

Geräuschkontingentierung

nach DIN 45691 im Rahmen der Bauleitplanung
für den Bebauungsplan "Gewerbegebiet Lachensee"

Veranlassung :	Bauleitplanung
Auftraggeber :	Stadtverwaltung Crailsheim Marktplatz 1+2 74564 Crailsheim
Plangebiet :	Bebauungsplan „Gewerbegebiet Lachensee“ der Stadt Crailsheim
Verfahren :	Bebauungsplanverfahren mit Emissionskontingentierung
Genehmigungsbehörde :	Stadt Crailsheim
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph Dipl.-Geogr. Simone Beyer im weiler 7 74523 schwäbisch hall Telefon 0791 . 978 115 – 15 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Berichtsnummer / -datum :	16642 SIS vom 30.06.2016
Auftragsdatum :	02.06.2016
Berichtsumfang :	21 Seiten Bericht, 8 Seiten Anhang
Aufgabenstellung :	Emissionskontingentierung nach DIN 45691 für den Bebauungsplan „Gewerbegebiet Lachensee“ der Stadt Crailsheim

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

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

amtlich anerkannte messstelle nach
§29b bundesimmissionschutzgesetz

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

niederlassung stuttgart
(bei BRÜSSAU Bauphysik)
marie-curie-straße 6
70736 Fellbach

niederlassung dinkelsbühl
nördlinger straße 29
91550 dinkelsbühl



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	5
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
4	Vorhaben und örtliche Verhältnisse	7
5	Immissionsorte, Immissionsrichtwerte und ergänzende Hinweise	9
5.1	Immissionsrichtwerte, schalltechnische Orientierungswerte, Planwerte	9
5.2	Immissionsorte innerhalb des Bebauungsplans	10
5.3	Vor- und Zusatzbelastung, ergänzende Hinweise	10
6	Berechnung der Emissionskontingenten	11
6.1	Berechnungsverfahren nach DIN 45691	11
6.2	Berechnungsvoraussetzungen	12
6.3	Berechnete Emissionskontingente	13
6.4	Planwertevergleich	15
7	Festsetzungen und Hinweise für den Bebauungsplan	16
7.1	Festsetzungen	16
7.2	Hinweise	18
8	Nachweis über die Einhaltung eines Emissionskontingents	19
9	Schlusswort	20
10	Anlagenverzeichnis	21

1 Zusammenfassung

Die Stadt Crailsheim plant die Aufstellung des Bebauungsplanes "Gewerbegebiet Lachensee" zur Erweiterung der Fa. Bosch. Um Immissionskonflikte an der nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauung außerhalb des Plangebiets zu vermeiden, wurden in dem vorliegenden Gutachten die Geräuschemissionen untersucht, die durch die geplanten Gewerbeflächen zu erwarten sind bzw. maximal emittiert werden dürfen.

In einem ersten Schritt wurden die Gewerbeflächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans in Anlehnung an die DIN 18005-1 [2] mit flächenbezogenen Schalleistungspegeln (FSP) in Höhe von 60 dB(A)/m² belegt, um zu prüfen, ob das Plangebiet einer Emissionskontingentierung zu unterziehen ist. Dazu wurde eine Modellrechnung mit dem Programm-System SoundPLAN 7.4 durchgeführt. Zur Berücksichtigung der Vorbelastung durch die bestehenden gewerblichen Nutzungen der Fa. Bosch wurde das 'Irrelevanz-Kriterium' der TA Lärm [4] berücksichtigt, wonach der jeweilige Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB zu unterschreiten ist.

Die Ergebnisse der Voruntersuchung zeigen, dass Immissionskonflikte an der nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauung durch die geplanten Gewerbeflächen zur Nachtzeit nicht auszuschließen sind. Zur Tageszeit sind keine Immissionskonflikte zu erwarten. Eine Kontingentierung wurde daher ausschließlich für den Nachtzeitraum durchgeführt.

