

# Geräuschkontingentierung

nach DIN 45691 im Rahmen der Bauleitplanung

<b>Veranlassung :</b>	Ausweisung von Gewerbeflächen
<b>Auftraggeber :</b>	Stadt Ellwangen Spitalstr. 4 73479 Ellwangen
<b>Plangebiet :</b>	Bebauungsplan ‚Hinterer Spitalhof‘
<b>Verfahren :</b>	Bebauungsplanverfahren mit Emissionskontingentierung
<b>Genehmigungsbehörde :</b>	Landratsamt Ostalbkreis
<b>Durchgeführt von :</b>	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph Dipl.-Geogr. Liv Slunitschek Im Weiler 5-7 74523 Schwäbisch Hall Telefon 0791 . 978 115 - 22 Telefax 0791 . 978 115 - 20
<b>Berichtsnummer / -datum :</b>	B20770_SIS_K_01 vom 26.04.2021
<b>Auftragsdatum :</b>	28.10.2020
<b>Berichtsumfang :</b>	23 Seiten Bericht, 10 Seiten Anhang
<b>Aufgabenstellung :</b>	Emissionskontingentierung nach DIN 45691 für den Bebauungsplan ‚Hinterer Spitalhof‘ der Stadt Ellwangen

thermische bauphysik

raumakustik

bauphysik

lärm-schutz

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

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

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

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

amtlich anerkannte messstelle nach  
§29b bundesimmissionsschutzgesetz

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

niederlassung stuttgart  
fichtenweg 53  
70771 leinfelden-echterdingen  
tel 0711 . 90 694 - 500

niederlassung dinkelsbühl  
nördlinger straße 29  
91550 dinkelsbühl

 **ENERGIEEFFIZIENZ-  
EXPERTEN**  
für Förderprogramme des Bundes

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

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

## Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	6
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	7
4	Vorhaben und örtliche Verhältnisse	8
5	Immissionsorte, Immissionsrichtwerte und ergänzende Hinweise	11
5.1	Immissionsrichtwerte, schalltechnische Orientierungswerte, Planwerte	11
5.2	Immissionsorte innerhalb des Bebauungsplans	12
5.3	Vor- und Zusatzbelastung, ergänzende Hinweise	12
6	Berechnung der Emissionskontingenten	13
6.1	Berechnungsverfahren nach DIN 45691	13
6.2	Berechnungsvoraussetzungen	14
6.3	Berechnete Emissionskontingente	15
6.4	Planwertevergleich	16
7	Festsetzungen und Hinweise für den Bebauungsplan	18
7.1	Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen	18
7.2	Hinweise	20
8	Nachweis über die Einhaltung eines Emissionskontingents	21
9	Schlusswort	22
10	Anhangverzeichnis	23

## 1 Zusammenfassung

Die Stadt Ellwangen beabsichtigt mit dem Bebauungsplan ‚Hinterer Spitalhof‘ Gewerbeflächen auszuweisen. Damit soll Planrecht für die umzusiedelnden Lagerflächen des Baubetriebshofs sowie des Wertstoffhofs geschaffen werden. Einen konkreten Vorhabenbezug soll der Bebauungsplan aber nicht erhalten.

Mit dem Gewerbegebiet ‚Hinterer Spitalhof‘ wird das bereits vorhandene Gewerbegebiet ‚Lange Äcker‘ nach Süden hin erweitert. Dort ist eine Wohnnutzung ausnahmsweise zulässig. Getrennt durch landwirtschaftliche Nutzflächen befinden sich die nächstgelegenen Wohngebiete im Norden und im Süden in rund 200 m Entfernung zum Plangebiet.

Um Immissionskonflikte an der umliegenden schutzwürdigen Bebauung außerhalb des Plangebiets zu vermeiden, sind in dem vorliegenden Gutachten die Geräuschimmissionen zu prüfen, die durch die geplanten Gewerbeflächen zu erwarten sind.

Zur Berücksichtigung der Vorbelastung durch das nördliche Gewerbegebiet ‚Lange Äcker‘ (Bestand: ESW Luft- und Klimatechnik GmbH, Rudolf Scharer GmbH & Co. KG Eier- und Geflügelhandel, Pentagon Sports GmbH & Co. KG, etc.) wurden für die Berechnungen das ‚Irrelevanz-Kriterium‘ der TA Lärm [4] herangezogen, wonach der jeweilige Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB zu unterschreiten ist.

Um Überschreitungen der zulässigen Richtwerte der TA Lärm [4] zu vermeiden, wurden geeignete Emissionskontingente für die Gewerbeflächen ermittelt, die als schalltechnische Anforderung im Bebauungsplan festzusetzen sind. Die Geräuschkontingentierung wurde nach DIN 45691 [1] mit dem Programmsystem SoundPLAN durchgeführt.

Obwohl sich zur Tageszeit in Anlehnung an die DIN 18005-1 [2] für typische Gewerbeflächen mit flächenbezogenen Schallleistungspegeln (FSP) von 60 dB(A)/m<sup>2</sup> keine Immissionskonflikte an den maßgeblichen Immissionsorten ergeben, wurden hier auch für den Tageszeitraum Emissionskontingente berechnet, deren Festsetzung empfohlen wird. Im Hinblick auf die zukünftige Nutzung, wobei durch den Wertstoffhof höhere Immissionen erwartet werden als durch die Lagerflächen des Baubetriebshofs [13], wurden die Emissionskontingente zugunsten der Planfläche des Wertstoffhofs verteilt. Mit den annähernd gleichen Abständen der Planflächen zu den umliegenden maßgeblichen Immissionsorten war eine Flächenpriorisierung, die sich an den Distanzen orientiert, nicht möglich.

Die Untersuchungsergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

**Für die Teilflächen im Plangebiet wurden folgende Emissionskontingente ( $L_{EK}$ ) ermittelt:**

Teilfläche	Fläche in $m^2$	Emissionskontingent tags $L_{EK, \text{tags}}$ in $dB(A)/m^2$	Emissionskontingent nachts $L_{EK, \text{nachts}}$ in $dB(A)/m^2$
Teilfläche 1	ca. 3.790	68	54
Teilfläche 2	ca. 5.360	65	49

Tab. 1: Emissionskontingente

Mit den ermittelten Emissionskontingenten von  $> 60 \text{ dB(A)}/m^2$  zur Tageszeit sind nahezu alle gewerbegebietstypischen Nutzungen möglich. Lediglich zur Nachtzeit ist insbesondere auf Teilfläche 2 mit Einschränkungen hinsichtlich des Freiflächengeschehens (Logistikverkehr, Ladetätigkeiten, Stapler, etc.) und mit einer speziellen Ausführung gebäudetechnischer Anlagen zu rechnen (Hinweise zu den Emissionskontingenten und möglichen Nutzungen bzw. Einschränkungen sind in Anlage 7-9 zu ersehen).

**Um die vorhandenen Immissionsreserven optimal auszunutzen, wurden folgende Zusatzkontingente berechnet (siehe Anhang 6):**

- **Richtungssektor A ( $30,0^\circ$  -  $109,0^\circ$ ):**  $L_{EK, \text{zus tags + nachts}} = 4 \text{ dB(A)}/m^2$
- **Richtungssektor C ( $195,0^\circ$  -  $288,0^\circ$ ):**  $L_{EK, \text{zus tags + nachts}} = 4 \text{ dB(A)}/m^2$

Für die dazwischen liegenden Sektoren B und D ergeben sich keine Zusatzkontingente.

Die Karten zur Emissionskontingentierung sowie eine tabellarische Darstellung der Ergebnisse sind in den Anlagen enthalten.

Kapitel 7 enthält Textvorschläge und Hinweise zu den bebauungsplanrechtlichen Festsetzungen. Weitere Anmerkungen für den Umgang mit den festgelegten Emissionskontingenten sind in Kapitel 8 und im Anhang enthalten.

Die Ergebnisse beziehen sich auf die genannten Emissionskontingente und auf die im Anhang dargestellten Flächen. Bei einer nachträglichen Veränderung der Gewerbeflächen (Lage, Größe, Zuschnitt) kann eine Überschreitung der Planwerte nicht ausgeschlossen werden.

