9	-15,0	23,9
VF-6 GEe Rüttmatte	55,0	5.420	92,3	114	52,1	40,2	-15,0	25,2
VF-7 MI Betbergerstraße	60,0	2.594	94,1	216	57,7	36,5	-15,0	21,5
c Flurstück 443/3 WA Lr,t = 51,0 dB(A) Lr,n = 37,6 dB(A)								
VF-1 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	64,0	10.586	104,2	275	59,8	44,5	-15,0	29,5
VF-2 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	64,0	4.808	100,8	356	62,0	38,8	-15,0	23,8
VF-3 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	61,0	10.932	101,4	298	60,5	40,9	-15,0	25,9
VF-4 GE Brühlmatten	60,0	23.017	103,6	178	56,0	47,6	-12,0	35,6
VF-5 GE Kuttelacker-Kapellenm.	60,0	5.901	97,7	247	58,8	38,9	-15,0	23,9
VF-6 GEe Rüttmatte	55,0	5.420	92,3	135	53,6	38,7	-15,0	23,7
VF-7 MI Betbergerstraße	60,0	2.594	94,1	209	57,4	36,7	-15,0	21,7
d Flurstück 443 WA Lr,t = 50,2 dB(A) Lr,n = 36,8 dB(A)								
VF-1 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	64,0	10.586	104,2	317	61,0	43,2	-15,0	28,2
VF-2 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	64,0	4.808	100,8	385	62,7	38,1	-15,0	23,1
VF-3 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	61,0	10.932	101,4	317	61,0	40,4	-15,0	25,4
VF-4 GE Brühlmatten	60,0	23.017	103,6	194	56,7	46,9	-12,0	34,9
VF-5 GE Kuttelacker-Kapellenm.	60,0	5.901	97,7	251	59,0	38,7	-15,0	23,7
VF-6 GEe Rüttmatte	55,0	5.420	92,3	185	56,3	36,0	-15,0	21,0
VF-7 MI Betbergerstraße	60,0	2.594	94,1	201	57,1	37,1	-15,0	22,1
e Flurstück 442 WA Lr,t = 49,8 dB(A) Lr,n = 36,5 dB(A)								
VF-1 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	64,0	10.586	104,2	333	61,5	42,8	-15,0	27,8
VF-2 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	64,0	4.808	100,8	397	63,0	37,9	-15,0	22,9
VF-3 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	61,0	10.932	101,4	325	61,2	40,2	-15,0	25,2
VF-4 GE Brühlmatten	60,0	23.017	103,6	202	57,1	46,5	-12,0	34,5
VF-5 GE Kuttelacker-Kapellenm.	60,0	5.901	97,7	255	59,1	38,6	-15,0	23,6
VF-6 GEe Rüttmatte	55,0	5.420	92,3	205	57,2	35,1	-15,0	20,1
VF-7 MI Betbergerstraße	60,0	2.594	94,1	200	57,0	37,1	-15,0	22,1

Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

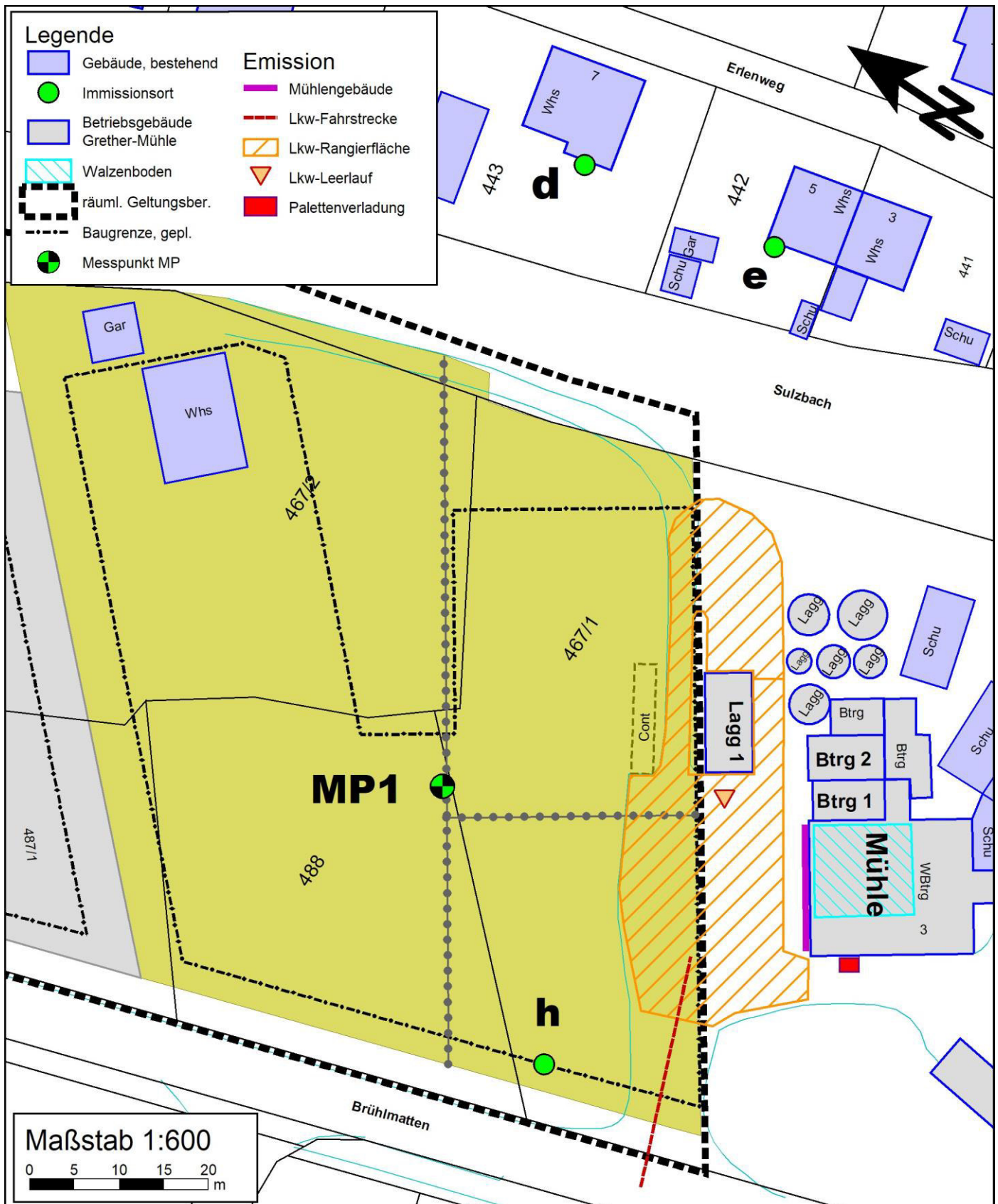
- Immissionstabelle für die an den Immissionsorten f bis h verursachte Lärmvorbelastung (oben) sowie die aus dem Emissionsansatz für die Teilfläche TF resultierende Lärmeinwirkung (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3, 4.4 und Legende in Anlage 16, Mitte

