



Industrie Service

**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Schalltechnische Untersuchung

Vorhaben: Geplante Aufstellung eines Bebauungsplanes
„Sondergebiet Biogasanlage“



Die Akkreditierung gilt nur für den
in der Urkundenanlage aufgeführten Ak-
kreditierungsumfang.

Auftraggeber: Andreas Popp
Gräfenhäuslinger Straße 4
96196 Wattendorf

Auftragsdatum: 09.03.2022

Bestellzeichen: Hr. Popp per E-Mail

Prüfumfang: Lärmschutz

Auftrags-Nr.: 3602789

Sachverständiger: Dipl.-Ing. (FH) R. Gunzelmann

Telefon-Durchwahl: (0911) 6557 - 284

Telefax-Durchwahl: (0911) 6557 - 249

E-Mail: raimund.gunzelmann@tuvsud.com

Datum: 10.05.2022

Unsere Zeichen:
IS-UT-Lärm/gu

Bericht Nr. 3602789

Das Dokument besteht aus
30 Seiten

Seite 1 von 30

Die auszugsweise Wiedergabe des
Dokumentes und die Verwendung
zu Werbezwecken bedürfen der
schriftlichen Genehmigung der
TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.



Inhaltsverzeichnis:

1	Aufgabenstellung und allgemeine Grundlagen.....	3
2	Örtliche Verhältnisse	4
3	Immissionsorte.....	6
4	Orientierungswerte / Gesamt-Immissionswerte.....	6
5	Systematik der Untersuchung.....	7
6	Dimensionierung der Emissionskontingente.....	8
6.1	Vorbelastung	8
6.1.1	Bestehende Biogasanlage Popp	9
6.1.2	Windenergieanlagen südöstlich von Wattendorf	9
6.1.3	Steinbrüche nordwestlich und nordöstlich von Wattendorf.....	10
6.1.4	Gesamtpegel L_{Vor} für die Vorbelastung.....	11
6.2	Planwerte für die Teilflächen TF2 bis TF5	11
6.3	Dimensionierung der Emissionskontingente L_{EK} für TF2 bis TF5.....	12
6.3.1	Vergleich mit den Planwerten.....	13
7	Vorschlag für schalltechnische Festsetzungen im Bebauungsplan	14
	Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan	Anlage 1
	Lageplan mit Immissionsorten.....	Anlage 2
	Berechnung der Vorbelastung durch die bestehende Biogasanlage.....	Anlage 3
	Berechnung der Vorbelastung durch die beiden Steinbrüche.....	Anlage 4
	Berechnung zur Dimensionierung der Emissionskontingente für TF2 bis TF5.....	Anlage 5
	Verwendete Abkürzungen	Anlage 6

1 Aufgabenstellung und allgemeine Grundlagen

Für das Gebiet am südlichen Ortsrand von Wattendorf liegt der Vorentwurf eines Bebauungsplans „Sondergebiet Biogasanlage“ vor.

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans erhielt die TÜV SÜD Industrie Service GmbH von Herrn Andreas Popp den Auftrag eine schalltechnische Untersuchung mit dem Ziel der Dimensionierung von zulässigen Schall-Emissionskontingenten L_{EK} als beschreibende Emissionsgröße für den Geltungsbereich des geplanten Sondergebietes durchzuführen.

Bei der Geräuschkontingentierung werden die gemäß Genehmigungsbescheid zulässigen Geräusche der bestehenden Biogasanlage sowie weiterer gewerblicher Betriebe als relevante Vorbelastung durch Geräusche berücksichtigt.

Immissionsorte innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes werden nicht betrachtet. Es sollen darin lediglich Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter, die dem Betrieb der Biogasanlage zugeordnet sind, zugelassen werden.

Der schalltechnischen Untersuchung liegen im Einzelnen folgende Gesetze und Technische Regelwerke zugrunde:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458)
- /2/ DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juli 2002
- /3/ DIN 18005 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung (Ausgabe Mai 1987)
- /4/ DIN 45691, Geräuschkontingentierung vom Dezember 2006
- /5/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm vom 26. August 1998, zuletzt geändert am 01. Juni 2017 (Korrektur redaktioneller Fehler s. Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit vom 07.07.2017)
- /6/ DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien vom Oktober 1999

Weiterhin wurde verwendet:

- /7/ Flächennutzungsplan der Gemeinde Wattendorf
- /8/ Bebauungsplan „Truhendinger Weg“
- /9/ Vorentwurf zum Bebauungsplan Sondergebiet „Biogasanlage“, Stand: 26.11.2019
- /10/ Schalltechnischer Untersuchungsbericht des TÜV SÜD, Nr. 3000635 vom 04.02.2019

- /11/ Genehmigungsbescheid des Landratsamtes Bamberg vom 27. Januar 2020, Az. 42.1-1711.1
- /12/ E-Mail-Schreiben des Landratsamtes Bamberg, Abt. Umweltschutz vom 25.03.2022 zu den Geräusch-Vorbelastungen durch Windenergieanlagen und zwei Steinbrüchen in der Umgebung von Wattendorf
- /13/ /E-Mail-Schreiben des Landratsamtes Bamberg, Fachbereich Bauordnung vom 07.04.2022 zu unserer Anfrage hinsichtlich möglicher lärmtechnischer Auflagen in vorhandenen baurechtlichen Genehmigungen.
- /14/ Telefonische Auskunft der VG Steinfeld vom 5.5.2022 zu den Baugenehmigungen für die beiden Brauereigasthöfe an der Hauptstraße in Wattendorf.

2 Örtliche Verhältnisse

Das hier zu betrachtende Bebauungsplangebiet /9/ liegt am südlichen Rand der Ortschaft Wattendorf. Es umfasst das Gelände der bestehenden Biogasanlage Popp sowie weitere noch zu überplanende Flächen. Das Plangebiet ist aus nachfolgenden Darstellungen ersichtlich.

Abb.: Übersicht Ortsgebiet mit Lage des geplanten Sondergebietes „Biogasanlage“



Abb.: Vorentwurf zum Bebauungsplan für das Sondergebiet „Biogasanlage“ /9/



Der dem hier zu untersuchenden Bebauungsplan-Gebiet zugewandte südliche Ortsrand und das Zentrum von Wattendorf sind im Flächennutzungsplan der Gemeinde als Dorfgebiet eingestuft. Für diesen Bereich existiert kein Bebauungsplan.

Das Baugebiet „Truhendinger Weg“ am nördlichen Ortsrand ist im Bebauungsplan gleichen Namens als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen.

Westlich, südlich und östlich des Plangebietes erstrecken sich landwirtschaftlich genutzte Flächen bzw. Grünflächen.

Ein Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan ist in Anlage 1 beigelegt.