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

## 2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens „Hinterer Spitalhof“ der Stadt Ellwangen sollte in einer Schallimmissionsprognose überprüft werden, ob das Vorhaben immissionsverträglich ist. Für den Fall einer ermittelten Richtwertüberschreitung sollte in einem anschließenden Schritt eine Emissionskontingentierung für die Gewerbeflächen durchgeführt werden, um quantitative Anforderungen an die Geräuschemissionen im Bebauungsplan zu erhalten und späteren Immissionskonflikten an den umliegenden schutzwürdigen Nutzungen vorzubeugen.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen eines digitalen Simulationsmodells mit SoundPLAN
- Schallausbreitungsrechnungen nach DIN 18005 [2] auf Basis flächenbezogener Schallleistungspegel zur Beurteilung der Notwendigkeit einer Emissionskontingentierung
- Emissionskontingentierung nach DIN 45691 [1]
- Berichtswesen einschließlich Empfehlung zu textlichen Festsetzungen für den Bebauungsplan

### 3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] DIN 45691 'Geräuschkontingentierung', Dezember 2006
- [2] DIN 18005-1 'Schallschutz im Städtebau', Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [3] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 'Schallschutz im Städtebau', Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [4] TA Lärm 'Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)', Juni 2017
- [5] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017
- [6] DIN ISO 9613-2 'Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien', Oktober 1999

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- [7] Entwurf zum Bebauungsplan 'Hinterer Spitalhof' der Stadt Ellwangen, Planstand 07.04.2021, erhalten von Frau Schneider, Stadtverwaltung Ellwangen, Sachgebiet Stadtplanung, via E-Mail am 07.04.2021
- [8] Bebauungsplan 'Änderung des Bebauungsplans Braune Hardt', rechtskräftig seit 04.08.1967
- [9] Bebauungsplan 'Klosterfeld III, 2. Abschnitt', rechtskräftig seit 28.05.1982
- [10] Bebauungsplan 'Lange Äcker', rechtskräftig seit 18.04.1969
- [11] Bebauungsplan 'Lange Äcker, 1. Änderung', rechtskräftig seit 12.04.1991
- [12] Flächennutzungsplan der Stadt Ellwangen, Stand 23.01.2019
- [13] Schallimmissionsprognose für den umzusiedelnden Wertstoffhof sowie die Lagerfläche des Baubetriebshofs der Stadt Ellwangen, Bericht-Nr. 20770\_SIS\_G\_01 vom 26.04.2021, rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

#### **4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse**

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes ‚Hinterer Spitalhof‘ liegt im Nordwesten von Ellwangen und schließt südlich, getrennt durch die Landesstraße L1060, an das Gewerbegebiet ‚Lange Äcker‘ [10], [11] an.

Gemäß den bebauungsplanrechtlichen Festsetzungen [11] sind dort Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen, sowie Betriebsinhaber/-leiter etc. gemäß § 8 Abs. 3 Nr. 1 und 2 BauNVO ausnahmsweise zulässig.

Innerhalb des Gewerbegebiets befinden sich unterschiedlichste Firmen, darunter die ESW Luft- und Klimatechnik GmbH, die Pentagon Sports GmbH und die Rudolf Scharer GmbH & Co. KG Eier- und Geflügelhandel.

Die nächstgelegene geschlossene Wohnbebauung befindet sich im Norden und im Süden des Plangebiets, anschließend an die dazwischen gelagerten landwirtschaftlichen Nutzflächen in rund 200 m Entfernung.

Das Kleinsiedlungsgebiet (WS) im Norden wird durch den Bebauungsplan ‚Braune Hardt‘ [8] und das Allgemeine Wohngebiet (WA) im Süden durch den Bebauungsplan ‚Klosterfeld III, 2. Abschnitt‘ [9] ausgewiesen.

Die Wohngebietsflächen sind vorwiegend mit freistehenden Ein- bzw. Mehrfamilienwohnhäusern sowie Doppelhaushälften und Reihenhäusern bebaut.

Weitere berücksichtigte schutzwürdige Nutzungen befinden sich im Außenbereich (§35 BauGB) östlich des Plangebiets im Hinteren Spitalhof 1 und 5. Diese wurden entsprechend der Gebietscharakteristik als Mischgebiet (MI) eingestuft.

Die Örtlichkeiten sind in Abbildung 1 sowie im Anhang in Anlage 1 dargestellt.



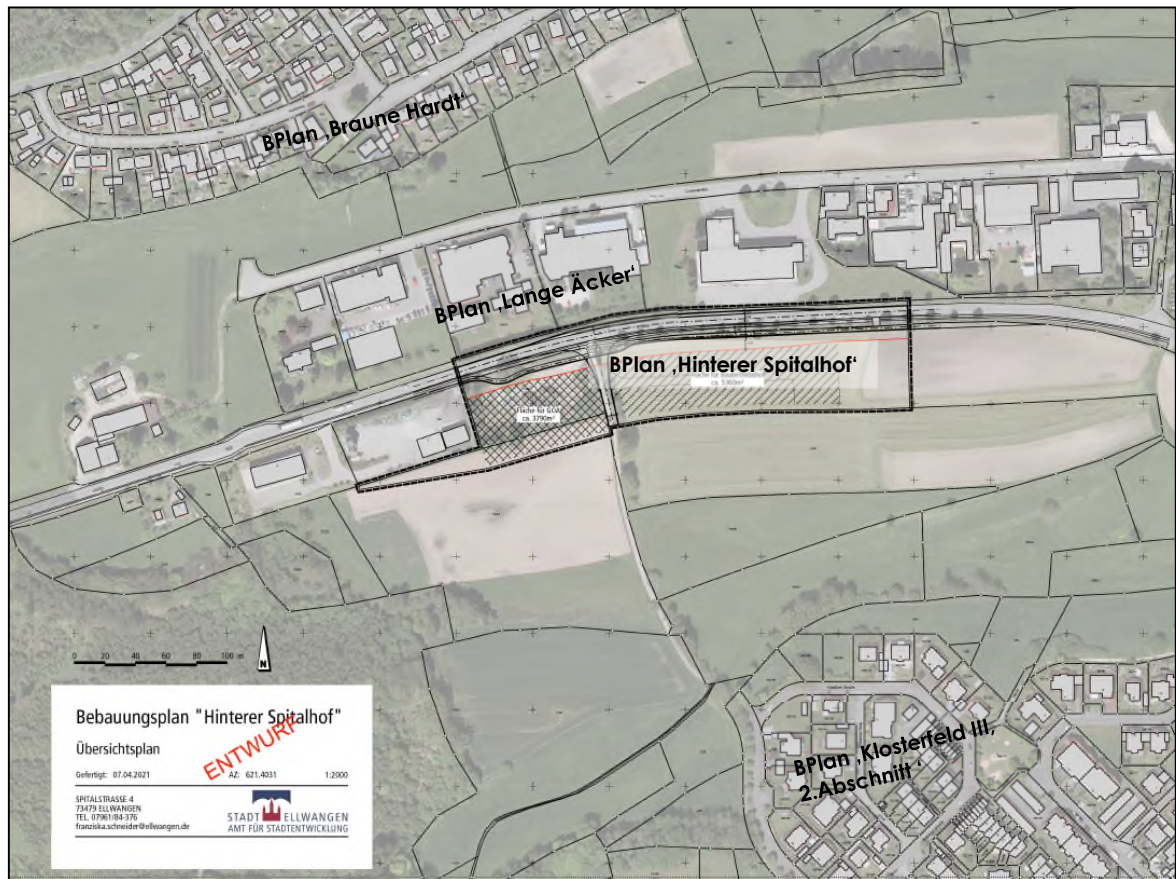


Abb.1: Entwurf zum Bebauungsplan „Hinterer Spitalhof“ [7], nicht maßstabsgerecht

Da innerhalb des nördlichen Gewerbegebiets Wohnnutzung teilweise vorhanden und grundsätzlich zulässig ist [11], wurden für die Bemessung der Emissionskontingente entlang der Baugrenze Aufpunkte gesetzt. Ebenso wurde ein Immissionsort auf die Baugrenze der Baulücke in der Kaplitzer Straße positioniert, da diese dem Plangebiet am nächsten liegt.