Die ermittelten Kontingente sind als schalltechnische Anforderung im Bebauungsplan festzusetzen. Die Geräuschkontingentierung erfolgte nach DIN 45691 [1]. Bei der Dimensionierung der Emissionskontingente wurden als Planwerte wiederum die um 6 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerte der TA Lärm [4] herangezogen, um die Vorbelastung durch die bestehenden gewerblichen Nutzungen im Einwirkungsbereich der Immissionsorte zu berücksichtigen. Das Gewerbegebiet wurde gemäß eines Zonierungsplans der Stadt Crailsheim [7] in zwei Teilflächen gegliedert. Dabei wurde angestrebt, für die südliche Teilfläche, auf der ein Mitarbeiterparkplatz der Fa. Bosch entstehen soll, ein möglichst hohes Kontingent zu erzielen. Für die nördliche Teilfläche, auf der langfristig eine Büronutzung vorgesehen ist, wurde ein entsprechend geringeres Kontingent ermittelt.

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 $L_{EK, tags}$ in $dB(A)/m^2$	Emissionskontingent nachts $L_{EK, nachts}$ in $dB(A)/m^2$
Teilfläche 1 (Büronutzung)	5.426	-	53
Teilfläche 2 (Parkplatz)	10.040	-	55

Tab. 1: Emissionskontingente

Um die vorhandenen Immissionsreserven optimal auszunutzen, wurden folgende Zusatzkontingente berechnet (siehe Anhang 4):

- **Richtungssektor A (350°- 40°):** $L_{EK, zus nachts} = 4 \text{ dB(A)/m}^2$
- **Richtungssektor B (40°-180°):** $L_{EK, zus nachts} = 0 \text{ dB(A)/m}^2$
- **Richtungssektor C (180°-205°):** $L_{EK, zus nachts} = 2 \text{ dB(A)/m}^2$
- **Richtungssektor D (205°- 240°):** $L_{EK, zus nachts} = 3 \text{ dB(A)/m}^2$
- **Richtungssektor E (240°-305°):** $L_{EK, zus nachts} = 5 \text{ dB(A)/m}^2$
- **Richtungssektor F (305°-350°):** $L_{EK, zus nachts} = 8 \text{ dB(A)/m}^2$

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 Emissionskontingente beziehen sich 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 „Gewerbegebiet Lachensee“ der Stadt Crailsheim 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 spätere Immissionskonflikte an den umliegenden schutzwürdigen Nutzungen zu vermeiden.

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)‘, August 1998
- [5] Auslegungshinweise zur Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm – vom 26.08.1998 – TA Lärm – für Baden-Württemberg, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Stand Juni 1999
- [6] DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien‘, Oktober 1999

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- [7] Zonierungskonzept zum Bebauungsplan „Gewerbegebiet Lachensee“ der Stadt Crailsheim, 12.11.2015
- [8] Katasterplan
- [9] Telefonische Auskunft zur Art der Gebietsnutzung an den maßgeblichen Immissionsorten von Herrn Felger, Stadtverwaltung Crailsheim, Stadtplanung, am 29.06.2016 erhalten

4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes ""Gewerbegebiet Lachensee"" liegt am nördlichen Stadtrand von Crailsheim und schließt unmittelbar an den bestehenden Standort der Fa. Bosch an. Die geplante Gewerbefläche ist für die Erweiterung der Fa. Bosch vorgesehen. Nach derzeitigem Stand soll die südliche Fläche zunächst für die Errichtung von weiteren Mitarbeiterparkplätzen der Fa. Bosch genutzt werden. Auf der nördlichen Teilfläche ist langfristig eine Büronutzung vorgesehen.