3 Immissionsorte

Zur Dimensionierung zulässiger Emissionskontingente für die Flächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Sondergebiet „Biogasanlage“ wurden folgende Immissionsorte einzeln betrachtet:

Immissionsort	Beschreibung
1	Wohnhaus, Gräfenhäuslinger Str. 1a
2	Wohnhaus, Am Hag 3
3	Wohnhaus, Gräfenhäuslinger Str. 1
4	Wohnhaus, Truhendinger Weg 10
5	Wohnhaus, Hauptstraße 26

Die Immissionsorte 1 und 2 wurden bereits bei früheren schalltechnischen Untersuchungen zur bestehenden Biogasanlage als die maßgeblichen Immissionsorte betrachtet. Um die Untersuchung auf eine breitere Basis zu stellen, wurden weitere Immissionsorte (IO 3 bis IO 5) in die Untersuchung mit einbezogen.

Die Lage der Immissionsorte ist aus dem Lageplan in Anlage 2 ersichtlich.

Hinweise:

Das Gebäude, Gräfenhäuslinger Straße Nr. 4 (Flurstück 15/1) befindet sich im Besitz des Betreibers der Biogasanlage und stellt somit keinen schutzbedürftigen Immissionsort dar. Eine südlich an das Flurstück 15/1 anschließende Teilfläche des Flurstücks 15 soll zukünftig ggf. als gemischte Baufläche ausgewiesen und ebenfalls vom Betreiber der Biogasanlage übernommen werden. Ob hier tatsächlich Baurecht entsteht, ist aktuell noch nicht klar. Die vorliegende Untersuchung geht davon aus, dass auf diesem Grundstück keine fremde schutzbedürftige Bebauung entsteht, welche einen zusätzlich maßgeblichen Immissionsort darstellen würde.

4 Orientierungswerte / Gesamt-Immissionswerte

Das Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 /3/ enthält schalltechnische Orientierungswerte für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung. Sie sind eine sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes. Diese Ziele sind in allgemeiner Formulierung, z.B. im § 50 Bundes-Immissionsschutzgesetz oder in § 1 Abs. 5 Baugesetzbuch, enthalten.

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sind in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebieten, sonstige Flächen) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der

Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundenen Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Die Immissionsorte 1 - 3 und 5 liegen gemäß Flächennutzungsplan im Dorfgebiet. Die tatsächliche Nutzung entspricht dieser Einstufung.

Der Immissionsort 4 befindet sich entsprechend der Festlegungen im Bebauungsplan /8/ in einem allgemeinen Wohngebiet (WA).

An den o.g. Immissionsorten ist somit die Einhaltung der nachfolgend genannten schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 /3/ anzustreben. Die Orientierungswerte der DIN 18005 korrelieren mit den in der TA Lärm /5/ genannten Immissionsrichtwerten.

In DIN 45691 /4/ werden die Orientierungswerte nach /3/ bzw. die Immissionsrichtwerte nach /5/ auch Gesamt-Immissionswerte L_{GI} genannt. Um im weiteren Verlauf der Untersuchung die Begriffe der DIN 45691 zu verwenden, werden die Orientierungswerte im Folgenden nur noch als Gesamt-Immissionswerte L_{GI} bezeichnet.

Tab. 3.2 - Gesamt-Immissionswerte L_{GI}

Immissionsort	Einstufung nach BauNVO	Gesamt-Immissionswerte L_{GI}	
		tagsüber	nachts
1, 2, 3 u. 5	MD	60 dB(A)	45 dB(A)
4	WA	55 dB(A)	40 dB(A)

Dabei bedeuten: BauNVO = Baunutzungsverordnung
MD = Dorfgebiet

Die Gesamt-Immissionswerten L_{GI} beziehen sich auf folgende Beurteilungszeiträume:

Tageszeitraum: 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr

Nachtzeitraum: 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr

5 Systematik der Untersuchung

Die schalltechnische Dimensionierung erfolgt auf Basis des uns zugesandten Bebauungsplan-Entwurfes /9/. Dieser weist insgesamt 5 Teilflächen (TF) auf. Im Rahmen dieser Untersuchung werden die Bezeichnungen TF1 bis TF 5 eingeführt – s. Lageplan in Anlage 1.

Auf der Teilfläche TF1 befindet sich die bestehende Biogasanlage. Auf TF2 stehen Lagerhallen. TF3 umfasst ein bestehendes Fahrsilo. Die Teilflächen TF4 und TF5 sind derzeit noch landwirtschaftlich genutzt.

An den Immissionsorten ist mit einer Vorbelastung durch Geräusche zu rechnen. Diese ergeben sich einerseits durch die bestehenden Biogasanlage innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplans sowie durch weitere Anlagen in der Umgebung.

Die Emissionskontingente für die bestehende Biogasanlage (TF1) lassen sich aus den Forderungen des Genehmigungsbescheides /11/ ableiten - s. hierzu die Erläuterungen in Ziff. 6.1.1.

Für die schalltechnische Dimensionierung der Emissionskontingente für TF2 bis TF5 sind zunächst die Planwerte (L_{PI}) zu ermitteln. Dies geschieht durch energetische Subtraktion der Pegelwerte für die Vorbelastung (L_{vor}) von den Pegelwerten der anzustrebenden Gesamt-Immissionswerte (L_{GI}) gemäß Gleichung (1) der DIN 45691.

Die Vorgehensweise zur Ermittlung der Pegelwerte für die Vorbelastung ist nachfolgend in Ziff. 6.1 beschrieben. Die Berechnung der Planwerte für die Teilflächen TF2 - TF5 geht aus Ziff. 6.2 hervor.

Die Berechnungen erfolgten unter Verwendung des EDV-Programms „Immi“, Version 2021 [503] der Wölfel Engineering GmbH & Co. KG.

6 Dimensionierung der Emissionskontingente

6.1 Vorbelastung

An den Immissionsorten ist mit einer Vorbelastung durch Geräusche von der bestehenden Biogasanlage Popp, durch einen südöstlich gelegenen Windenergiepark sowie im Tagzeitraum durch zwei benachbarte Steinbrüche zu rechnen.

Die Berechnung der Vorbelastung für die Immissionsorte 1 - 4 ist in Ziff. 6.1.1 bis 6.1.3 beschrieben.

Der Immissionsort 5 befindet sich in direkter westlicher Nachbarschaft eines Brauereigasthofes mit Gastgarten. Nach Rücksprache mit der Verwaltungsgemeinschaft Steinfeld existieren für die beiden Brauerei-Gasthöfe an der Hauptstraße in Wattendorf keine Festlegungen hinsichtlich der für die Betriebe zulässigen Geräuschemissionen-/immissionen /14/. Die Vorbelastung durch Geräusche für den Immissionsort 5 ist explizit nicht bekannt. Im Sinne einer konservativen Betrachtungsweise wird für diesen Immissionsort von einer Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte/Orientierungswerte durch die Geräuschvorbelastung ausgegangen. Als Planwerte für die neu zu dimensionierenden Flächen werden an diesem Immissionsort daher im Folgenden um 10 dB(A) reduzierte Orientierungswerte zugrunde gelegt - s. Ziff. 6.1.4. Somit wird die schalltechnische Irrelevanz der Zusatzbelastung sichergestellt.

Weitere relevante Vorbelastungen sind nicht zu berücksichtigen (Ortseinsicht am 3.5.2022, /12/, /13/).