Für die Kontingentierung wurden folgende Immissionsorte berücksichtigt:

- IO 1: Lindenstraße 37 – gemäß [10] GE
- IO 2: Whs. Hinterer Spitalhof 1 – gemäß Gebietscharakteristik MI
- IO 3: Whs. Hinterer Spitalhof 5 – gemäß Gebietscharakteristik MI
- IO 4: Whs. Kaplitzer Straße FlurNr. 1021/49 – gemäß [9] WA
- IO 5: Whs. Im Fichtenbuck 50 – gemäß [9] WA
- IO 6: Lindenstraße 31 – gemäß [10] GE
- IO 7: Whs. Virngrundstraße 43 – gemäß [8] WS
- IO 8: Whs. Virngrundstraße 13 – gemäß [8] WS

- IO 9: Lindenstraße 25 - gemäß [10] ~~GE~~

## 5 Immissionsorte, Immissionsrichtwerte und ergänzende Hinweise

### 5.1 Immissionsrichtwerte, schalltechnische Orientierungswerte, Planwerte

Grundsätzlich gelten im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens die Bestimmungen der DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau [2]. Die im Beiblatt zur DIN 18005-1 [3] enthaltenen Orientierungswerte sind nicht wie Grenzwerte zu behandeln. Bezeichnungsgerecht geben die aufgeführten Werte eine Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderung an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen und in den Abwägungsprozess der Planung einzubeziehen. Laut DIN 45691 [1], Geräuschkontingierung, sind die schalltechnischen Orientierungswerte als Anhaltswerte zu betrachten. Im vorliegenden Bericht sowie in den Anhängen wird nur noch auf die Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm [4] eingegangen. Folgende Richtwerte wurden zugrunde gelegt:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für 'regelmäßige Ereignisse'	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)	
	Tag	Nacht
Gebietsausweisung		
Kurzegebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	55	40
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45
Urbanes Gebiet (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegelände (GI)	70	70

Tab. 2: Immissionsrichtwerte TA Lärm für 'regelmäßige Ereignisse'

Zur Berücksichtigung der Vorbelastung durch die weiteren Gewerbeflächen im Norden werden die Immissionsrichtwerte für die schutzwürdigen Nutzungen und Gebiete am Tag und in der Nacht um 6 dB reduziert (Vorgehensweise nach 'Irrelevanz-Kriterium' der TA Lärm [4]: Danach stellt ein Immissionsbeitrag zur Gesamtbelastung keine Relevanz dar, sofern er die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschreitet und es kann damit

auf die Bestimmung der Vorbelastung verzichtet werden). Für die Berechnung der möglichen Emissionskontingente ergeben sich somit nach DIN 45691 [1] Planwerte ( $L_{PL}$ ), die um die genannte Reduzierung geringer sind als die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [4].

## **5.2 Immissionsorte innerhalb des Bebauungsplans**

Die ermittelten Emissionskontingente sind nur auf die außerhalb des Bebauungsplans liegenden schutzwürdigen Nutzungen und Gebiete anzuwenden (Außenwirkung). Für eventuelle Immissionsorte innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans gelten die allgemeinen Anforderungen der TA Lärm [4]. Diese Innenwirkung wurde im vorliegenden Gutachten nicht untersucht. Sie kann erst im Zuge nachgeordneter Genehmigungsverfahren erfolgen.

## **5.3 Vor- und Zusatzbelastung, ergänzende Hinweise**

Zur Berücksichtigung einer vorhandenen gewerblichen Vorbelastung außerhalb des Plangebiets ist bei der Festlegung der Emissionskontingente im Plangebiet ggf. eine Immissionsreserve zu berücksichtigen. Dies ist bereits mit dem in Kapitel 5.1 genannten Hinweis erfüllt, die Richtwerte mit den festgesetzten Emissionskontingenten tags und nachts um 6 dB zu unterschreiten.

## 6 Berechnung der Emissionskontingenten

Bei der städtebaulichen Planung wird häufig die Geräusch- bzw. Emissionskontingentierung als Instrument eingesetzt. Sie soll gewährleisten, dass Geräuscheinwirkungen aus künftigen Gewerbe- und Industrieflächen an den nächstgelegenen Einwirkorten (z.B. Wohn- oder Büroräume<sup>1</sup>) nicht zu einer Überschreitung der Richt- oder Planwerte führen. Die nach DIN 45691 [1] festzulegenden flächenbezogene Schallleistungspegel (Emissionskontingente ( $L_{EK}$ )) für die Teilflächen dieser Gewerbe- und Industriegebiete ergeben über eine vereinfachte (geometrische) Schallausbreitungsrechnung nach TA Lärm [4] an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft zulässige Immissionsanteile für jede Teilfläche.

Die Höhe der Emissionskontingente ist so festzulegen, dass die Summe der Immissionsanteile den jeweiligen Planwerte ( $L_{PL}$ ) des Immissionsortes nicht überschreitet (Gesamtmission aller Kontingente  $\leq$  jeweiliger Planwert). Der Planwert ergibt sich in der Regel aus dem zulässigen Immissionsrichtwert der TA Lärm [4] und ggf. einer zu berücksichtigenden gewerblichen Vorbelastung am jeweiligen Immissionsort.

### Optimierungsgrundsatz

Durch eine Erhöhung der Emissionskontingente mit zunehmendem Abstand zu den maßgeblichen Immissionsorten können auf den entfernteren Grundstücken geräuschintensivere Betriebe zugelassen werden. Durch eine Gliederung in Teilflächen mit unterschiedlichen Emissionskontingenten wird eine schalltechnische Optimierung erreicht <sup>2</sup>.

### 6.1 Berechnungsverfahren nach DIN 45691

Die Ausbreitungsberechnungen werden unter Verwendung von flächenbezogenen Schallleistungspegeln (Emissionskontingente in  $\text{dB(A)/m}^2$ ) durchgeführt. Gemäß DIN 45691 [1] wird ausschließlich die geometrische Schallausbreitungsdämpfung nach fol-

---

<sup>1</sup> Entsprechend den 'Auslegungshinweisen zur TA Lärm' wird für schutzwürdige gewerbliche Nutzungen wie Bürotätigkeiten im Nachtzeitraum auch der Tagesrichtwert angesetzt.

<sup>2</sup> Zur Geräuschkontingentierung in einem Gewerbe- oder Industriegebiet ist gemäß § 1 Abs. 4, Satz 1, Nr. 2 BauNVO grundsätzlich eine Gliederung erforderlich. Sie ist entbehrlich in Sondergebieten (§ 11 Abs. 2 BauNVO) oder wenn mehrere GE- und GI-Gebiete einer Gemeinde im Verhältnis zueinander gegliedert werden (§ 1 Abs. 4 Satz 2 BauNVO).

gender Beziehung berücksichtigt:

$$\Delta L_{i,j} = -10 \cdot \lg \sum (S_i / (4 \cdot \pi \cdot s_{i,j}^2)) \text{ dB}$$

mit:  $\Delta L_{i,j}$  geometrische Ausbreitungsdämpfung dB  
 $S_i$  Flächengröße der Teilfläche in m<sup>2</sup>  
 $s_{i,j}^2$  horizontaler Abstand des Immissionsortes vom Schwerpunkt der Teilfläche in m

Ein Vorhaben, dem eine ganze Teilfläche i zuzuordnen ist, erfüllt die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der nach TA Lärm [4] unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse berechnete Beurteilungspegel  $L_{r,j}$  der vom Vorhaben ausgehenden Geräusche an allen Immissionsorten j der Bedingung  $L_{r,j} \leq L_{EK,i} - \Delta L_{i,j}$  genügt. Sind dem Vorhaben mehrere Teilflächen oder Teile von Teilflächen zuzuordnen, gilt stattdessen

$$L_{r,j} \leq 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1(L_{EK,i} - \Delta L_{i,j})/\text{dB}} \text{ dB(A)}$$

wobei die Summation über die Immissionskontingente aller dieser Teilflächen und Teile von Teilflächen erfolgt.

## 6.2 Berechnungsvoraussetzungen

Um das in Kapitel 6.1 erläuterte Rechenverfahren mit dem Programmsystem SoundPLAN umzusetzen, wird bei den vorliegenden Ausbreitungsrechnungen nur der geometrische Dämpfungsterm  $A_{div}$  der DIN ISO 9613-2 [5] berücksichtigt. Dieser Term wird von dem Schallleistungspegel der emittierenden Gewerbegebietsfläche subtrahiert. Dies entspricht der oben definierten Differenz von Emission und geometrischer Ausbreitungsdämpfung nach DIN 45691 [1], wenn die Höhe der Emissionsquelle und der Immissionsorte gleich ist, d.h. wenn der horizontale Abstand zwischen Quelle und Immissionsort anstelle des mittleren Abstands nach DIN ISO 9613-2 [5] verwendet wird. Daher wurden Immissionsorte und Emissionen einheitlich auf 0 m Höhe gelegt. Als weitere Forderung der DIN 45691 [1] wird eine vollkugelförmige Schallausbreitung zugrunde gelegt. Zusammengefasst wurden folgende Rechenparameter verwendet:

- Schallausbreitung mit ausschließlich entfernungsbedingter Pegelabnahme ohne Luftabsorption, Bodeneffekte, Reflexionen oder Hindernisse
- Einheitliche Höhe der Emissionen und der Immissionsorte: 0,0 m Höhe über Grund