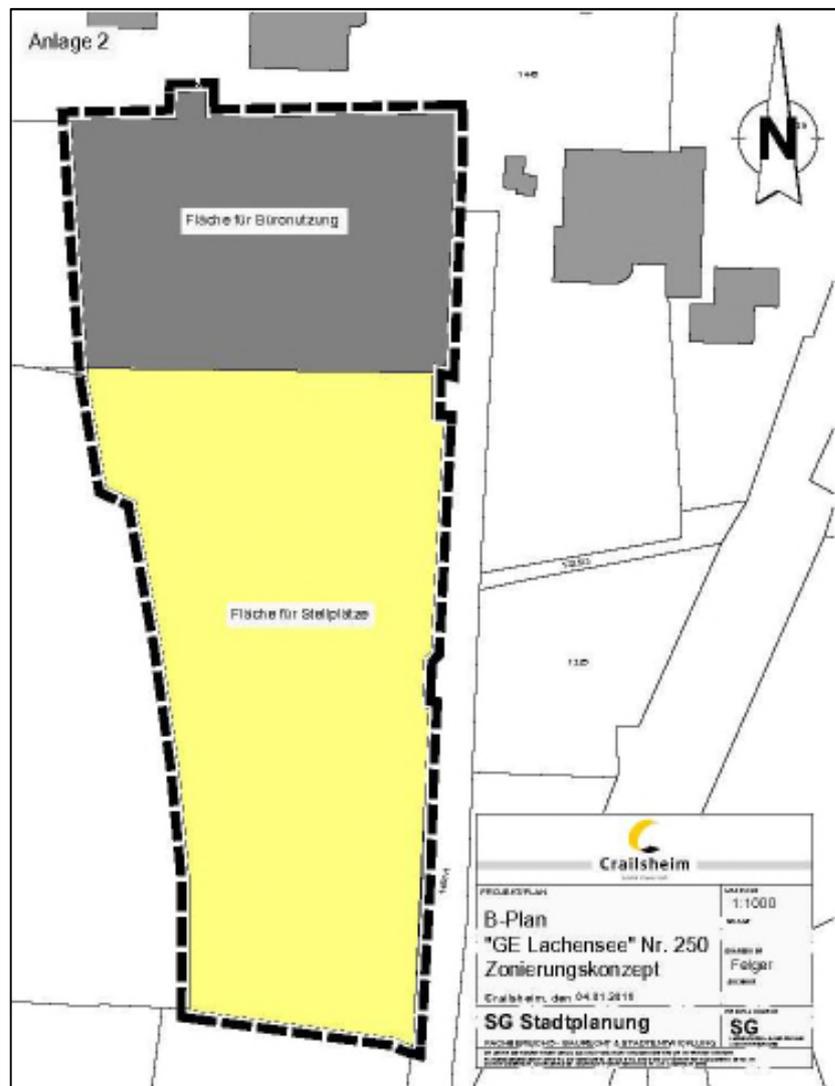


Abb.1: Zonierungskonzept zum Bebauungsplan „Gewerbegebiet Lachensee“ der Stadt Crailsheim [7].

Nördlich des Plangebiets befinden sich die Betriebsgebäude der Fa. Bosch, im Osten der bestehende Mitarbeiter- und Besucherparkplatz. In westlicher Richtung liegen Landwirtschaftsflächen, im Südwesten liegt der städtische Friedhof. Südlich des Friedhofs befindet sich ein allgemeines Wohngebiet (WA) entlang der Alexander-von-Humboldt-Straße, dem Hans-Neu-Weg und der Sandgrubenstraße. Ein weiteres allgemeines Wohngebiet (WA) liegt im Südosten Am Karlsberg. Im Heldenmühlenweg 25, westlich des Friedhofs, befindet sich ein Wohnhaus mit Gärtnerei, welches im ungeplanten Außenbereich liegt. Ebenfalls im ungeplanten Außenbereich befinden sich die nordwestlich und nordöstlich gelegenen Wohnhäuser in der Heldenmühle 3 und Blaufeldener Straße 51. Für die Wohnhäuser in den ungeplanten Außenbereichen wurde die Schutzwürdigkeit eines Mischgebiets (MI) herangezogen. Für den Schutzanspruch des Friedhofs wurde entsprechend den Auslegungshinweisen der TA Lärm [5] ein zulässiger Immissionsrichtwert von 60 dB(A) zur Tageszeit berücksichtigt. Ein Schutzanspruch ergibt sich hier nur für den Tageszeitraum.

Die Örtlichkeiten sowie die Immissionsorte sind in der Anlage 1 dargestellt.

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], Geräuschkontingentierung, 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.

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)	
	Tag	Nacht
Gebietsausweisung		
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Tab. 2: Immissionsrichtwerte TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘

Zur Berücksichtigung der Vorbelastung von weiteren Gewerbeflächen 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 die 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 Emissionskontingentierung als Instrument eingesetzt. Sie soll gewährleisten, dass Geräuscheinwirkungen aus künftigen Gewerbe- und Industrieflächen an den nächstgelegenen Einwirkorten (z.B. Wohn- oder Büroräume¹) nicht zu einer Überschreitung der Richt- oder Planwerte führen. Die nach DIN 45691 [1] festzulegenden flächenbezogene Schalleistungspegel (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 (Gesamtimmision 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 erreicht².