In Ziff. 6.1.4 sind die Gesamtpegel der berücksichtigten Vorbelastung für die Immissionsorte 1 - 5 zusammengestellt.

6.1.1 Bestehende Biogasanlage Popp

Gemäß dem immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsbescheid /11/ dürfen die Beurteilungspegel der vom Betrieb der Biogasanlage (inkl. der Trocknungsanlage als Nebenanlage) ausgehenden Geräusche an den maßgeblichen Immissionsorten folgende Immissionsrichtwertanteile nicht überschreiten:

Immissionsort Nr. / Beschreibung	Immissionsrichtwertanteil in dB(A)	
	Tagzeit	Nachtzeit
1 / Wohnhaus, Gräfenhäuslinger Straße Nr. 1a, Grundstück mit der Flur-Nr. 75/1	54	43
2 / Wohnhaus, Am Hag Nr. 3, Grundstück mit der Flur-Nr. 72	54	43

Diese Werte können als Vorbelastung direkt für die Immissionsorte 1 und 2 übernommen werden.

Zur Ermittlung der an den weiteren Immissionsorten durch die Biogasanlage zu berücksichtigende Vorbelastung wurde die Teilfläche TF 1 des Bebauungsplans mit Emissionskontingenten so belegt, dass an den Immissionsorten 1 und 2 die o.g. Immissionsrichtwertanteile eingehalten werden. Die Dimensionierung der Emission erfolgte nach Gl. 3 in DIN 45691 /4/ unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung.

Für die Teilfläche TF 1 ergeben sich somit folgende Emissionskontingente L_{EK} :

$L_{EK, \text{tags}}$: **69 dB**

$L_{EK, \text{nachts}}$: **58 dB**

Die Berechnung geht aus Anlage 3 hervor

Als Vorbelastung für die bestehende Biogasanlage ergeben sich folgende Pegelwerte $L_{Vor, TF1}$:

Immissionsort	1	2	3	4
L_{Vor} Biogasanlage Popp – Tagzeitraum	53,6	53,6	52,4	45,9
L_{Vor} Biogasanlage Popp – Nachtzeitraum	42,6	42,6	41,4	34,9

6.1.2 Windenergieanlagen südöstlich von Wattendorf

Gemäß Schreiben des Landratsamtes Bamberg /12/ ergeben sich aus der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung folgende schalltechnische Forderungen:

Der Beurteilungspegel der von den Windkraftanlagen ausgehenden Geräusche darf an den nächstgelegenen Immissionsorten nachts folgende Immissionsrichtwertanteile (IRWA) nicht überschreiten

- Wattendorf, Gräfenhäuslinger Straße 4, Süd: nachts: 39 dB(A)
- Wattendorf, Gräfenhäuslinger Straße 1a, Süd: nachts: 39 dB(A).
- Wattendorf, Kloster-Langheim-Str. 3, Süd: nachts: 37 dB(A)

Dem Schreiben /12/ ist weiterhin zu entnehmen, dass ein Teil der WEA nachts im schallreduzierten Betrieb laufen (L_{WA} nachts 100 dB(A) statt 106 dB(A) tagsüber). Damit können die Immissionspegel tags höher liegen als nachts.

Wird konservativ unterstellt, dass alle Windenergieanlagen tags insgesamt einen um 6 dB(A) höheren Beurteilungspegel verursachen, so wäre tagsüber mit folgenden Beurteilungspegeln zu rechnen:

- Wattendorf, Gräfenhäuslinger Straße 4, Süd: tags: 45 dB(A)
- Wattendorf, Gräfenhäuslinger Straße 1a, Süd: tags: 45 dB(A).
- Wattendorf, Kloster-Langheim-Str. 3, Süd: tags: 43 dB(A)

Diese Beurteilungspegel für den Tagzeitraum liegen selbst unter dieser konservativen Annahme um 12 - 15 dB(A) unter den Orientierungswerten der DIN 18005 bzw. den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Sie sind damit nach allgemeinen Kriterien des Schallimmissionsschutzes für die Gesamtmissionen irrelevant, werden hier aber dennoch konservativ mit o.g. Werten berücksichtigt.

Im Folgenden wird als Vorbelastung durch die Windenergieanlagen im Dorfgebiet am südlichen Rand von Wattendorf (Immissionsorte 1 bis 3) ein Beurteilungspegel von tags/nachts 45/39 dB(A) unterstellt. Am Immissionsort 4 (südlicher Rand des WA Truhendinger Weg) ein Beurteilungspegel von tags/nachts 43/37 dB(A).

6.1.3 Steinbrüche nordwestlich und nordöstlich von Wattendorf

Gemäß /12/ dürfen die beiden Steinbrüche am nördlichen Ortsrand von Wattendorf (Baugebiet Truhendinger Weg) in Summe einen Beurteilungspegel von tags 58 dB(A) und der nordwestliche Steinbruch alleine inkl. sämtlicher Be- und Weiterverarbeitungsanlagen am westlichen Ortsrand von Wattendorf (MI) einen Beurteilungspegel von tags 60 dB(A) nicht überschreiten.

Die Betriebszeit der Steinbrüche ist auf den Tagzeitraum beschränkt.

Zur Bestimmung der Vorbelastung durch die Steinbrüche an den hier betrachteten Immissionsorten wird wie folgt vorgegangen.

Der nordwestliche Steinbruch wird mit einer Flächenschallquelle und einem Schalleistungspegel dermaßen belegt, so dass am westlichen Ortsrand von Wattendorf (Hauptstr. 1) ein Beurteilungspegel von 60 dB(A) erreicht wird.

Der nordöstlich gelegene kleinere Steinbruch wird mit einer Flächenschallquelle und einem Schalleistungspegel dermaßen belegt, dass durch die Summe beider Steinbrüche am nördlichen Ortsrand von Wattendorf ein Beurteilungspegel von 58 dB(A) erreicht wird.

Die Ausgangsdaten und Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 /6/ sind in Anlage 4 dokumentiert.

An den Immissionsorten errechnen sich für die beiden Steinbrüche somit folgende Beurteilungspegel bzw. Pegel L_{Vor} für die Vorbelastung:

Immissionsort	1	2	3	4
L_{Vor} für die 2 Steinbrüche - Tagzeitraum	51,0	52,1	48,7	52,5

6.1.4 Gesamtpegel L_{Vor} für die Vorbelastung

Zusammenfassend werden für die Vorbelastung folgende Pegelwerte L_{Vor} berücksichtigt:

Tab. 6.1.4-1 L_{Vor} - Tagzeitraum

Immissionsort	1	2	3	4	5
Biogasanlage Popp, Bestand	53,6	53,6	52,4	45,9	
Windenergieanlagen	45,0	45,0	45,0	43,0	
Steinbrüche	51,0	52,1	48,7	52,5	
Gesamt	55,9	56,3	54,5	53,7	60 *)

Tab. 6.1.4-2 L_{Vor} - Nachtzeitraum

Immissionsort	1	2	3	4	5
Biogasanlage Popp, Bestand	42,6	42,6	41,4	34,9	
Windenergieanlagen	39,0	39,0	39,0	37,0	
Steinbrüche	--	--	--	--	
Gesamt	44,2	44,2	43,4	39,1	45 *)

*) wie in Ziff. 6.1 bereits erwähnt, wird für den Immissionsort 5 konservativ von einer Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte/Orientierungswerte ausgegangen.