- Kontinuierliche Einwirkzeit (Dauerschallpegel ohne zeitliche Beurteilung)
- Keine Ton-, Impuls-, Ruhezeiten- oder andere Zuschläge
- Richtwirkungsmaß = 0 dB
- Raumwinkelmaß = 0 dB (Vollkugelabstrahlung mit  $S = 4 \pi r^2$ )
- Quellspektrum (programmspezifisch): gewählte Mittenfrequenz = 1000 Hz

### 6.3 Berechnete Emissionskontingente

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass unter Berücksichtigung eines flächenbezogenen Schallleistungspegels von 60 dB(A)/m<sup>2</sup> im Sinne der DIN 18005-1 [2] zur Nachtzeit Immissionskonflikte an der maßgeblichen schutzwürdigen Bebauung durch die geplanten Gewerbeflächen nicht auszuschließen sind. Um Überschreitungen der zulässigen Richtwerte der TA Lärm [4] zu vermeiden, sind daher geeignete Emissionskontingente für die Gewerbeflächen als schalltechnische Anforderung im Bebauungsplan festzusetzen. Da aber im Hinblick auf die vorgesehenen zukünftigen Nutzungen höhere Kontingente benötigt werden, wurden auch für den Tageszeitraum Emissionskontingente berechnet, deren Festsetzung empfohlen wird. Um dem Umstand gerecht zu werden, dass für den Wertstoffhof höhere Emissionen prognostiziert wurden [13], wurden die Emissionskontingente zugunsten der Planfläche verteilt. Die Gebietsgliederung und Flächenvergabe entspricht der zur Verfügung gestellten Entwurfsplanung [7].

Unter Berücksichtigung einer Immissionsreserve von 6 dB für die gewerbliche Vorbelastung ergaben die Berechnungen folgende Emissionskontingente:

Teilfläche	Fläche in m <sup>2</sup>	Emissionskontingent tags LEK, tags in dB(A)/m <sup>2</sup>	Emissionskontingent nachts LEK, nachts in dB(A)/m <sup>2</sup>
Teilfläche 1 (TF 1)	ca. 3.790	68	54
Teilfläche 2 (TF 2)	ca. 5.360	65	49

Tab. 3: Emissionskontingente

Emissionskontingente von > 60 dB(A)/m<sup>2</sup> lassen nahezu alle gewerbegebietstypischen Nutzungen zu, bei sorgfältiger schalltechnischer Planung sogar Industrieanlagen. Opti-



mierungen sind allenfalls im Detail bei Planung und Ausführung erforderlich. Die niedrigeren Emissionskontingente zur Nachtzeit können bereits Einschränkungen im Freiflächenverkehr (Logistik, Ladetätigkeiten etc.) bedingen. Insbesondere auf Teilfläche 2 ist bei Tätigkeiten zur Nachtzeit mit Einschränkungen und einer lärmtechnischen Auslegung Lüftungs- und klimatechnischer Anlagen zu rechnen (weitere grundsätzliche Hinweise zum Nutzungsspielraum der Emissionskontingente sind in Anlage 7-9 enthalten).

Um die vorhandenen Immissionsreserven optimal auszunutzen, wurden folgende Zusatzkontingente berechnet (siehe Anhang 6):

- Richtungssektor A (30,0°- 109,0°):  $L_{EK,zus \text{ tags + nachts}} = 4 \text{ dB(A)/m}^2$
- Richtungssektor C (195,0°-288,0°):  $L_{EK,zus \text{ tags + nachts}} = 4 \text{ dB(A)/m}^2$

Für die verbleibenden Richtungssektoren B und D ergeben sich keine Zusatzkontingente.

In Anlage 10 wird in einem allgemeinen Beispiel die Berechnung des Schallleistungspegels anhand einzelner kontingentierter Teilflächen beschrieben. Erstreckt sich ein Vorhaben / Gewerbebetrieb über nur einen Teil einer Teilfläche, so berechnet sich der Schallleistungspegel aus dem entsprechenden Flächenanteil. Erstreckt sich ein Betriebsgrundstück über mehrere Teilflächen und / oder Flächenanteile, so ergibt sich der Gesamtschallleistungspegel bei erlaubter Summation über die energetische Addition der Einzelpegel.

## 6.4 Planwertevergleich

Mit den in Kapitel 6.3 aufgeführten Emissionskontingenten der Teilflächen und einer kontinuierlichen Einwirkdauer in den Beurteilungszeiträumen ergeben sich an den untersuchten Immissionsorten folgende Gesamtmissionen:



Immissionsorte (Gebietsausweisung)	Berechnete Gesamtimmission aller Teilflächen (+ Zusatzkontingent) L <sub>r</sub> in dB(A)		Planwert L <sub>PL</sub> in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1: Lindenstraße 37 (GE)	54,2 (+4)	39,9 (+4)	59	44
IO 2: Whs. Hinterer Spitalhof 1 (MI)	45,3 (+4)	30,9 (+4)	54	39
IO 3: Whs. Hinterer Spitalhof 5 (MI)	46,5 (+4)	32,1 (+4)	54	39
IO 4: Whs. Kaplitzer Straße FlurNr. 1021/49 (WA)	48,8 (+0)	33,9 (+0)	49	34
IO 5: Whs. Im Fichtenbuck 50 (WA)	44,8 (+0)	30,1 (+0)	49	34
IO 6: Lindenstraße 31 (GE)	57,0 (+0)	42,7 (+0)	59	44
IO 7: Whs. Virngrundstraße 43 (WS)	48,1 (+0)	33,6 (+0)	49	34
IO 8: Whs. Virngrundstraße 13 (WS)	45,9 (+0)	31,0 (+0)	49	34
IO 9: Lindenstraße 25 (GE)	54,9 (+4)	39,4 (+4)	59	44

Tab. 4: Vergleich Gesamtimmission mit Planwert

**Die Ergebnisse zeigen, dass die Planwerte eingehalten werden, sofern die ermittelten Emissionskontingente der geplanten Gewerbeflächen und die Zusatzkontingente eingehalten werden.**

Die Ergebnisse beziehen sich auf die in dieser Untersuchung ermittelten Emissionskontingente und die im Anhang dargestellten Teilflächen. Die geometrische Ausbreitungsrechnung ist im Anhang dokumentiert.

## 7 Festsetzungen und Hinweise für den Bebauungsplan

### 7.1 Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen

Die hier beschriebenen Vorschläge zu den Festsetzungen im Bebauungsplan wurden aus Abschnitt 4.6 der DIN 45691 [1] übernommen, konkretisiert und tlw. ergänzt. In der Planzeichnung des Bebauungsplans sind die Grenzen der Teilflächen eindeutig festzusetzen. Im Anhang dieser Untersuchung sind die kontingentierten Teilflächen und deren Emissionskontingente dargestellt. Bei einer nachträglichen Veränderung der Teilflächen (Lage, Größe, Zuschnitt) oder bei einer Erhöhung der Kontingente kann eine Überschreitung der Planwerte nicht ausgeschlossen werden. Gemäß DIN 45691 [1] sind die Werte der Emissionskontingente in den textlichen Festsetzungen anzugeben. Dazu wird folgende Formulierung empfohlen:

**Zulässig sind Vorhaben (Betriebe/Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle stehenden Emissionskontingente  $L_{EK}$  nach DIN 45691 tags ( 6 – 22 Uhr) sowie nachts (22 - 6 Uhr) nicht überschreiten. Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5.**

<b>Teilfläche</b>	<b>Fläche in m<sup>2</sup></b>	<b>Emissionskontingent tags <math>L_{EK, tags}</math> in dB(A)/m<sup>2</sup></b>	<b>Emissionskontingent nachts <math>L_{EK, nachts}</math> in dB(A)/m<sup>2</sup></b>
<b>Teilfläche 1</b>	<b>ca. 3.790</b>	<b>68</b>	<b>54</b>
<b>Teilfläche 2</b>	<b>ca.5.360</b>	<b>65</b>	<b>49</b>

Tab. 5: Emissionskontingente

#### Innenwirkung / Außenwirkung der Emissionskontingente

Die ermittelten Emissionskontingente sind nur auf die außerhalb des Plangebiets liegenden schutzwürdigen Nutzungen und Gebiete anzuwenden (Außenwirkung). Für Immissionsorte innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplanes (Innenwirkung) gelten die allgemeinen Anforderungen der TA Lärm.