Schallquelle	L,EK,t L"w,t dB(A)	S m ²	Lw,t dB(A)	s m	Adiv dB	L,IK,t Lr,t dB(A)	dLw,t dB	L,IK,n Lr,n dB(A)
f Flurstück 487/1 MI Lr,t = 54,1 dB(A) Lr,n = 41,2 dB(A)								
VF-1 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	64,0	10.586	104,2	250	59,0	45,3	-15,0	30,3
VF-2 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	64,0	4.808	100,8	308	60,8	40,1	-15,0	25,1
VF-3 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	61,0	10.932	101,4	236	58,5	42,9	-15,0	27,9
VF-4 GE Brühlmatten	60,0	23.017	103,6	108	51,6	52,0	-12,0	40,0
VF-5 GE Kuttelacker-Kapellenm.	60,0	5.901	97,7	172	55,7	42,0	-15,0	27,0
VF-6 GEe Rüttmatte	55,0	5.420	92,3	130	53,2	39,1	-15,0	24,1
VF-7 MI Betbergerstraße	60,0	2.594	94,1	130	53,2	40,9	-15,0	25,9
g Flurstück 488 MI Lr,t = 55,9 dB(A) Lr,n = 43,3 dB(A)								
VF-1 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	64,0	10.586	104,2	251	59,0	45,3	-15,0	30,3
VF-2 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	64,0	4.808	100,8	298	60,5	40,3	-15,0	25,3
VF-3 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	61,0	10.932	101,4	221	57,9	43,5	-15,0	28,5
VF-4 GE Brühlmatten	60,0	23.017	103,6	81	49,2	54,5	-12,0	42,5
VF-5 GE Kuttelacker-Kapellenm.	60,0	5.901	97,7	151	54,5	43,2	-15,0	28,2
VF-6 GEe Rüttmatte	55,0	5.420	92,3	145	54,2	38,1	-15,0	23,1
VF-7 MI Betbergerstraße	60,0	2.594	94,1	103	51,3	42,9	-15,0	27,9
h Flurstück 467/1 MI Lr,t = 53,9 dB(A) Lr,n = 41,0 dB(A)								
VF-1 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	64,0	10.586	104,2	289	60,2	44,0	-15,0	29,0
VF-2 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	64,0	4.808	100,8	329	61,3	39,5	-15,0	24,5
VF-3 GE Hekatron Werk 2 (L,EK*)	61,0	10.932	101,4	247	58,8	42,5	-15,0	27,5
VF-4 GE Brühlmatten	60,0	23.017	103,6	108	51,7	51,9	-12,0	39,9
VF-5 GE Kuttelacker-Kapellenm.	60,0	5.901	97,7	167	55,4	42,3	-15,0	27,3
VF-6 GEe Rüttmatte	55,0	5.420	92,3	189	56,5	35,8	-15,0	20,8
VF-7 MI Betbergerstraße	60,0	2.594	94,1	107	51,6	42,6	-15,0	27,6

Schallquelle	L,EK,t L"w,t dB(A)	S m ²	Lw,t dB(A)	s m	Adiv dB	L,IK,t Lr,t dB(A)	dLw,t dB	L,IK,n Lr,n dB(A)
a Flurstück 464 WA								
TF GEe Rüttmatte II	57,0	4.282	93,3	80	49,0	44,3	-15,0	29,3
b Flurstück 452/2 WA								
TF GEe Rüttmatte II	57,0	4.282	93,3	75	48,5	44,8	-15,0	29,8
c Flurstück 443/3 WA								
TF GEe Rüttmatte II	57,0	4.282	93,3	78	48,8	44,5	-15,0	29,5
d Flurstück 443 WA								
TF GEe Rüttmatte II	57,0	4.282	93,3	104	51,3	42,0	-15,0	27,0
e Flurstück 442 WA								
TF GEe Rüttmatte II	57,0	4.282	93,3	119	52,5	40,8	-15,0	25,8
f Flurstück 487/1 MI								
TF GEe Rüttmatte II	57,0	4.282	93,3	29	40,3	53,1	-15,0	38,1
g Flurstück 488 MI								
TF GEe Rüttmatte II	57,0	4.282	93,3	40	43,0	50,3	-15,0	35,3
h Flurstück 467/1 MI								
TF GEe Rüttmatte II	57,0	4.282	93,3	93	50,3	43,0	-15,0	28,0

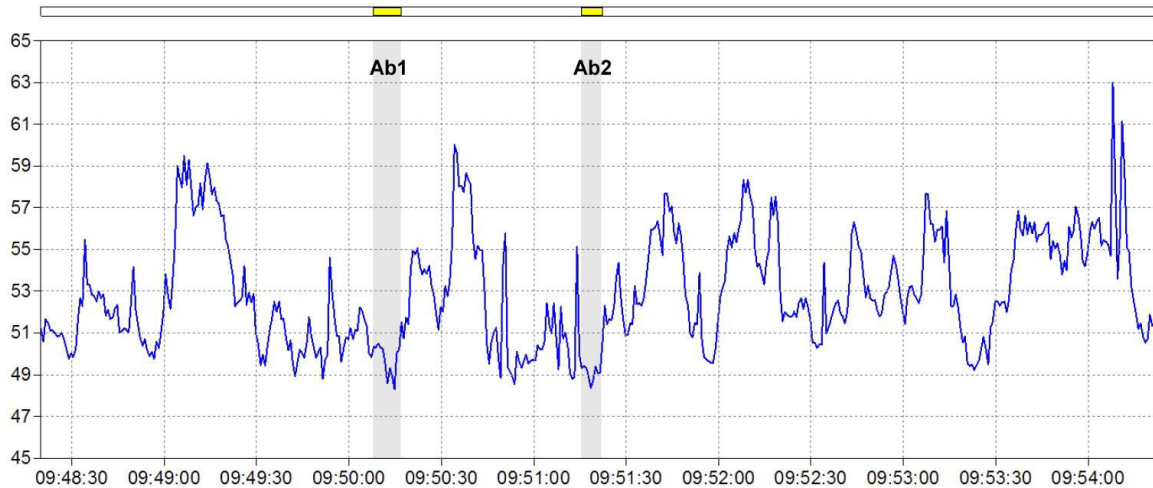
Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

- Lageplan mit Eintragung der bei der Ermittlung der durch die Grether Mühle verursachten Betriebslärmwirkung berücksichtigten Objekte und Lärmeinwirkungsorte;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 2 und 5



Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

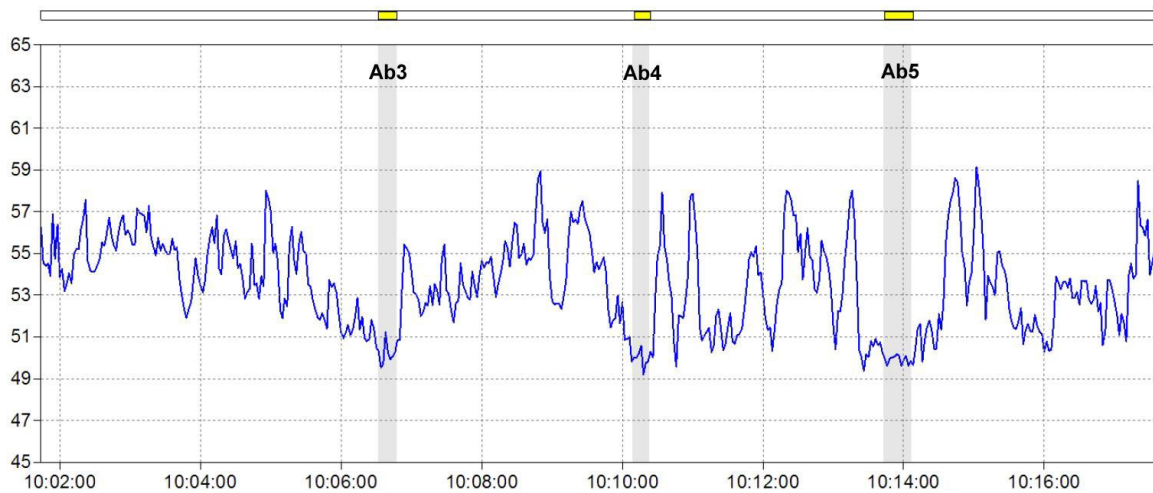
- grafische Registrierung des zeitlichen Schallpegelverlaufs am Messpunkt MP1,
- oben: Messung M1, Mühle ohne Kornschüttung
- unten: Messung M5, Mühle mit Kornschüttung
- Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.1



Messpunkt MP1, Messung M1 (Mühle ohne Kornschüttung)

28.06.2018 09:48:20.000

	Begin	Length
Sel.		
View	28.06.2018 09:48:20.000	0 00:06:03.000



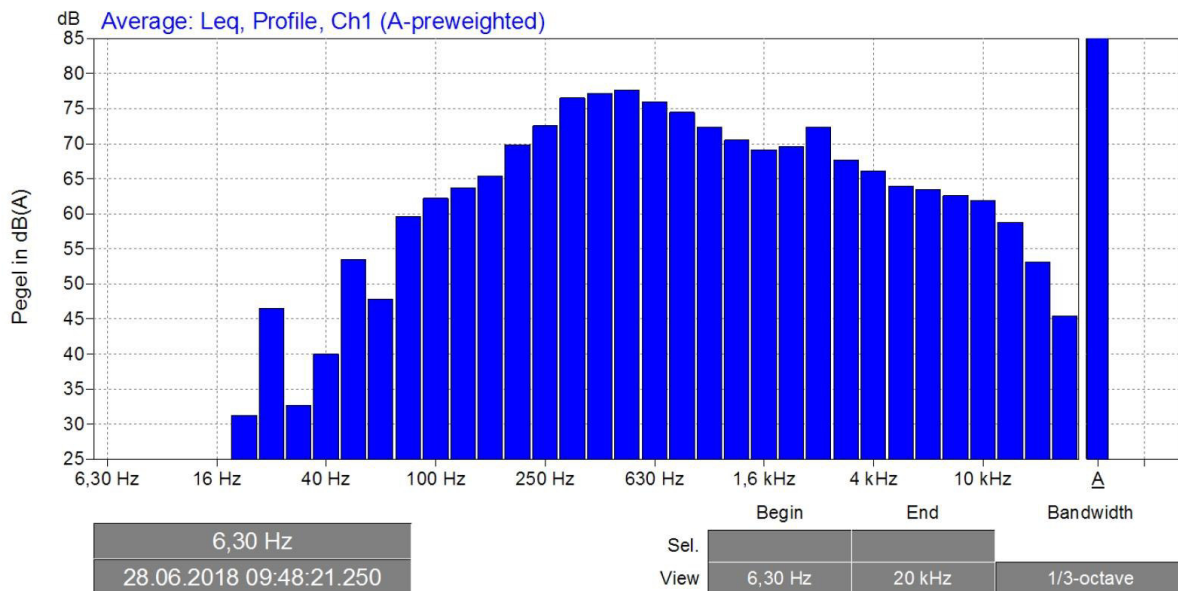
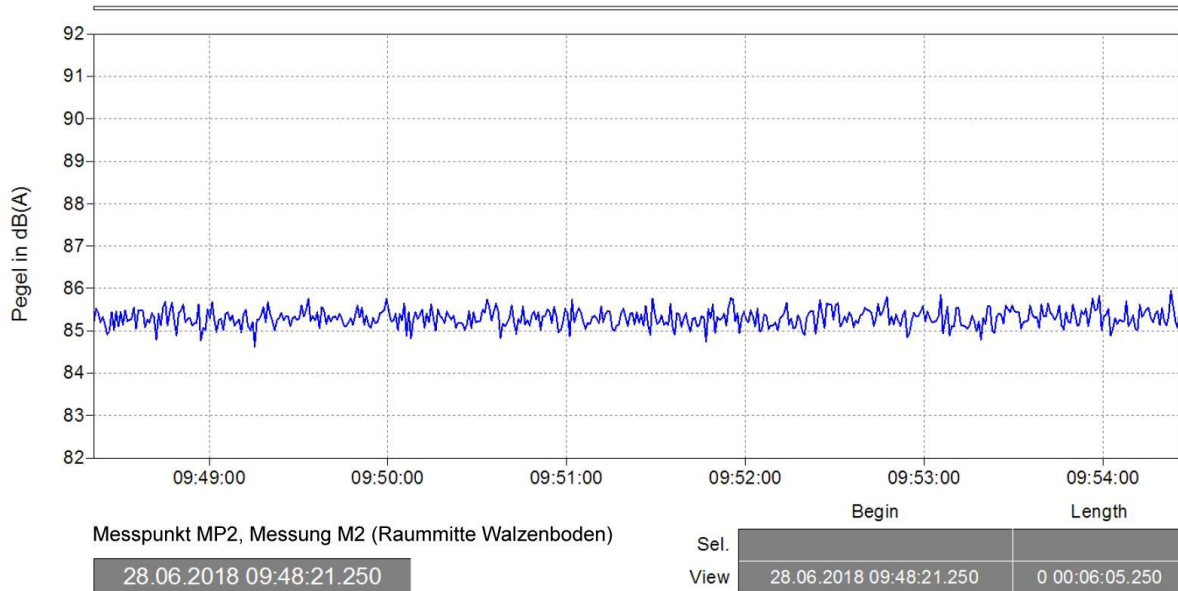
Messpunkt MP1, Messung M5 (Mühle mit Kornschüttung)