6.2 Planwerte für die Teilflächen TF2 bis TF5

Die Planwerte (L_{PI}) für die zu dimensionierenden Teilflächen TF 2 - TF 5 berechnen sich durch energetische Subtraktion der Pegelwerte für die Vorbelastung (L_{Vor}) von den Pegelwerten der anzustrebenden Gesamt-Immissionswerte (L_{GI}) nach Gleichung (1) der DIN 45691, wie folgt:

Tab. 6.2-1 - Planwerte L_{PI} für den Tagzeitraum

Immissionsort	1	2	3	4	5
Gesamt-Immissionswert L_{GI}	60	60	60	55	60
L_{Vor} Gesamt	55,9	56,3	54,5	53,7	60
L_{PI} - Tagzeitraum	58	58	59	49	50

Tab. 6.2-2 - Planwerte L_{PI} für den Nachtzeitraum

Immissionsort	1	2	3	4	5
Gesamt-Immissionswert L_{GI}	45	45	45	40	45
L_{Vor} Gesamt	44,2	44,2	43,4	39,1	45
L_{PI} - Nachtzeitraum	38	38	40	33	35

6.3 Dimensionierung der Emissionskontingente L_{EK} für TF2 bis TF5

Wie eingangs bereits beschrieben, wurde die Gesamtfläche des Plangebietes in 5 Teilflächen (TF1 - TF5) unterteilt. Die Bezeichnung und Lage der Schallquellen sind aus dem Lageplan in der Anlage 2 ersichtlich. Die Emissionen der Teilfläche TF1 (bestehende, bereits genehmigte Biogasanlage) sind der Vorbelastung zuzurechnen. Die für diese Teilfläche berücksichtigten Emissionskontingente korrelieren mit den Auflagen des Genehmigungsbescheides, s. Ziff. 6.1.1.

Die in Ziff. 6.2 ermittelten Planwerte beziehen sich auf die Dimensionierung der Emissionskontingente L_{EK} für die Teilflächen TF2 bis TF5. Die Emissionskontingente L_{EK} sind so festzulegen, dass an keinem der maßgeblichen Immissionsorte der Planwert L_{PI} durch die Summe der Immissionskontingente überschritten wird.

Die Differenz ΔL_i zwischen Emissionskontingent und Immissionskontingent ergibt sich nach Gl. 3 der DIN 45691 /4/ unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung nach folgendem Formalismus:

$$\Delta L_i = -10 \lg(S_i / (4 \cdot \pi \cdot s_i^2)) \text{ dB} \quad (\text{Gl. 3 in DIN 45691})$$

mit: s_i = horizontaler Abstand des Immissionsortes vom Schwerpunkt der Teilfläche (in m)

S_i = Flächengröße der Teilfläche (in m^2)

Zur Einhaltung der Planwerte gemäß Ziff. 6.2 wurden für die Teilflächen TF2 - TF5 folgende Emissionskontingente L_{EK} dimensioniert:

Tab. 6.2.1-1: Zugrunde gelegte Emissionskontingente L_{EK}

Bezeichnung der Teilfläche	L_{EK} in dB	
	Tags	nachts
TF2	62	--
TF3	65	--
TF4	67	51
TF5	66	50

Nach Abstimmung mit dem Auftraggeber berücksichtigt diese Verteilung den Wunsch, für die Teilfläche 4 höhere Immissions-Kontingente zur Verfügung zu haben als für die Teilfläche 5.

Mit den in Tabelle 6.2.1-1 genannten Emissionskontingenten korrelieren an den Immissionsorten folgende Immissionskontingente L_{IK} :

Tab.: 6.2.1-2: Berechnete Immissionskontingente L_{IK} für TF2 - TF5

Immissionsort	L_{IK} in dB	
	tags	nachts
1	57	38
2	54	37
3	55	37
4	46	30
5	50	34

Die Dokumentation der durchgeführten Ausbreitungsberechnung ist der Anlage 5 zu entnehmen.

Die mit den Emissionskontingenten L_{EK} korrelierenden Immissionskontingente L_{IK} sind in Anlage 5 zudem flächenhaft als farbige Pegelraster dargestellt.

6.4 Vergleich mit den Planwerten

In den folgenden Tabellen sind die in Korrelation mit den in Ziff. 6.3 genannten Emissionskontingenten sich errechnenden Immissionskontingente L_{IK} (energetische Summe der für die einzelnen Teilflächen berechneten Immissionskontingente), die an den Immissionsorten anzustrebenden Planwerte (s. Ziff. 6.2) sowie die sich daraus errechnenden Differenzen zusammengestellt.

Tageszeitraum (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr)

Immissionsort	1	2	3	4	5
Planwert L_{PL} (s. Ziff.6.2) in dB	58	58	59	49	50
Ermitteltes Immissionskontingent L_{IK} in dB	57	54	55	46	50
<i>Differenz zum Planwert</i> in dB	1	4	4	3	0

Nachtzeitraum (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)

Immissionsort	1	2	3	4	5
Planwert L_{PL} (s. Ziff.6.2) in dB	38	38	40	33	35
Ermitteltes Immissionskontingent L_{IK} in dB	38	37	37	30	34
<i>Differenz zum Planwert</i> in dB	0	1	3	3	1

Die Tabellen zeigen, dass die berechneten Immissionskontingente L_{IK} die Planwerte an allen Immissionsorten einhalten bzw. unterschreiten.

Als maßgebliche, die zulässigen Immissionskontingente bestimmende Immissionsorte sind die Immissionsorte 1, 2 und 5 zu nennen.

Es wird daher vorgeschlagen, die Festsetzungen im Bebauungsplan auf die maßgeblichen Immissionsorte 1, 2 und 5 zu beziehen. An den Immissionsorten ergibt sich z.T. eine Unterschreitung der Planwerte.

Aufgrund der teilweisen Unterschreitung der Planwerte verbleibt an den Immissionsorten teilweise ein Spielraum zur Ausweisung von Zusatzkontingenten nach DIN 45691.

Folgende Zusatzkontingente sind möglich:

Immissionsort	Zusatzkontingent in dB	
	tags	nachts
1	1	0
2	4	1
5	0	1

7 Vorschlag für schalltechnische Festsetzungen im Bebauungsplan

Es wird vorgeschlagen, den vorliegenden schalltechnischen Untersuchungsbericht in seiner Gesamtheit als Bestandteil des Bebauungsplanes aufzunehmen.

Als zeichnerische Festsetzung im Bebauungsplan wird die numerische Darstellung der maximal zulässigen Emissionskontingente L_{EK} entsprechend der u. a. textlichen Festsetzung vorgeschlagen.

Zur Aufnahme in die Satzung bzw. Begründung zum Bebauungsplan wird aus der Sicht des Schallschutzes folgende Formulierung vorgeschlagen:

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} in dB(A) nach DIN 45691 weder tags (6 - 22 Uhr) noch nachts (22 - 6 Uhr) überschreiten.