#### Zusatzkontingente für Richtungssektoren nach A 2 der DIN 45691

In Kapitel 6.4 wird die Gesamtimmission, die durch die Gesamtfläche des Plangebiets er-

zeugt wird, den Planwerten gegenübergestellt. Der Vergleich zeigt auch hier, dass der Planwert nur an einem Immissionsort ausgeschöpft wird. In Richtung der anderen Immissionsorte könnten somit aus der Perspektive des Plangebiets noch höhere Emissionen abgestrahlt werden (abweichende Richtung zum Zwangspunkt vorausgesetzt). Die DIN 45691 [1] beschreibt in Anhang A2 die Möglichkeit, für einen oder mehrere Richtungssektoren die Emissionskontingente durch so genannte Zusatzkontingente zu erhöhen. Das maximale Zusatzkontingent eines Sektors ergibt sich aus der ganzzahlig abgerundeten Differenz zwischen Planwert und der Gesamtimmission (aller Teilflächen) am jeweiligen Immissionsort. Zur Beschreibung des detaillierten Berechnungsverfahrens wird auf den Anhang A2 der DIN 45691 [1] verwiesen. Im Bebauungsplan sind gemäß DIN 45691 [1] außer den Teilflächen auch der Bezugspunkt und die von ihm ausgehenden Strahlen darzustellen, die den Sektor mit Zusatzkontingent begrenzen. Die Sektoren sind eindeutig zu bezeichnen.

Die Festsetzungen der Emissionskontingente im Bebauungsplan sind durch folgenden Text zu ergänzen:

**Für die im Plan dargestellten Richtungssektoren erhöhen sich die Emissionskontingente  $L_{EK}$  um folgende Zusatzkontingente  $L_{EK,zus}$ :**

<b>Richtungssektor</b>	<b>Zusatzkontingent tags <math>L_{EK,zus\ tags}</math> in dB(A)/m<sup>2</sup></b>	<b>Zusatzkontingent nachts <math>L_{EK,zus\ nachts}</math> in dB(A)/m<sup>2</sup></b>
<b>A (30-109°)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>C (195-288°)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Tab. 6: Zusatzkontingente

**Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit des Vorhabens erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5, wobei in den Gleichungen (6) und (7) der DIN für Immissionsorte  $j$  im Richtungssektor  $k$   $L_{EK,i}$  durch  $L_{EK,i} + L_{EK,zus,k}$  zu ersetzen ist.**

**Die Winkelangaben in der Tabelle entsprechen den Angaben für Windrosen mit 0° Richtung Norden, 90° Richtung Osten, 180° Richtung Süden und 270° Richtung Westen:**

**Der Bezugspunkt der Richtungssektoren hat im Plangebiet folgende Koordinaten (UTM-Koordinaten):**

**x-Koordinate: 581229.14; y-Koordinate: 5425248.84**

**Innenwirkung / Außenwirkung der Emissionskontingente**

**Die ermittelten Emissionskontingente sind nur auf die außerhalb des Bebauungsplans liegenden schutzwürdigen Nutzungen und Gebiete anzuwenden (Außenwirkung). Für Immissionsorte innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes (Innenwirkung) gelten die allgemeinen Anforderungen der TA Lärm.**

## **7.2 Hinweise**

- Rücken schutzwürdige Nutzungen bzw. Gebiete in den Einwirkungsbereich der Emissionskontingentierung, darf dort die Gesamtimmission durch die Emissionskontingente und ggf. vergebene Zusatzkontingente keinesfalls größer als der jeweils zu beachtende Planwert sein. Der Planwert für diese neuen Immissionsorte ist unter Berücksichtigung ihres jeweiligen Schutzanspruches und der (jeweiligen) gewerblichen Vorbelastung zu bestimmen.
- Wenn Anlagen oder Betriebe andere kontingentierte Flächen in Anspruch nehmen (z.B. Nachbargrundstücke), ist eine erneute Inanspruchnahme dieser Emissionen öffentlich - rechtlich auszuschließen. Empfohlen wird die Eintragung einer entsprechenden Baulast im Baulastenbuch. Voraussetzung für eine Inanspruchnahme mehrerer kontingentierter Grundstücke durch einen Betrieb ist, dass die Genehmigungsbehörde eine „Summation“ gemäß Abschnitt 5 der DIN 45691 [1] nicht ausschließt (Regelfall).
- Für schutzwürdige Nutzungen innerhalb des Plangebiets gelten die Anforderungen der TA Lärm [4].

## **8 Nachweis über die Einhaltung eines Emissionskontingents**

Der Einzelnachweis für ein lärmrelevantes Vorhaben im kontingentierten Plangebiet erfolgt üblicherweise im bau- bzw. immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren. Bei einer lärmrelevanten Änderung oder Neuansiedelung eines Betriebes bzw. einer Anlage im Plangebiet sind

- 1) über die Emissionskontingente und die zugehörigen Flächen des jeweiligen Vorhabens die Immissionsanteile an den maßgeblichen Immissionsorten zu ermitteln und
- 2) im nächsten Schritt in der Regel durch eine ‚detaillierte Geräuschemissionsprognose‘ nach Anhang 2.3 der TA Lärm [4] (fallbezogene Prognose) nachzuweisen, dass die Immissionsanteile für den konkreten Planungsfall des Vorhabens eingehalten werden können. Bei Überschreitung der zulässigen Immissionsanteile kann eine Einhaltung z.B. durch entsprechende Lärmschutzmaßnahmen erreicht werden.

## 9 Schlusswort

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den beschriebenen Untersuchungsraum. Eine (Teil-)Übertragung auf andere Gebiete ist nicht zulässig und schließt etwaige Haftungsansprüche aus.