28.06.2018 10:01:44.000

	Begin	Length
Sel.		
View	28.06.2018 10:01:44.000	0 00:15:54.000

Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

- grafische Registrierung des zeitlichen Schallpegelverlaufs innerhalb des Walzenraums (oben) und Darstellung des über diesen Zeitabschnitt (siehe Tabelle in Abschnitt 5.1.4, MP2) integrierten Terzpegelspektrums (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.1



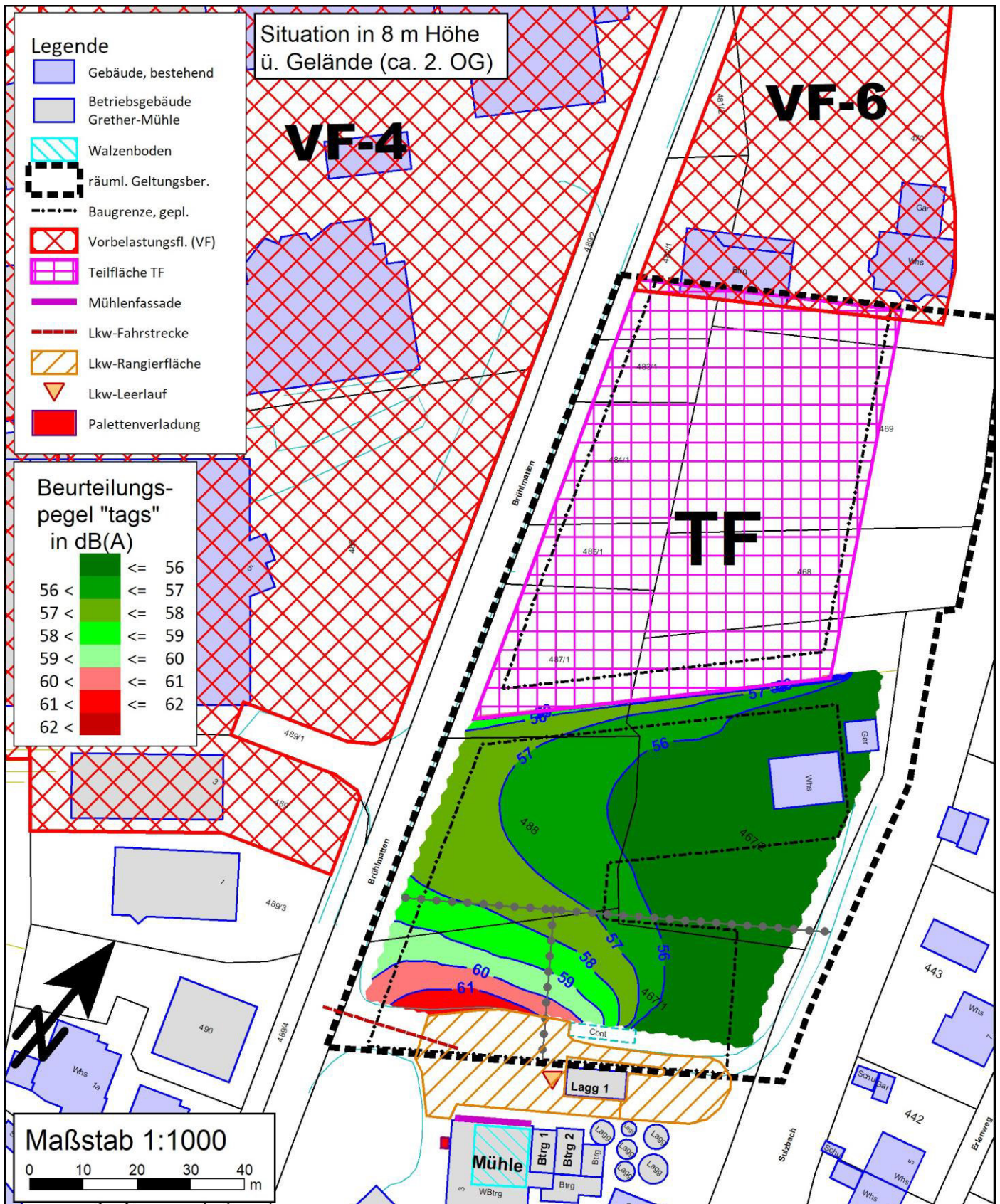
Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