Teilfläche	$L_{EK, tags}$	$L_{EK, nachts}$
TF1	69	58
TF2	62	--
TF3	65	--
TF4	67	51
TF5	66	50

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit eines Vorhabens erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5. Dabei sind als maßgebliche Immissionsorte für die Prüfung der Vorhaben die folgenden Immissionsorte zu betrachten:

Immissionsort	Beschreibung
1	Wohnhaus, Gräfenhäuslinger Str. 1a
2	Wohnhaus, Am Hag 3
5	Wohnhaus, Hauptstraße 26

Für die Teilflächen TF2 bis TF5 gelten um die in der folgenden Tabelle genannten Zusatzkontingente erhöhte Emissionskontingente:

Immissionsort	LEK,zus., tags	LEK,zus., nachts
1	1	0
2	4	1
5	0	1

Die Prüfung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5, wobei in den Gleichungen (6) und (7) für den Immissionsorte $L_{EK,i}$ durch $L_{EK,i} + L_{EK,zus,i}$ zu ersetzen ist.

Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der Beurteilungspegel L_r den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB(A) unterschreitet (Relevanzgrenze gemäß DIN 45691).

Die Einhaltung der o.g. Emissionskontingente ist im Zuge der schalltechnischen Prüfung von Einzelvorhaben nachzuweisen.

Zur Aufnahme in die Begründung des Bebauungsplanes werden aus der Sicht des Lärmschutzes folgende textliche Formulierungen vorgeschlagen:

Durch die TÜV SÜD Industrie Service GmbH wurde zum Bebauungsplan eine schalltechnische Untersuchung erstellt (Gutachten Nr. 3602789 vom 10.05.2022). Im Rahmen dieser Untersuchung wurden für das Plangebiet höchstzulässige Geräuschemissionen in Form von zulässigen Emissionskontingenten L_{EK} unter Berücksichtigung der außerhalb des Plangebietes anzusetzenden Schutzbedürftigkeit dimensioniert. Dabei wurde die derzeit bereits gegebene bzw. mögliche Geräuschvorbelastung durch gewerbliche Bestandsbetriebe berücksichtigt. Das Gutachten ist Grundlage für die schalltechnischen Festsetzungen im Bebauungsplan.

Der Untersuchung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH liegen folgende Normen zugrunde:


- Norm DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung“ (Ausgabe Juli 2002)
- Norm DIN 18005 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung (Ausgabe Mai 1987)
- Norm DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ (Ausgabe Dezember 2006)



- *DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien vom Oktober 1999*
Die DIN Normen sind bei der Beuth Verlag GmbH Berlin zu beziehen und beim Deutschen Patentamt archivmäßig gesichert hinterlegt.

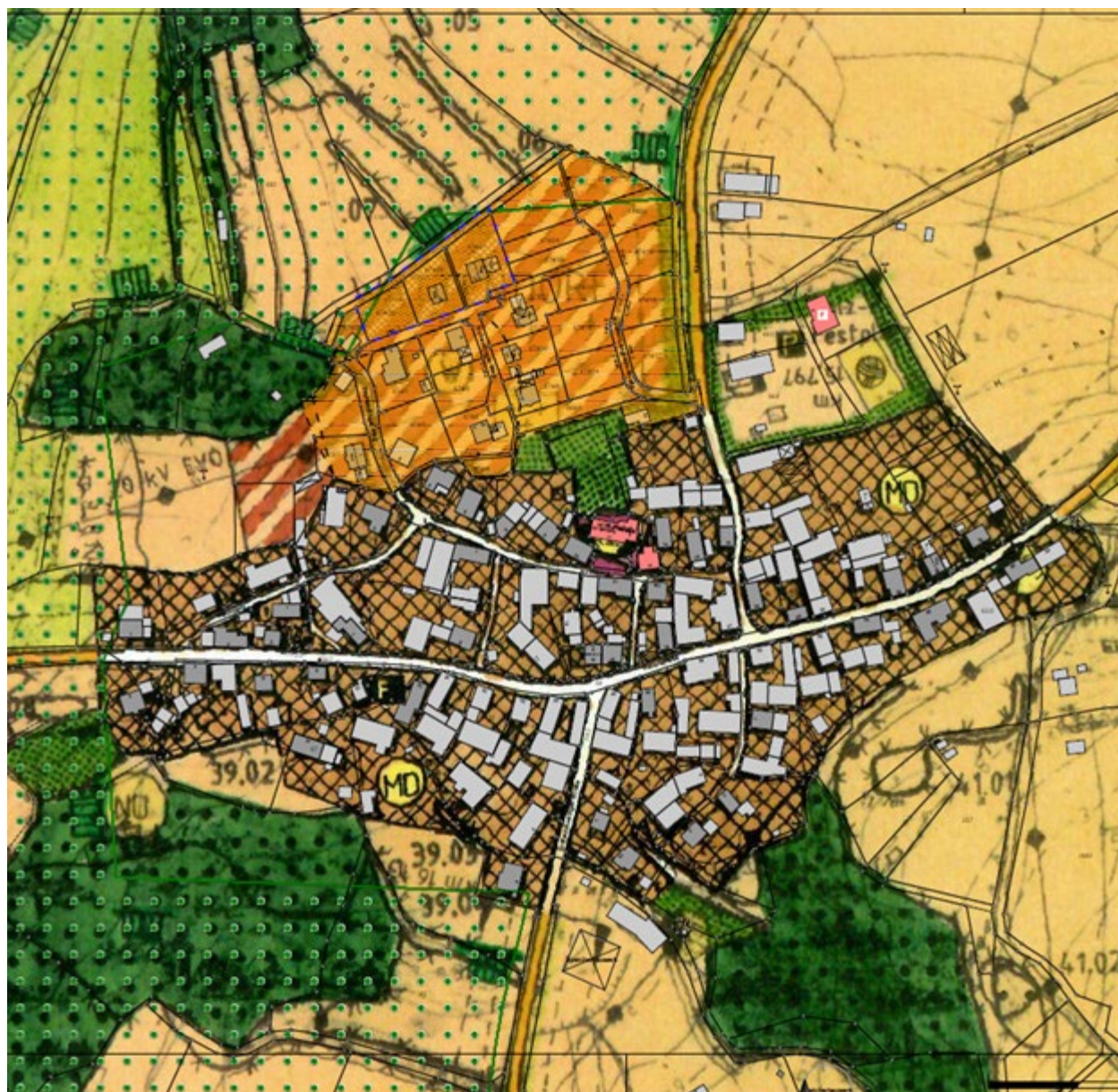
Abteilung Geräusche und Erschütterungen
Messstelle nach § 29b BImSchG
DAkkS Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025