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

Schwäbisch Hall, den 26.04.2021

**rw bauphysik**  
**ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG**

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

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



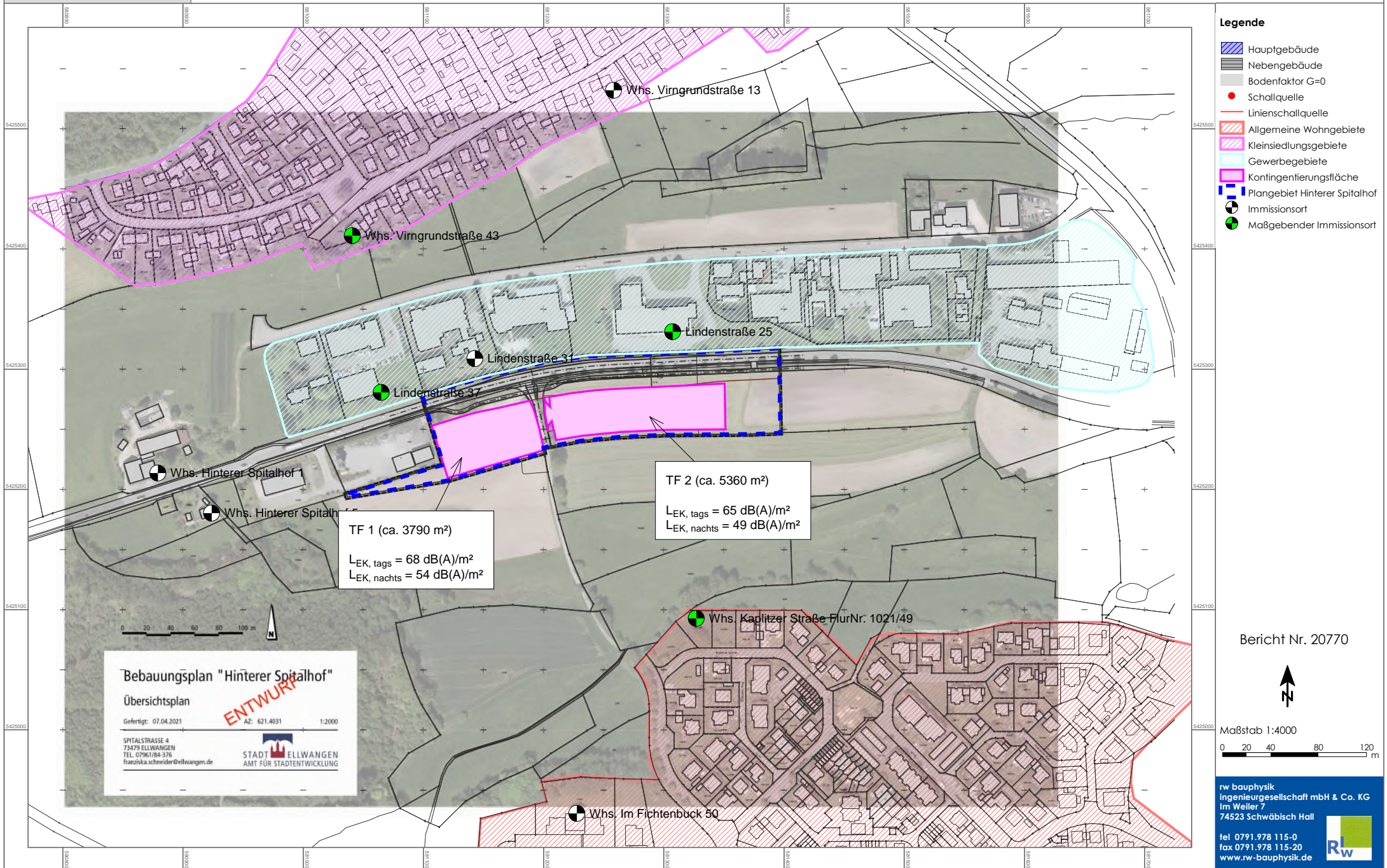
Dipl.-Geogr. Liv Slunitschek

bearbeitet

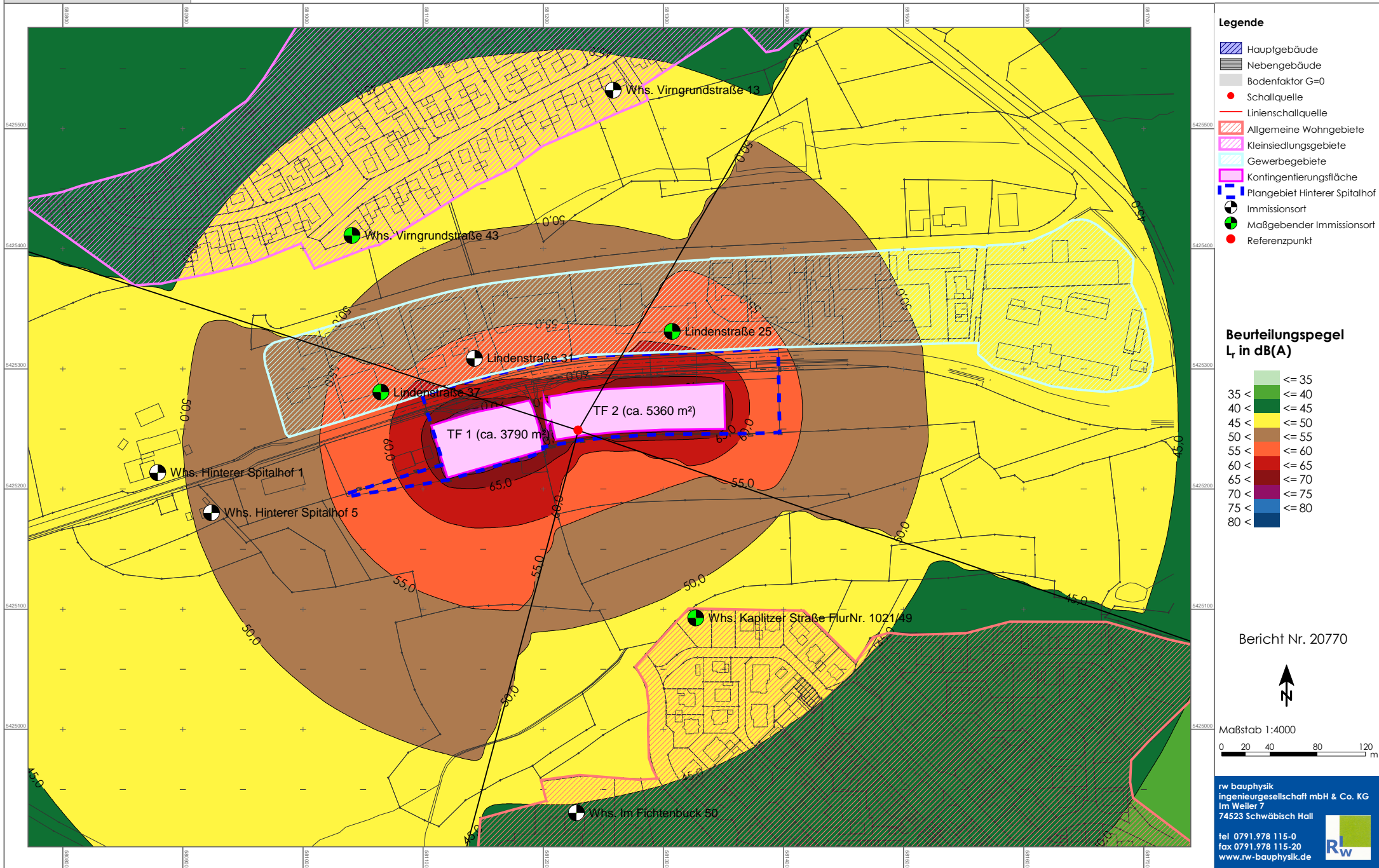
## 10 Anhangverzeichnis

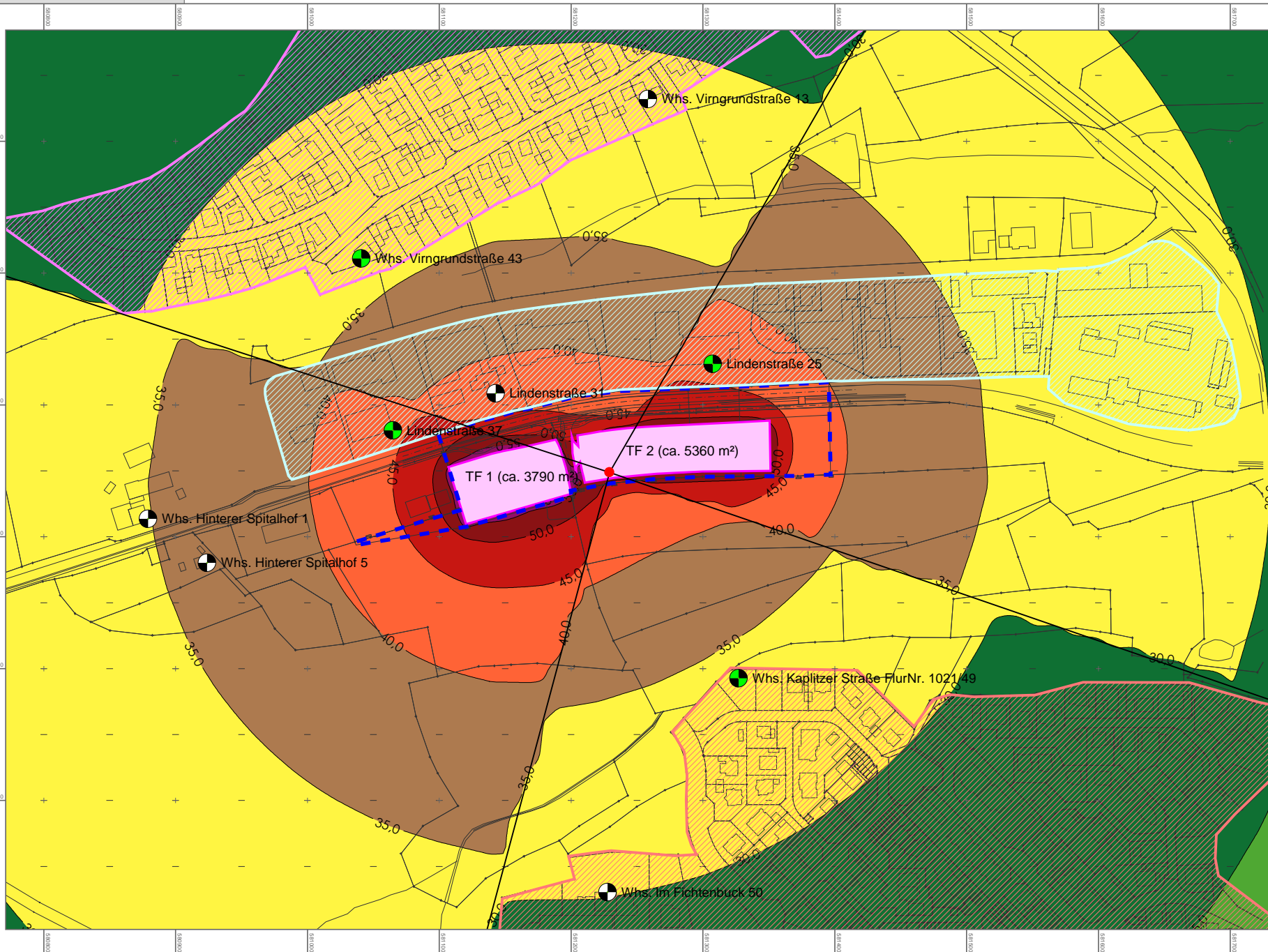
1	Lageplan mit Emissionskontingenten
2	Rasterlärmkarte im Beurteilungszeitraum Tag
3	Rasterlärmkarte im Beurteilungszeitraum Nacht
4	Tabelle Geräuschkontingentierung Beurteilungszeitraum Tag
5	Tabelle Geräuschkontingentierung Beurteilungszeitraum Nacht
6	Sektoren-Darstellung der Zusatzkontingente
7 - 9	Emissionskontingentierung – Hinweise für die Praxis
10	Allgemeines Berechnungsbeispiel: $L_w$ aus Emissionskontingent + Flächengröße











## Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Schallquelle
- Linienschallquelle
- Allgemeine Wohngebiete
- Kleinsiedlungsgebiete
- Gewerbegebiete
- Kontingentierungsfläche
- Plangebiet Hinterer Spitalhof
- Immissionsort
- Maßgebender Immissionsort
- Referenzpunkt

## Beurteilungspegel L<sub>r</sub> in dB(A)

<= 20	<= 25
20 <	<= 30
30 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

Bericht Nr. 20770



Maßstab 1:4000



## Kontingentierung für: Tageszeitraum

Immissionsort			Lindenstraße 37	Whs. Hinterer Spitalhof 1	Whs. Hinterer Spitalhof 5	Whs. Kaplitzer Straße FlurNr. 1021/49	Whs. Im Fichtenbuck 50	Lindenstraße 31	Whs. Virngrundstraße 43	Whs. Virngrundstraße 13	Lindenstraße 25
Gesamtimmissionswert L(GI)			65,0	60,0	60,0	55,0	55,0	65,0	55,0	55,0	65,0
Geräuschvorbelastung L(vor)			-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Planwert L(PI)			59,0	54,0	54,0	49,0	49,0	59,0	49,0	49,0	59,0
			Teilpegel								
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	Lindenstraße 37	Whs. Hinterer Spitalhof 1	Whs. Hinterer Spitalhof 5	Whs. Kaplitzer Straße FlurNr. 1021/49	Whs. Im Fichtenbuck 50	Lindenstraße 31	Whs. Virngrundstraße 43	Whs. Virngrundstraße 13	Lindenstraße 25
TF 1	3786,9	68	53,6	44,1	45,4	45,6	42,7	56,2	46,7	43,1	48,0
TF 2	5355,9	65	45,2	39,3	40,2	46,0	40,6	49,3	42,6	42,7	53,9
Immissionskontingent L(IK)			54,2	45,3	46,5	48,8	44,8	57,0	48,1	45,9	54,9
Unterschreitung			4,8	8,7	7,5	0,2	4,2	2,0	0,9	3,1	4,1

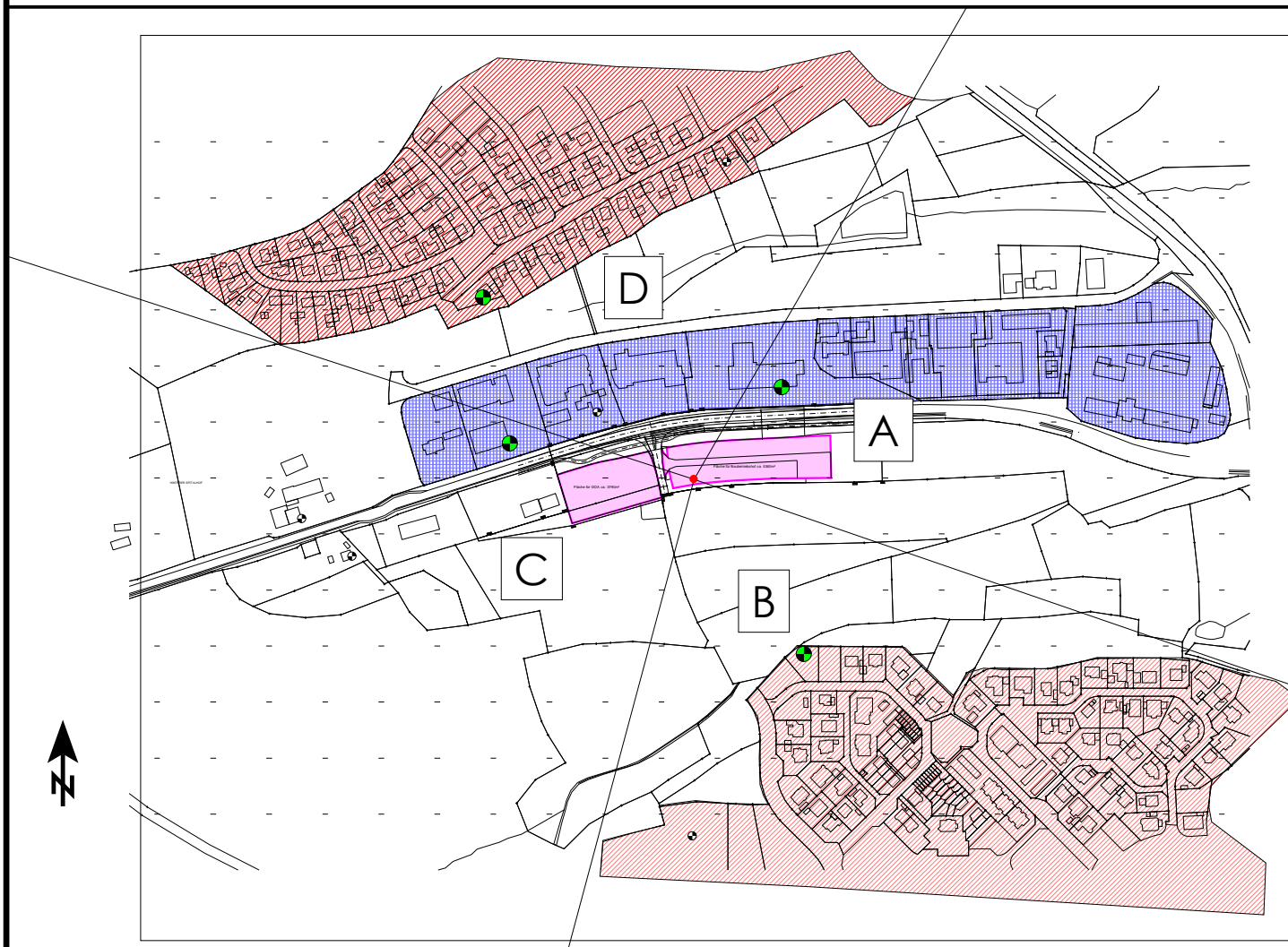
## Kontingentierung für: Nachtzeitraum

Immissionsort	Lindenstraße 37	Whs. Hinterer Spitalhof 1	Whs. Hinterer Spitalhof 5	Whs. Kaplitzer Straße FlurNr. 1021/49	Whs. Im Fichtenbuck 50	Lindenstraße 31	Whs. Virngrundstraße 43	Whs. Virngrundstraße 13	Lindenstraße 25
Gesamtimmisionswert L(GI)	50,0	45,0	45,0	40,0	40,0	50,0	40,0	40,0	50,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Planwert L(PI)	44,0	39,0	39,0	34,0	34,0	44,0	34,0	34,0	44,0

			Teilpegel								
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	Lindenstraße 37	Whs. Hinterer Spitalhof 1	Whs. Hinterer Spitalhof 5	Whs. Kaplitzer Straße FlurNr. 1021/49	Whs. Im Fichtenbuck 50	Lindenstraße 31	Whs. Virngrundstraße 43	Whs. Virngrundstraße 13	Lindenstraße 25
TF 1	3786,9	54	39,6	30,1	31,4	31,6	28,7	42,2	32,7	29,1	34,0
TF 2	5355,9	49	29,2	23,3	24,2	30,0	24,6	33,3	26,6	26,7	37,9
Immissionskontingent L(IK)			39,9	30,9	32,1	33,9	30,1	42,7	33,6	31,0	39,4
Unterschreitung			4,1	8,1	6,9	0,1	3,9	1,3	0,4	3,0	4,6

Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

Für in den im Plan dargestellten Richtungssektoren A bis # liegende Immissionsorte darf in den Gleichungen (6) und (7) der DIN45691 das Emissionskontingent  $L(EK)$  der einzelnen Teilflächen durch  $L(EK)+L(EK,zus)$  ersetzt werden



Referenzpunkt

X	Y
581229,14	5425248,87

Sektoren mit Zusatzkontingenten

Sektor	Anfang	Ende	EK,zus,T	EK,zus,N
A	30,0	109,0	4	4
B	109,0	195,0	0	0
C	195,0	288,0	4	4
D	288,0	30,0	0	0



## Emissionskontingentierung – Praxishinweise

### Auszug aus dem „Planungshandbuch für Wirtschaftsförderer und Planer - Standortsicherung und Standortentwicklung für KMU“ (Planungshandbuch der HWKn Düsseldorf, Münster und Dortmund sowie der LGH)

Die beschriebene Lärmkontingentierung stellt durch die Festsetzung abstrakter Emissionsbeschränkungen sicher, dass das angestrebte Lärmschutzniveau in der Nachbarschaft der Gewerbe- oder Industriezone erreicht wird, verzichtet jedoch bewusst auf Regelungen im Detail, um bei der späteren Ansiedlung konkreter Betriebe größtmögliche Planungsfreiheit zu gewährleisten. Wie Handwerks- und Gewerbebetriebe die Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen sicherstellen, bleibt ihnen überlassen.