- Immissionstabelle zum Nachweis der durch den Betrieb der Grether Mühle in der schutzbedürftigen Nachbarschaft verursachten Beurteilungspegel "tags";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.5.1, und Legende in Anlage 16, 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 Flurstück 464 2.OG WA Lr,t = 36,5 dB(A)											
01 Mühlengebäude, 9h	71,5	93,0	6,0	56,3	3,2	0,4	1,6	0,0	37,5	-2,5	35,0
02 Lkw-Fahrstrecke, 16x	63,0	77,2	3,0	56,4	3,6	0,4	0,0	0,7	20,6	0,0	20,6
03 Lkw-Rangierfläche, 16min	70,2	99,0	3,0	55,6	3,6	0,3	1,4	0,6	41,7	-17,8	23,9
04 Lkw-Leerlauf, 2h	94,0	94,0	3,0	55,7	3,6	0,3	4,7	0,1	32,9	-9,0	23,8
05 Palettenverladung, 30 Pal.	96,8	103,0	3,0	56,7	3,8	0,4	14,7	10,1	40,5	-12,0	28,5
b Flurstück 452/2 2.OG WA Lr,t = 38,7 dB(A)											
01 Mühlengebäude, 9h	71,5	93,0	6,0	54,4	2,8	0,3	1,6	0,0	39,8	-2,5	37,3
02 Lkw-Fahrstrecke, 16x	63,0	77,2	3,0	54,7	3,4	0,3	3,1	2,2	20,8	0,0	20,8
03 Lkw-Rangierfläche, 16min	70,2	99,0	3,0	53,5	3,2	0,3	0,9	0,7	44,9	-17,8	27,1
04 Lkw-Leerlauf, 2h	94,0	94,0	3,0	53,6	3,2	0,3	0,0	0,0	39,9	-9,0	30,9
05 Palettenverladung, 30 Pal.	96,8	103,0	3,0	55,0	3,6	0,3	13,1	0,0	34,0	-12,0	22,0
c Flurstück 443/3 2.OG WA Lr,t = 39,5 dB(A)											
01 Mühlengebäude, 9h	71,5	93,0	6,0	53,0	2,4	0,2	3,3	0,0	40,0	-2,5	37,5
02 Lkw-Fahrstrecke, 16x	63,0	77,2	3,0	53,6	3,2	0,3	0,0	0,8	23,9	0,0	23,9
03 Lkw-Rangierfläche, 16min	70,2	99,0	3,0	51,9	2,8	0,2	0,4	0,6	47,3	-17,8	29,6
04 Lkw-Leerlauf, 2h	94,0	94,0	3,0	52,0	2,9	0,2	0,0	0,0	41,9	-9,0	32,8
05 Palettenverladung, 30 Pal.	96,8	103,0	3,0	53,7	3,3	0,3	13,7	0,0	35,0	-12,0	23,0
d Flurstück 443 2.OG WA Lr,t = 43,4 dB(A)											
01 Mühlengebäude, 9h	71,5	93,0	6,0	49,5	1,1	0,2	3,4	0,0	44,8	-2,5	42,3
02 Lkw-Fahrstrecke, 16x	63,0	77,2	3,0	51,0	2,7	0,2	0,0	0,0	26,2	0,0	26,2
03 Lkw-Rangierfläche, 16min	70,2	99,0	3,0	47,4	0,9	0,1	0,5	0,6	53,6	-17,8	35,9
04 Lkw-Leerlauf, 2h	94,0	94,0	3,0	48,2	1,6	0,1	10,8	0,0	36,3	-9,0	27,3
05 Palettenverladung, 30 Pal.	96,8	103,0	3,0	50,4	2,7	0,2	18,2	1,9	36,4	-12,0	24,4
e Flurstück 442 2.OG WA Lr,t = 43,3 dB(A)											
01 Mühlengebäude, 9h	71,5	93,0	5,9	48,1	0,6	0,1	6,8	0,0	43,3	-2,5	40,8
02 Lkw-Fahrstrecke, 16x	63,0	77,2	3,0	50,3	2,7	0,2	5,6	0,0	21,5	0,0	21,5
03 Lkw-Rangierfläche, 16min	70,2	99,0	3,0	45,6	0,6	0,1	0,5	0,4	55,6	-17,8	37,8
04 Lkw-Leerlauf, 2h	94,0	94,0	3,0	46,8	1,3	0,1	13,9	7,4	42,4	-9,0	33,4
05 Palettenverladung, 30 Pal.	96,8	103,0	3,0	49,1	2,4	0,2	20,2	7,9	42,0	-12,0	30,0
h Flurstück 467/1 2.OG MI Lr,t = 58,5 dB(A)											
01 Mühlengebäude, 9h	71,5	93,0	5,7	42,0	0,0	0,1	0,0	1,0	57,7	-2,5	55,2
02 Lkw-Fahrstrecke, 16x	63,0	77,2	2,8	35,3	0,0	0,0	0,0	0,0	44,7	0,0	44,7
03 Lkw-Rangierfläche, 16min	70,2	99,0	2,9	40,6	0,1	0,1	0,2	0,7	61,7	-17,8	43,9
04 Lkw-Leerlauf, 2h	94,0	94,0	3,0	42,3	0,0	0,1	0,0	3,5	58,1	-9,0	49,0
05 Palettenverladung, 30 Pal.	96,8	103,0	3,0	42,2	0,0	0,1	0,0	2,2	65,9	-12,0	53,8
Messpunkt MP1 EG MI Lr,t = 54,6 dB(A)											
01 Mühlengebäude, 9h	71,5	93,0	5,9	43,6	0,1	0,1	0,0	0,0	55,0	-2,5	52,5
02 Lkw-Fahrstrecke, 16x	63,0	77,2	3,0	43,0	0,5	0,1	0,0	0,3	36,8	0,0	36,8
03 Lkw-Rangierfläche, 16min	70,2	99,0	3,0	41,3	0,2	0,1	0,2	0,6	60,8	-17,8	43,0
04 Lkw-Leerlauf, 2h	94,0	94,0	3,0	41,0	0,0	0,1	0,0	0,6	56,5	-9,0	47,5
05 Palettenverladung, 30 Pal.	96,8	103,0	3,0	44,9	1,9	0,1	6,9	4,1	56,3	-12,0	44,2

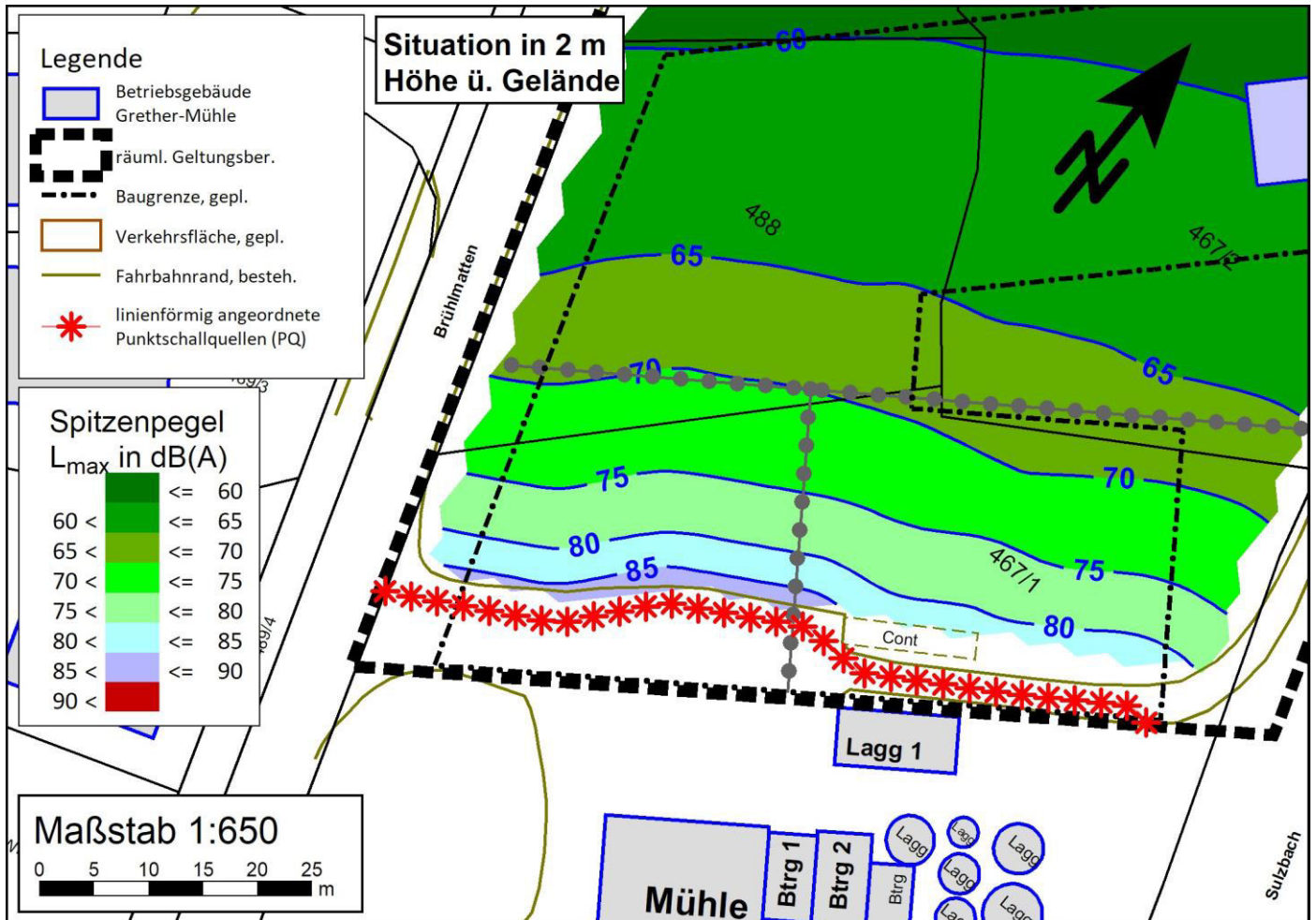
Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch die Vorbelastungsflächen VF-1 bis VF-7, die Teilfläche TF sowie durch die Grether Mühle innerhalb der vorgesehenen Mischgebietsfläche verursachten Betriebslärmwirkung "tags"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.5.1