6.1 Berechnungsverfahren nach DIN 45691

Die Ausbreitungsberechnungen werden unter Verwendung von flächenbezogenen Schalleistungspegeln (Emissionskontingente in dB(A)/m²) durchgeführt. Gemäß DIN 45691 [1] wird ausschließlich die geometrische Schallausbreitungsdämpfung nach folgender Beziehung berücksichtigt:

¹ Entsprechend den ‚Auslegungshinweisen zur TA Lärm‘ wird für schutzwürdige gewerbliche Nutzungen wie Bürotätigkeiten im Nachtzeitraum auch der Tagesrichtwert angesetzt.

² 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).

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

mit: $\Delta L_{i,j}$ geometrische Ausbreitungsdämpfung dB
 S_i Flächengröße der Teilfläche in m²
 $s_{i,j}^2$ 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

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

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 das ‚vereinfachte Verfahren nach TA Lärm [4]‘ gewählt, in welchem nur der geometrische Dämpfungsterm A_{div} der DIN ISO 9613-2 [6] berücksichtigt wird. 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 [6] 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 Ergebnisse der Voruntersuchung zeigen, dass zur Tageszeit keine Immissionskonflikte an der nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauung durch die geplanten Gewerbeflächen zu erwarten sind, da die zulässigen Richtwerte der TA Lärm [4] unter Berücksichtigung des Irrelevanz-Kriteriums mit den flächenbezogenen Schallleistungspegeln der DIN 18005-1 [2] zur Tageszeit eingehalten werden. Bei der Voruntersuchung wurde als Immissionsort auch der Friedhof untersucht, für den nach den Auslegungshinweisen der TA Lärm [5] zur Tageszeit der Schutzanspruch eines Mischgebiets gilt³.

Eine Kontingentierung ist daher nicht für den Tageszeitraum, sondern ausschließlich für den Nachtzeitraum erforderlich. Für eine optimale Kontingentierung wurden die Gewerbeflächen gemäß eines Zonierungsplans der Stadt Crailsheim [7] in zwei Teilflächen gegliedert. Dabei wurde angestrebt, für die südliche Teilfläche, auf der ein Mitarbeiterparkplatz der Fa. Bosch entstehen soll, ein möglichst hohes Kontingent zu ermöglichen. Für die nördliche Teilfläche, auf der langfristig eine Büronutzung (mit z.B. haustechnischen Anlagen als möglichen Geräuschquellen) vorgesehen ist, wurde ein entsprechend geringeres Kontingent ermittelt. Unter Berücksichtigung einer Immissionsreserve von 6 dB für die gewerbliche Vorbelastung ergaben die Berechnungen folgende Emissionskontingente zur Nachtzeit:

Teilfläche	Fläche in m ²	Emissionskontingent tags L _{EK, tags} in dB(A)/m ²	Emissionskontingent nachts L _{EK, nachts} in dB(A)/m ²
Teilfläche 1 (Büronutzung)	5.426	-	53
Teilfläche 2 (Parkplatz)	10.040	-	55

Tab. 3: Emissionskontingente

³ Der Schutzanspruch für einen Friedhof gilt ausschließlich zur Tageszeit und nicht zur Nachtzeit.

Um die vorhandenen Immissionsreserven optimal auszunutzen, wurden folgende Zusatzkontingente berechnet (siehe Anhang 4):

- Richtungssektor A (350°- 40°): $L_{EK,zus\ nachts} = 4\text{ dB(A)/m}^2$
- Richtungssektor B (40°-180°): $L_{EK,zus\ nachts} = 0\text{ dB(A)/m}^2$
- Richtungssektor C (180°-205°): $L_{EK,zus\ nachts} = 2\text{ dB(A)/m}^2$
- Richtungssektor D (205°- 240°): $L_{EK,zus\ nachts} = 3\text{ dB(A)/m}^2$
- Richtungssektor E (240°-305°): $L_{EK,zus\ nachts} = 5\text{ dB(A)/m}^2$
- Richtungssektor F (305°-350°): $L_{EK,zus\ nachts} = 8\text{ dB(A)/m}^2$