Die notwendigen Emissionsbeschränkungen schließen allerdings bestimmte Nutzungen aus, die aufgrund ihres Charakters mit dem zulässigen Geräuschniveau nicht vereinbar sind und bei denen sich auch durch eine – gegebenenfalls aufwendige – schalltechnische Optimierung diese Vereinbarkeit nicht herstellen lässt.

Die folgende Auflistung gibt einige praktische Hinweise zur Nutzbarkeit von Flächen einer Gewerbe-/Industriezone unter schalltechnischen Aspekten. Die Erläuterungen sollen als Entscheidungshilfe bei der Ansiedlung von Unternehmen im Plangebiet dienen, ersetzen jedoch keine betriebsbezogenen Immissionsprognosen.

### Praktische Hinweise zu Emissionskontingenten

**Emissionskontingente von 60 dB(A)/m<sup>2</sup>** ermöglichen nahezu alle gewerbegebietstypischen Nutzungen und lassen – bei sorgfältiger schalltechnischer Planung – die Ansiedlung von Industrieanlagen zu.

Handwerks- und Produktionsbetriebe mit lärmintensiven Arbeiten in geschlossenen Gebäuden sowie Liefer- und Kundenverkehr im üblichen Umfang erfüllen ebenfalls die schalltechnischen Anforderungen aus diesen festgesetzten Emissionskontingenten. Optimierungen sind allenfalls im Detail bei Planung und Ausführung erforderlich.

Lüftungs- und climatechnische Anlagen der genannten Art von Betrieben verursachen keine Konflikte, wenn sie dem Stand der Technik entsprechen oder gegebenenfalls Schalldämpfer eingebaut sind.

Im Freien aufgestellte Rückkühler (Kühlager, klimatisierte Räume) weisen relativ hohe Schallenergien auf, die vor allem bei kleinen Teilflächen nicht ohne weiteres mit den Emissionsbeschränkungen vereinbar sind. Dies gilt insbesondere bei Anordnung der Geräte auf dem Dach von Betriebsgebäuden (ohne signifikante Schallabschirmung zu den Immissionsorten hin). Erfahrungsgemäß reduziert der Teil-Lastbetrieb die Schallemissionen deutlich, so dass eine entsprechende Dimensionierung der Kühlleistung oberhalb des eigentlichen Bedarfs sowie der Betrieb der Anlage mit reduzierter Leistung schalltechnische Probleme vermeiden.

Die Ansiedlung von Firmen mit umfangreichem, geräuschintensivem Freiflächengeschehen (Speeditionen, Logistikzentren mit hohem Aufkommen an Lkw-Verkehr, aber auch Stahlbaubetriebe und Bautischlereien mit häufigen Arbeiten im Freien) kann bei einer schalltechnisch optimierten Planung ebenfalls möglich sein. Gleiches gilt für moderne industrielle Produktionsanlagen. Tankstellen erfordern, insbesondere wenn sie in größerem Umfang von Lkw frequentiert werden, wegen der im Regelfall kleinen Grundstücksflächen höhere Emissionskontingente als  $60 \text{ dB(A)/m}^2$ .

**Emissionskontingente von  $55 \text{ dB(A)/m}^2$**  können schalltechnische Auslegungen von Betriebsstätten und Einschränkungen beim Freiflächenverkehr bedingen.

**Emissionskontingente von  $46 \text{ dB(A)/m}^2$  bis  $50 \text{ dB(A)/m}^2$**  bedingen bereits, dass Arbeiten in geschlossenen Hallen durchgeführt werden müssen und dass lärm mindernde Maßnahmen an Lüftungs- und climatechnischen Anlagen erforderlich sind.

Freiflächengeschehen mit Lkw-Verkehr und Ladearbeiten in erheblichem Umfang sind auch bei sorgfältiger akustischer Planung kaum möglich.

Vielfach werden solche Emissionskontingente nur für die Nachtzeit festgesetzt, so dass für Betriebe, die ausschließlich während der Tageszeit arbeiten, keine Einschränkungen bestehen.

**Emissionskontingente von  $45 \text{ dB(A)/m}^2$  oder weniger** bedingen Arbeiten in geschlossenen Hallen, erfordern aber im Regelfall zusätzlich den Verzicht auf das Öffnen von Fenstern und Toren (zumindest an den den Immissionsorten zugewandten Gebäudeseiten) sowie lärm mindernde Maßnahmen an Lüftungs- und climatechnischen Anlagen, die über das übliche Maß hinausgehen.

Das Freiflächengeschehen muss auf einzelne Fahrten von Pkw und Kleintransportern beschränkt bleiben. Lkw-Verkehr und Ladarbeiten im Freien (Gabelstapler) sind praktisch ausgeschlossen.

**Emissionskennwerte unter  $45 \text{ dB(A)/m}^2$**  sind mit einer typischen Gewerbegebietsnutzung nicht

vereinbar. Nur wenn sie ausschließlich für die Nachtzeit gelten, kann ein Tagbetrieb ggf. ohne Einschränkungen möglich sein.

### **Zeitliche Beschränkungen / Ausschluss von Nachtbetrieb**

Zur Erfüllung des höheren Schutzanspruchs der Nachbarschaft während der Nachtzeit (niedrigere Nacht-Immissionsrichtwerte) ist häufig ein Ausschluss bestimmter Nutzungen im Gewerbe- oder Industriegebiet während der Nachtzeit erforderlich.

Eine zeitliche Beschränkung der Nutzung kann im Bebauungsplan mangels Rechtsgrundlage nicht festgesetzt werden. Durch Festsetzung entsprechend niedriger Emissionskontingente für die Nachtzeit und ausreichender Kontingente für die Tageszeit wird erreicht, dass im Plangebiet nur Vorhaben ohne Nachtbetrieb zulässig sind.



## Allgemeines Berechnungsbeispiel:

### Schallleistungspegel einzelner Teilflächen aus deren Emissionskontingent + Flächengröße

<b>TF 1</b> <b>50 dB(A)/m<sup>2</sup></b> <b>(1.000 m<sup>2</sup>)</b>	<b>TF 2</b> <b>52 dB(A)/m<sup>2</sup></b> <b>(1.000 m<sup>2</sup>)</b>
<b>TF 3</b> <b>55 dB(A)/m<sup>2</sup></b> <b>(2.000 m<sup>2</sup>)</b>	

$$L_W = L_{EK} + 10 \lg S/S_0$$

$$L_W = \text{(Punkt-)Schallleistungspegel}$$

$$L_{EK} = \text{Emissionskontingent in dB(A)/m}^2$$

$$S = \text{flächenbezogener Schalleistungspegel}$$

$$S = \text{Flächengröße der Teilfläche in m}^2$$

$$S_0 = \text{Bezugsfläche von 1 m}^2$$

Ein Betrieb kann sich ggf. auch über mehrere Teilflächen oder über Anteile von Teilflächen erstrecken.

	<b>L<sub>EK</sub></b> in dB(A)/m <sup>2</sup>	<b>S</b> in m <sup>2</sup>	<b>10 lg S/S<sub>0</sub></b> in dB(A)	<b>L<sub>W</sub></b> in dB(A)
<b>Teilfläche TF 1</b>	50	1.000	30	<b>80</b>
<b>Teilfläche TF 2</b>	52	1.000	30	<b>82</b>
<b>Teilfläche TF 3</b>	55	2.000	33	<b>88</b>