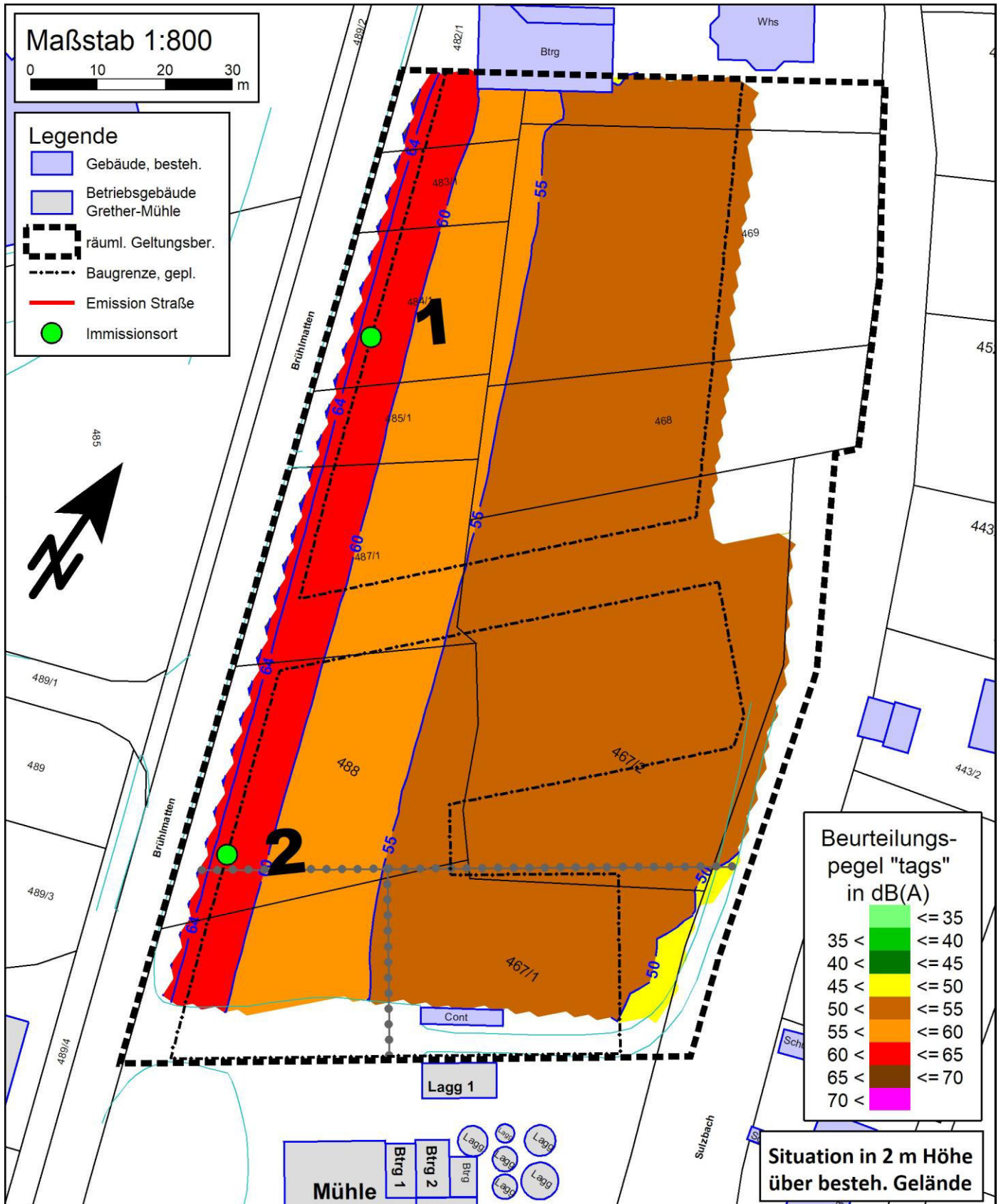
Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der innerhalb der bebaubaren Mischgebietsfläche jeweils durch eine beschleunigte Lkw-Abfahrt (linienförmig angeordnete Punktschallquellen) verursachten Spitzenpegel L_{max} ; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.5.2



Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den künftigen Straßenverkehr auf der K 4941 in 2 m Höhe über Gelände (Außenwohnbereich Freifläche) verursachten Beurteilungspegel "tags"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 6.1 bis 6.3



Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

- Immissionstabelle für die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 4941 verursachten Beurteilungspegel; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.3, sowie Legende

Immissionsort	Geschoss	Lr,t	Lr,n
		dB(A)	dB(A)
1 Immissionsort GEE	EG	62,9	53,5
	1.OG	62,7	53,3
	2.OG	62,2	52,8
2 Immissionsort MI	EG	62,9	53,5
	1.OG	62,7	53,3
	2.OG	62,2	52,8

Legende

L_{r,t} = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)
L_{r,n} = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