Fachlich Verantwortlicher

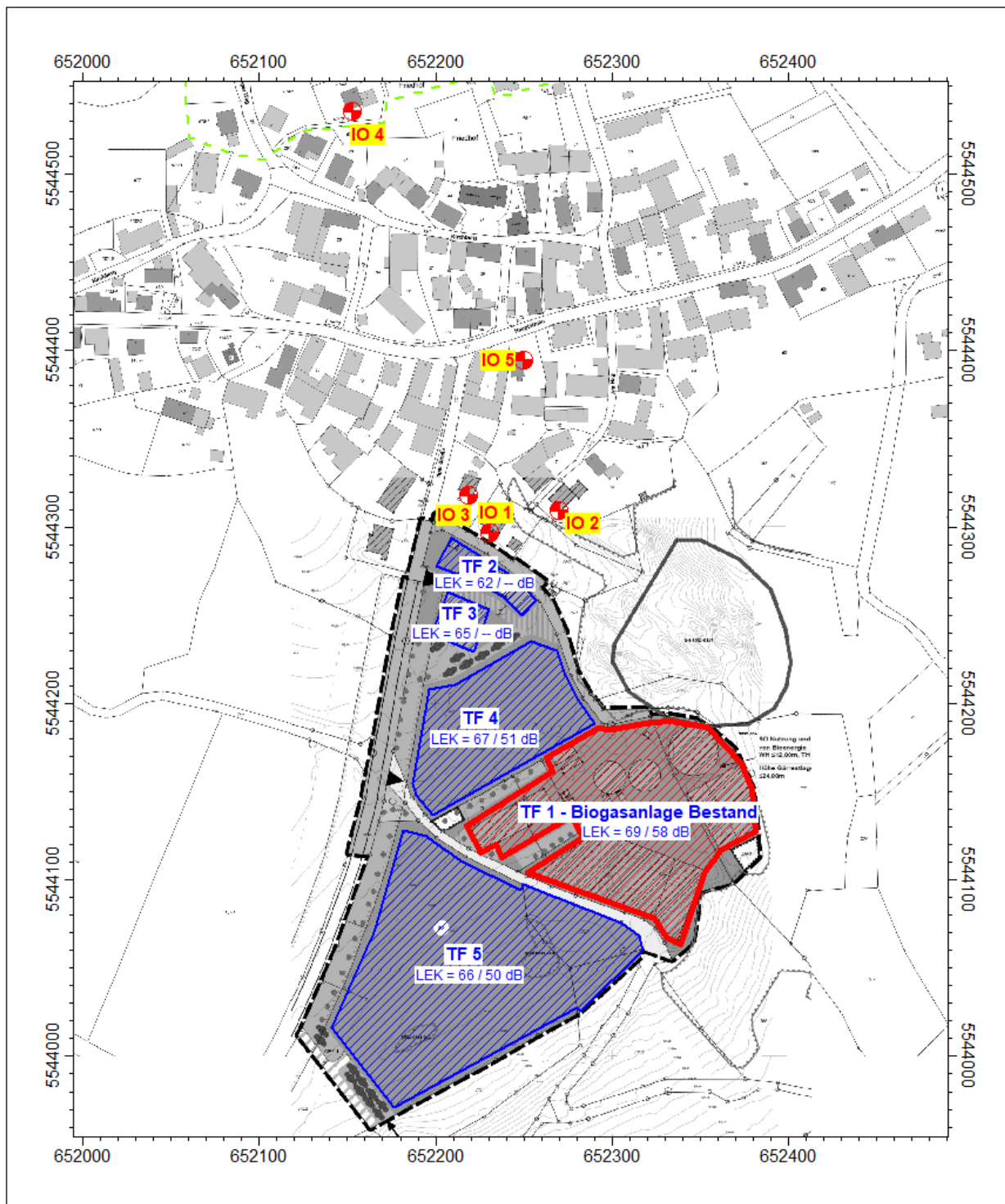

.....
Dipl.-Ing. (FH) Josef Dicklhuber

gez. R. Gunzelmann
.....
Dipl.-Ing. (FH) Raimund Gunzelmann

ANLAGE 1: Ausschnitt Flächennutzungsplan



ANLAGE 2: Lageplan mit Immissionsorten



ANLAGE 4: Berechnung der Vorbelastung durch die beiden Steinbrüche.



Eingabedaten:

Flächen-SQ / ISO 9613 (2)										Steinbruch
FLQI001	Bezeichnung	Steinbruch NW			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	Steinbruch			D0			0,00		
	Knotenzahl	6			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	1423,90			Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)		
	Länge /m (2D)	1423,90			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	127373,23				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	77,90	-	-	128,95	77,90
					Nacht	0,00	-	-	51,05	0,00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	DIN 18005	-	0,0	0,0	0,0		-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Tag (6h-22h)	16,00	Tag	77,9	1,00	16,00000	0,00	77,9		
FLQI003	Bezeichnung	Steinbruch NO			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	Steinbruch			D0			0,00		
	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	833,70			Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)		
	Länge /m (2D)	833,70			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	39376,93				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	76,50	-	-	122,45	76,50
					Nacht	0,00	-	-	45,95	0,00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	DIN 18005	-	0,0	0,0	0,0		-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Tag (6h-22h)	16,00	Tag	76,5	1,00	16,00000	0,00	76,5		



Ergebnisse - Tagzeitraum:

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt001	Gräfenhäusl. 1a	652231,2			5544296,3			5,0			51,0	
ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	Steinbruch NW	129,0	3,0		69,9	1,7	4,7	0,0	0,0	4,5	0,0	50,9
FLQi003	Steinbruch NO	122,5	3,0		72,5	2,3	4,7	0,0	0,0	11,9	0,0	34,2

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt002	Am Hag 3	652270,1			5544309,2			5,0			52,1	
ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	Steinbruch NW	129,0	3,0		70,1	1,7	4,7	0,0	0,0	3,2	0,0	52,0
FLQi003	Steinbruch NO	122,5	3,0		72,2	2,2	4,7	0,0	0,0	11,3	0,0	35,1

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt003	Gräfenhäusl. 1	652218,8			5544317,6			5,0			48,7	
ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	Steinbruch NW	129,0	3,0		69,9	1,7	4,7	0,0	0,0	7,3	0,0	48,4
FLQi003	Steinbruch NO	122,5	3,0		72,4	2,3	4,7	0,0	0,0	9,2	0,0	36,9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt004	Truhendinger10 /WA	652153,2			5544535,6			5,0			52,5	
ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	Steinbruch NW	129,0	3,0		67,5	1,3	4,6	0,0	0,0	7,2	0,0	51,3
FLQi003	Steinbruch NO	122,5	3,0		72,0	2,2	4,7	0,0	0,0	0,2	0,0	46,5

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt007	IO Steinbruch, Hauptstraße 1	651947,4			5544446,6			5,0			59,7	
ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	Steinbruch NW	129,0	3,0		66,6	1,1	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	59,6
FLQi003	Steinbruch NO	122,5	3,0		73,6	2,6	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	44,6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt008	IO Steinbruch, Truhendinger 4	652254,4			5544620,9			5,0			58,4	
ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	Steinbruch NW	129,0	3,0		67,9	1,3	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	58,0
FLQi003	Steinbruch NO	122,5	3,0		70,9	1,9	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	47,9