Im Anhang wird in einem allgemeinen Beispiel die Berechnung des Schalleistungspegels anhand einzelner kontingentierter Teilflächen beschrieben. Erstreckt sich ein Vorhaben / Gewerbebetrieb über nur einen Teil einer Teilfläche, so berechnet sich der Schalleistungspegel aus dem entsprechenden Flächenanteil. Erstreckt sich ein Betriebsgrundstück über mehrere Teilflächen und / oder Flächenanteile, so ergibt sich der Gesamtschalleistungspegel 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 maßgeblichen Immissionsorten folgende Gesamtimmisionen:

Immissionsorte (Gebietsausweisung)	Berechnete Gesamtimmision aller Teilflächen (+ Zusatzkontingent) L _r in dB(A)		Planwert L _{PL} in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1 - Am Karlsberg 18/1 (WA)	-	33,9 (+0)	49	34
2 - Am Karlsberg 20 (WA)	-	34,0 (+0)	49	34
3 - Alexander-von-Humbold-Str. 2 (WA)	-	31,9 (+2)	49	34
4 - Alexander-von-Humbold-Str. 12 (WA)	-	31,2 (+2)	49	34
5 - Alexander-von-Humbold-Str. 18 (WA)	-	30,5 (+3)	49	34
6 - Hans-Neu-Weg 6 (WA)	-	30,4 (+3)	49	34
7 - Sandgrubenstr. 14 (WA)	-	30,3 (+3)	49	34
8 - Heldenmühlenweg 25 (nicht überplanter Außenbereich)	-	33,1 (+5)	54	39
9 - Heldenmühle 3 (nicht überplanter Außenbereich)	-	30,8 (+8)	54	39
10 - Blaufeldener Str. 51 (nicht überplanter Außenbereich)	-	34,8 (+4)	54	39

Tab. 4: Vergleich Gesamtimmision mit Planwert

Die Ergebnisse zeigen, dass die Planwerte für den Nachtzeitraum an den maßgeblichen Immissionsorten 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 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 kontingentierte 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 nachts (22 - 6 Uhr) nicht überschreiten. Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5.

Teilfläche	Fläche in m^2	Emissionskontingent tags $L_{EK, tags}$ in $dB(A)/m^2$	Emissionskontingent nachts $L_{EK, nachts}$ in $dB(A)/m^2$
Teilfläche 1 (Büronutzung)	5.426	-	53
Teilfläche 2 (Parkplatz)	10.040	-	55

Tab. 5: Emissionskontingente

Zusatzkontingente für Richtungssektoren nach A 2 der DIN 45691

In Kapitel 6.4 wird die Gesamtmission, die durch die Gesamtfläche des Plangebiets erzeugt 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 $L_{EK,zus}$:

Richtungssektor	Zusatzkontingent tags $L_{EK,zus\ tags}$ in dB(A)/m²	Zusatzkontingent nachts $L_{EK,zus\ nachts}$ in dB(A)/m²
A	-	4
B	-	0
C	-	2
D	-	3
E	-	5
F	-	8

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 $L_{EK,j}$ durch $L_{EK,j} + L_{EK,zus,k}$ zu ersetzen ist.

Der Bezugspunkt der Richtungssektoren hat im Plangebiet folgende Koordinaten:

x-Koordinate: 3578298,39; y-Koordinate: 5446235,43

Entsprechend der Winkelangabe für Windrosen (0° Richtung Norden, 90° Richtung Osten, 180° Richtung Süden und 270° Richtung Westen) ergeben sich für die Sektoren folgende

Winkelangaben:

Richtungssektor A:	350°- 40°
Richtungssektor B:	40°-180°
Richtungssektor C:	180°-205°
Richtungssektor D:	205°- 240
Richtungssektor E:	240°-305°
Richtungssektor F:	305°-350°

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 immissionsschutzrechtliche Beurteilung vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine (Teil-)Übertragung auf andere Szenarien ist unzulässig und schließt etwaige Haftungsansprüche aus.