Legende zu den Tabellen in den Anlagen 7 und 8

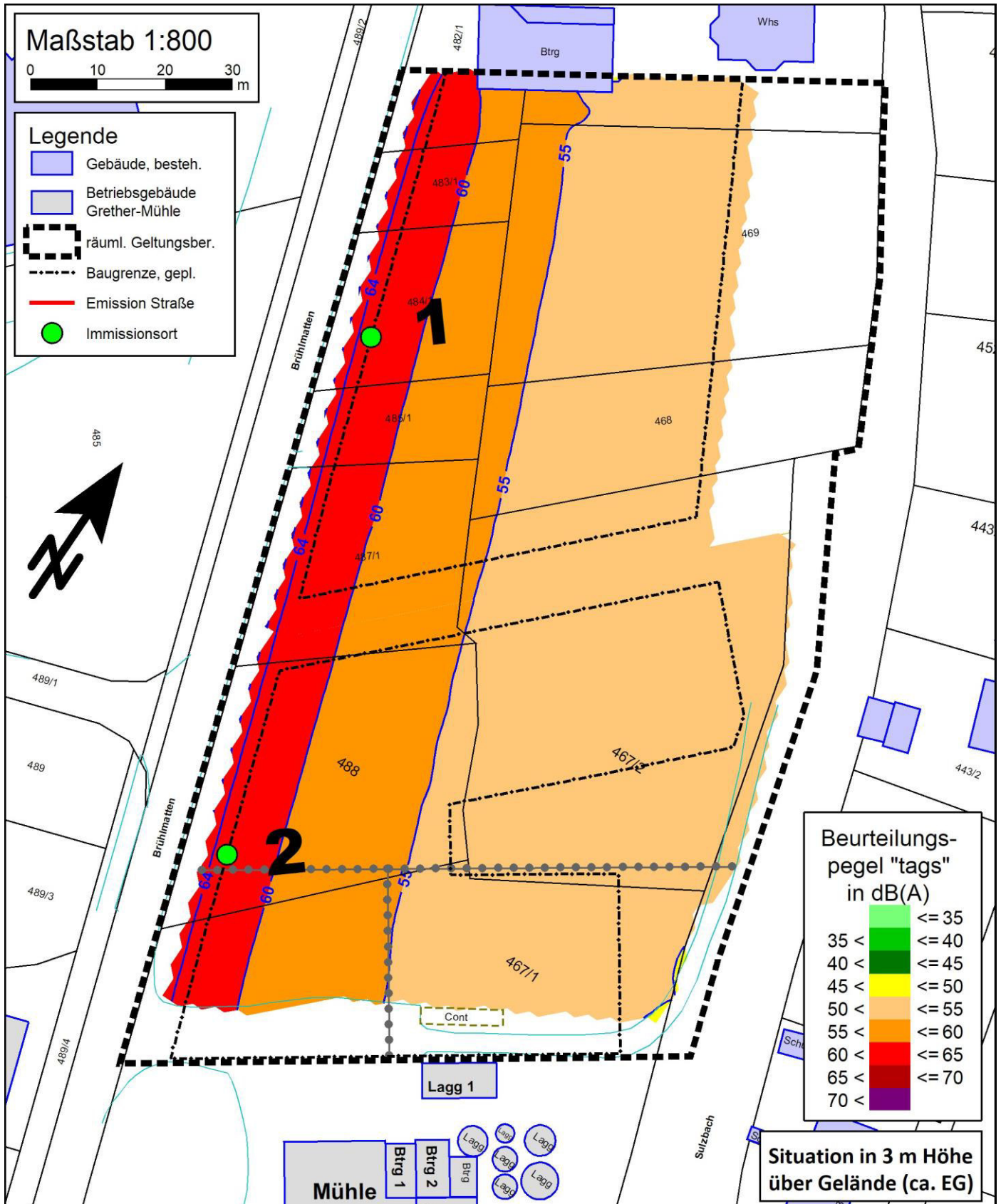
L_{EK,t} = Emissionskontingent "tags" in dB(A)
L_{"w,t} = flächenbezogener Schall-Leistungspegel "tags" in dB(A)
S = Fläche des Emittenten in m²
L_{W,t} = Schall-Leistungspegel der Quelle "tags" in dB(A)
s = mittlere Entfernung des Emittenten in m
A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
L_{IK,t} = Immissionskontingent "tags" in dB(A)
L_{r,t} = (Gesamt)Beurteilungspegel "tags" in dB(A)
ΔL_{W,n} = Differenz der Schall-Leistungspegel "tags" und "nachts" in dB(A)
L_{IK,n} = Immissionskontingent "nachts" in dB(A)
L_{r,n} = (Gesamt)Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

Legende zur Tabelle in Anlage 12

L_{"w} = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
L'_w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
L_w = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
K₀ = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
Re = Reflexionsanteil in dB
L_m = Mittelungspegel am Immissionsort in dB(A)
ΔL_w = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
L_{r,t} = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