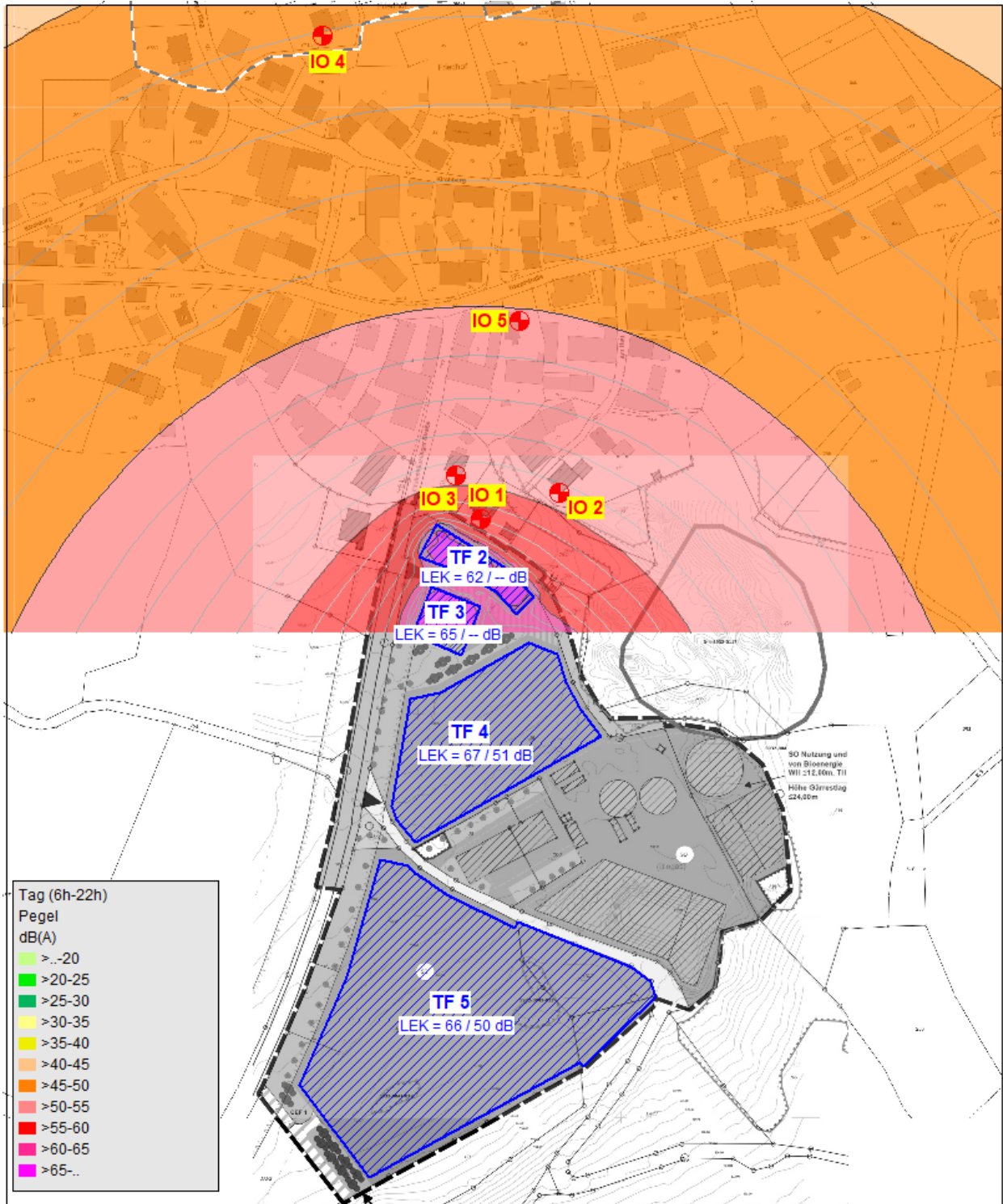
ANLAGE 5:

Berechnung zur Dimensionierung der Emissionskontingente für TF2 bis TF5

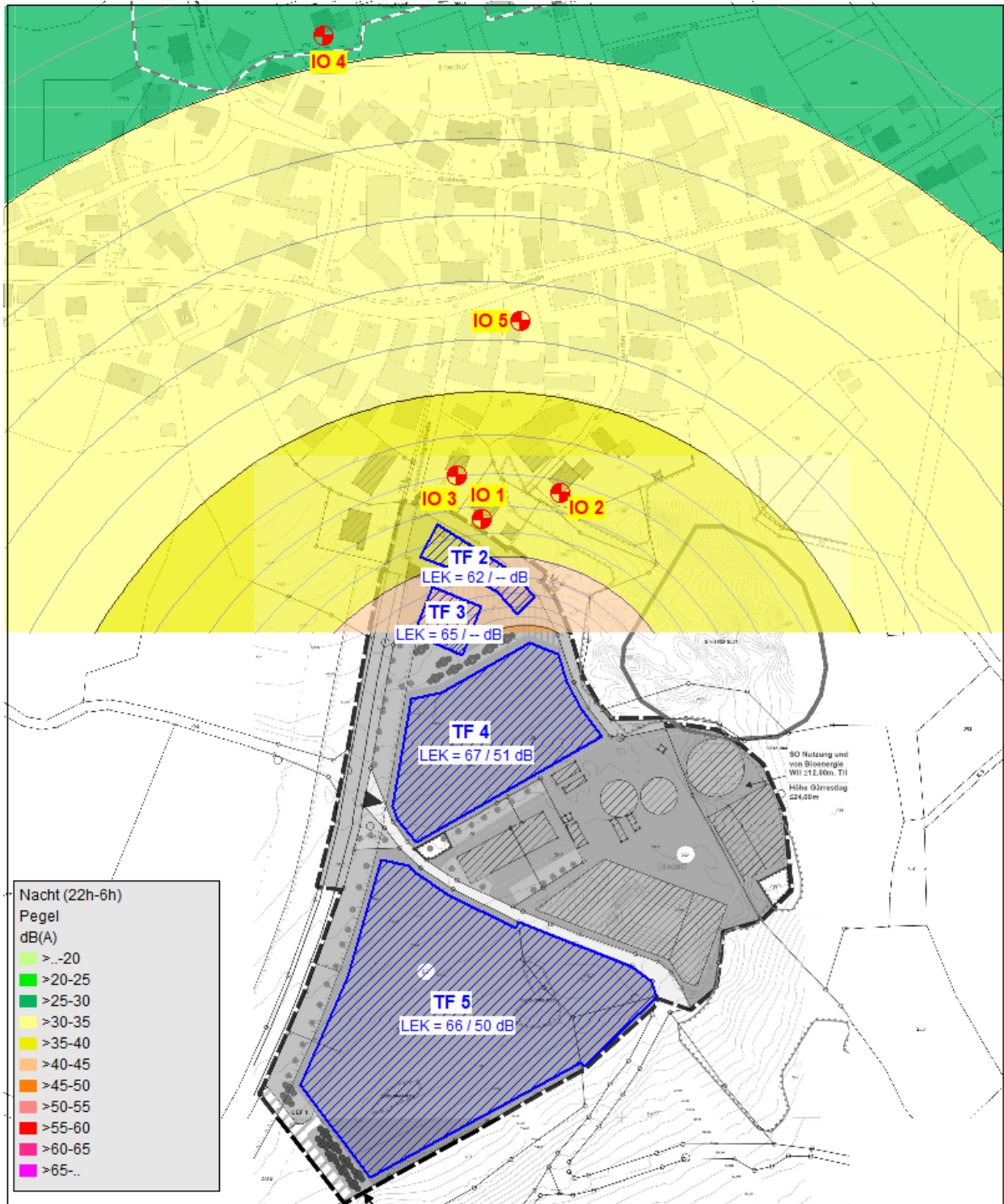
Eingabedaten:

Flächen-SQ/DIN 45691 (4)										TF2 - TF5	
FLGK002	Bezeichnung	TF 2			Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	TF2 - TF5			Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)			
	Knotenzahl	9			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Länge /m	146,75				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
	Länge /m (2D)	146,75			Tag	62,00	-	-	91,07	62,00	
	Fläche /m²	807,20			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag			
	DIN 18005	-	0,0	0,0	0,0			-	0,0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)			
	Tag (6h-22h)	16,00	Tag	62,0	1,00	16,00000	0,00	0,0			
	Nacht (22h-6h)	8,00	Nacht	-	1,00	8,00000	0,00	0,0			
FLGK003	Bezeichnung	TF 3			Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	TF2 - TF5			Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)			
	Knotenzahl	5			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Länge /m	102,49				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
	Länge /m (2D)	102,49			Tag	65,00	-	-	93,17	65,00	
	Fläche /m²	655,94			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag			
	DIN 18005	-	0,0	0,0	0,0			-	0,0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)			
	Tag (6h-22h)	16,00	Tag	65,0	1,00	16,00000	0,00	0,0			
	Nacht (22h-6h)	8,00	Nacht	-	1,00	8,00000	0,00	0,0			
FLGK004	Bezeichnung	TF 4			Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	TF2 - TF5			Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)			
	Knotenzahl	11			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Länge /m	308,38				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
	Länge /m (2D)	308,38			Tag	67,00	-	-	104,50	67,00	
	Fläche /m²	5626,99			Nacht	51,00	-	-	88,50	51,00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag			
	DIN 18005	-	0,0	0,0	0,0			-	0,0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)			
	Tag (6h-22h)	16,00	Tag	67,0	1,00	16,00000	0,00	0,0			
	Nacht (22h-6h)	8,00	Nacht	51,0	1,00	8,00000	0,00	0,0			
FLGK005	Bezeichnung	TF 5			Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	TF2 - TF5			Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)			
	Knotenzahl	16			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
	Länge /m	504,92				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
	Länge /m (2D)	504,92			Tag	66,00	-	-	107,65	66,00	
	Fläche /m²	14609,87			Nacht	50,00	-	-	91,65	50,00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag			
	DIN 18005	-	0,0	0,0	0,0			-	0,0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)			
	Tag (6h-22h)	16,00	Tag	66,0	1,00	16,00000	0,00	0,0			
	Nacht (22h-6h)	8,00	Nacht	50,0	1,00	8,00000	0,00	0,0			

Pegelraster L_{IK} für TF2 bis TF5 - Tagzeitraum



Pegelraster L_{IK} für TF2 bis TF5 - Nachtzeitraum





Anlage 6: Verwendete Abkürzungen

Lange Liste - Legende			
Gemeinsame Felder			
1	Nr.	-	Laufende Nummer der Daten-Zeile (ohne Überschriften usw.)
2	IPkt	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name des Immissionspunktes
3	IPkt: Bezeichnung	-	Vom Anwender vergebene Bezeichnung des Immissionspunktes
4	IPkt: IP_x	/m	x-Koordinate des Immissionspunktes
5	IPkt: IP_y	/m	y-Koordinate des Immissionspunktes
6	IPkt: IP_z	/m	z-Koordinate des Immissionspunktes
7	Quelle	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name der Quelle
8	Bezeichnung	-	Vom Anwender vergebene Bezeichnung der Schallquelle
9	Ab.	-	Nummer des Elementabschnitts (Linienabschnitt oder Teildreieck)
10	Tlg.	-	Nummer des Teilstückes/Teildreiecks, das infolge von Abstandskriterium oder Projektion entstanden ist
11	QP_x	/m	x-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
12	QP_y	/m	y-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
13	QP_z	/m	z-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
14	Länge	/m	Länge des Teilstückes der Quelle
15	Fläche	/m ²	Fläche des Teilstückes der Quelle
16	RO	-	Reflexionsordnung: 0= Direktschall, 1= 1.Reflexion, 2= 2. und höhere Reflexionen
17	RAb	-	Nummer des Elementabschnitts des Reflektors
18	Reflektor	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name des reflektierenden Elements
19	Abstand	/m	Abstand des Immissionspunktes zur (virtuellen) Punktquelle
20	Frq	/Hz	Frequenz der Emission
21	s_Senkr.	/m	senkr. Abstand des Immissionspunktes zu einer Linienquelle in der xy-Ebene
22	Lw,i	/dB(A)	A-bewerteter Emissionswert für die Teilquelle in dB
23	L_Korr	/dB	Korrektur wg. Teilstücklänge bzw. Teilfläche
201	Lr,i	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für die Teilquelle
202	Lr(Ab)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für den Abschnitt der Quelle
203	Lr(SQ)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für die Quelle
204	Lr(EK)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für alle Quellen der Elementklasse
205	Lr(IP)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert am Immissionsort

DIN/ISO 9613-2, Okt.1999. Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren			
LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet			
101	AM	/dB	Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission
102	DC	/dB	Raumwinkelmaß+Richtwirkungsmaß+Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
			Dc = D0 + DI + Domega
103	DI	/dB	Richtwirkungsmaß
104	Adiv	/dB	Abstandsmaß
105	Aatm	/dB	Luftabsorptionsmaß
106	Agr	/dB	Bodendämpfungsmaß in dB
107	Afol	/dB	Bewuchsdämpfungsmaß
108	Ahous	/dB	Bebauungsdämpfungsmaß
109	Ddg	/dB	Summe von Bewuchs- und Bebauungsdämpfungsmaß
110	Abar	/dB	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
111	Cmet	/dB	Meteorologische Korrektur

VDI 2714 Schallausbreitung im Freien / VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien / VDI 2571			
Ls,i = Lw + K0 + DI - Ds - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang			
101	AM	/dB	Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission
102	K0	/dB	Raumwinkelmaß (nach VDI 2714: K0=0 für Quellen frei im Raum)

103	DI	/dB	Richtwirkungsmaß
104	DS	/dB	Abstandsmaß
105	DL	/dB	Luftabsorptionsmaß
106	DBM	/dB	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
107	DD	/dB	Bewuchsdämpfungsmaß
108	DG	/dB	Bebauungsdämpfungsmaß
109	Ddg	/dB	Summe von Bewuchs- und Bebauungsdämpfungsmaß - begrenzt auf 15 dB
110	De	/dB	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
111	Dlang	/dB	Korrekturwert zur Ermittlung des Langzeitmittelungspegels