Schwäbisch Hall, den 30.06.2016

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

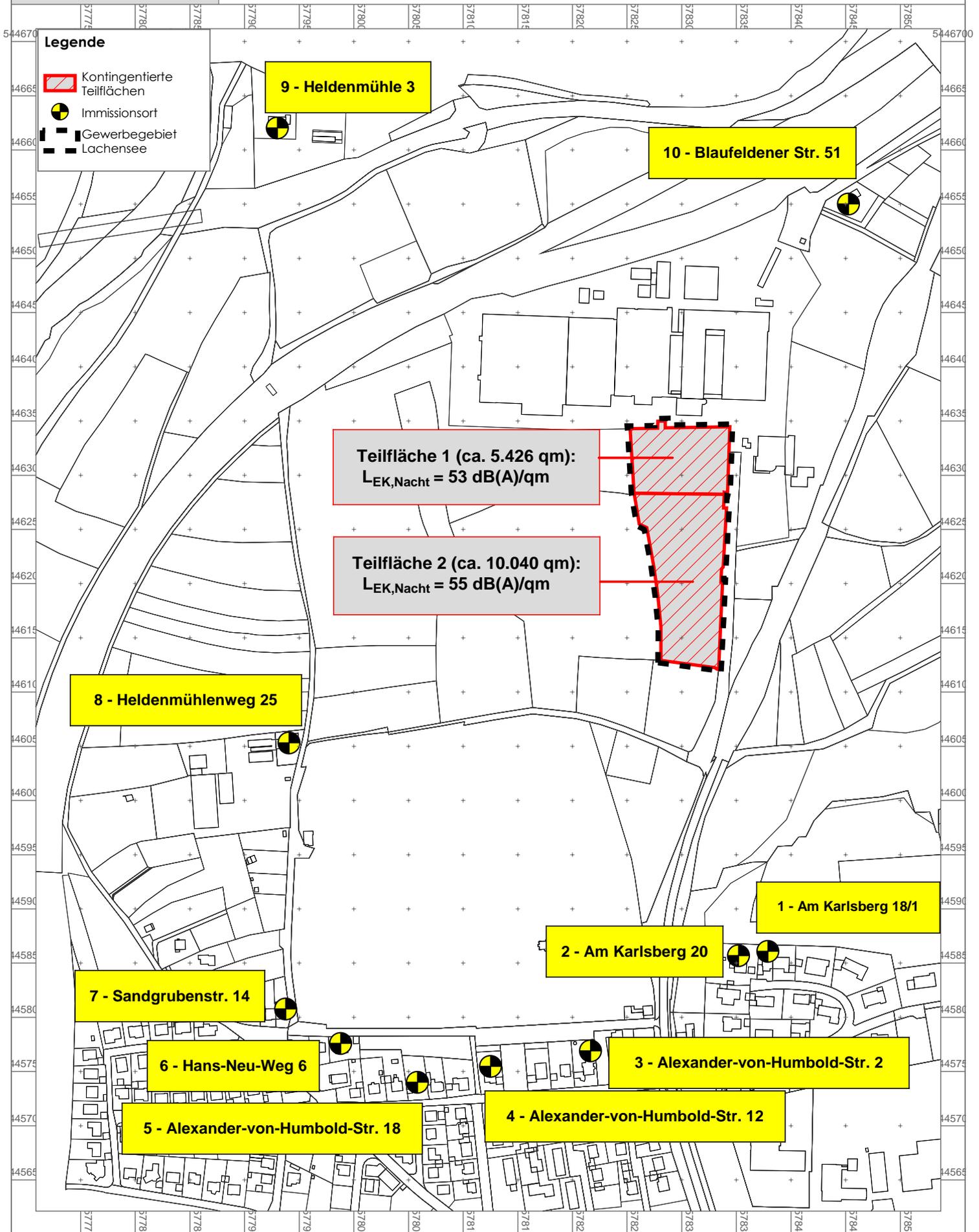



Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph
Geschäftsführender Gesellschafter
geprüft und fachlich verantwortlich