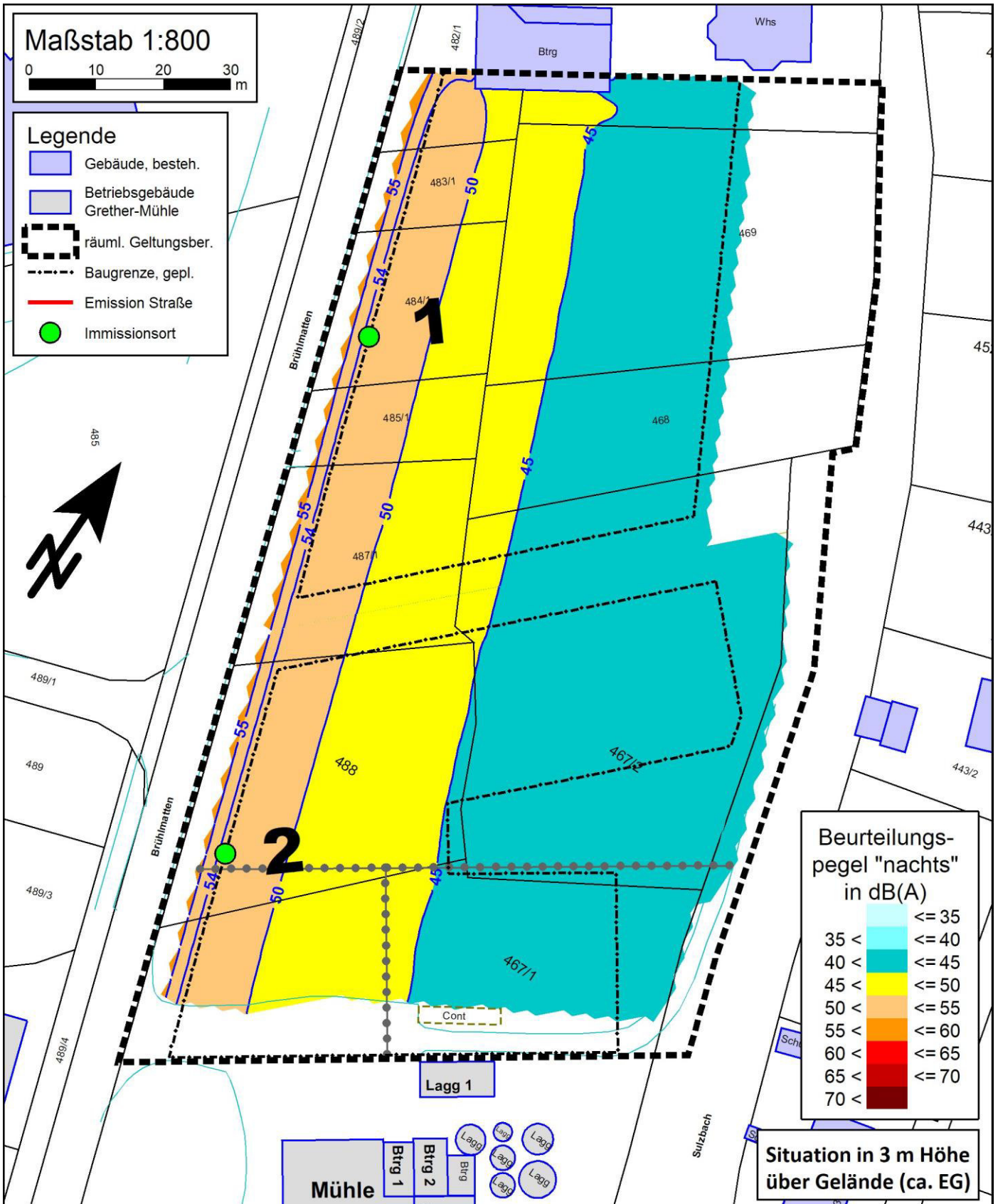
Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den künftigen Straßenverkehr auf der K 4941 in 3 m Höhe über Gelände (ca. Erdgeschoss) verursachten Beurteilungspegel "tags";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 6.1 bis 6.3

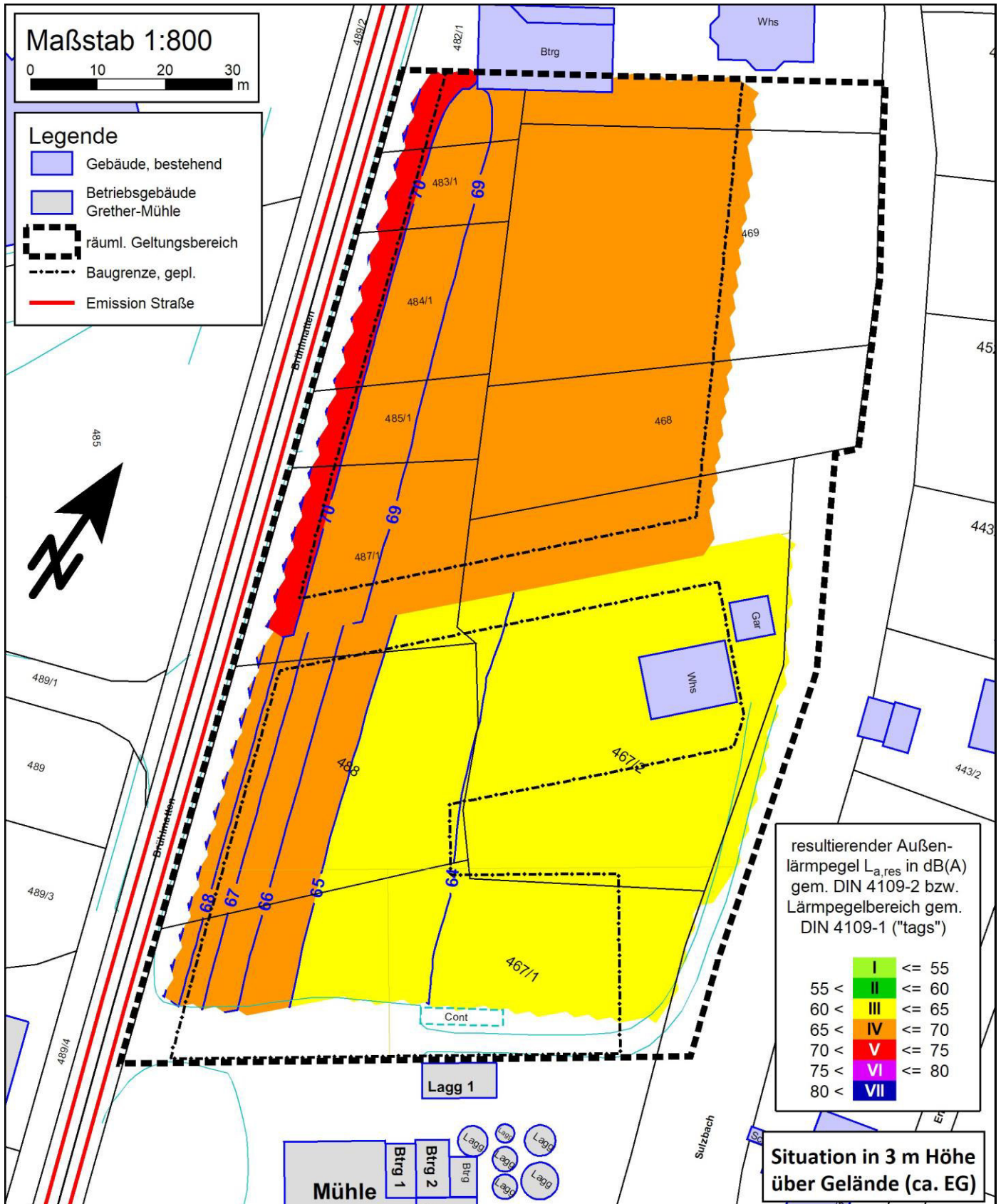


Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den künftigen Straßenverkehr auf der K 4941 in 3 m Höhe über Gelände (ca. 1. Obergeschoss) verursachten Beurteilungspegel "nachts"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 6.1 bis 6.3



Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg
- flächenhafte Darstellung der in 3 m Höhe über bestehendem Gelände (ca. EG) resultierenden Außenlärmpegel "tags" (Verkehrs- und Betriebslärm) gemäß DIN 4109;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.4.2



Bebauungsplan "Auf der Rüttmatte II" in Sulzburg

- flächenhafte Darstellung der in 3 m Höhe über bestehendem Gelände (ca. EG) resultierenden Außenlärmpegel "nachts" (Verkehrs- und Betriebslärm) "gemäß DIN 4109; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.4.2