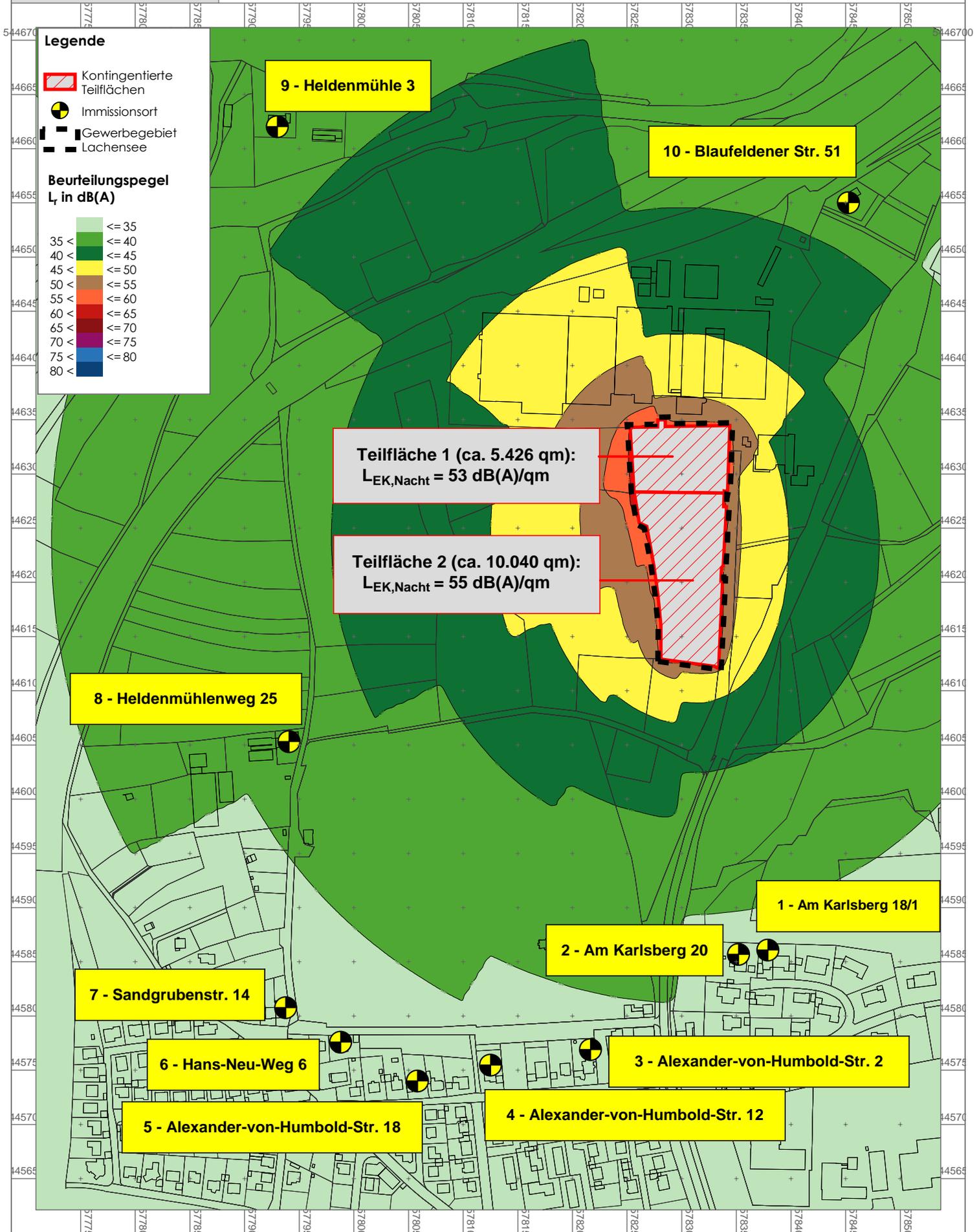

Dipl.-Geogr. Simone Beyer
bearbeitet

10 Anlagenverzeichnis

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



Berechnung der Immissionsanteile inkl. Zusatzkontingente, die sich aus den Emissionskontingenten der Teilflächen im Gewerbegebiets Lachensee ergeben.



GERÄUSCHEMISSIONSKONTINGENTIERUNG für den Bebauungsplan 'Gewerbegebiet Lachensee'

Kontingentierung für: Nachtzeitraum

Immissionsort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gesamtimmissionswert L(GI)	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	45,0	45,0	45,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Planwert L(PI)	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	39,0	39,0	39,0

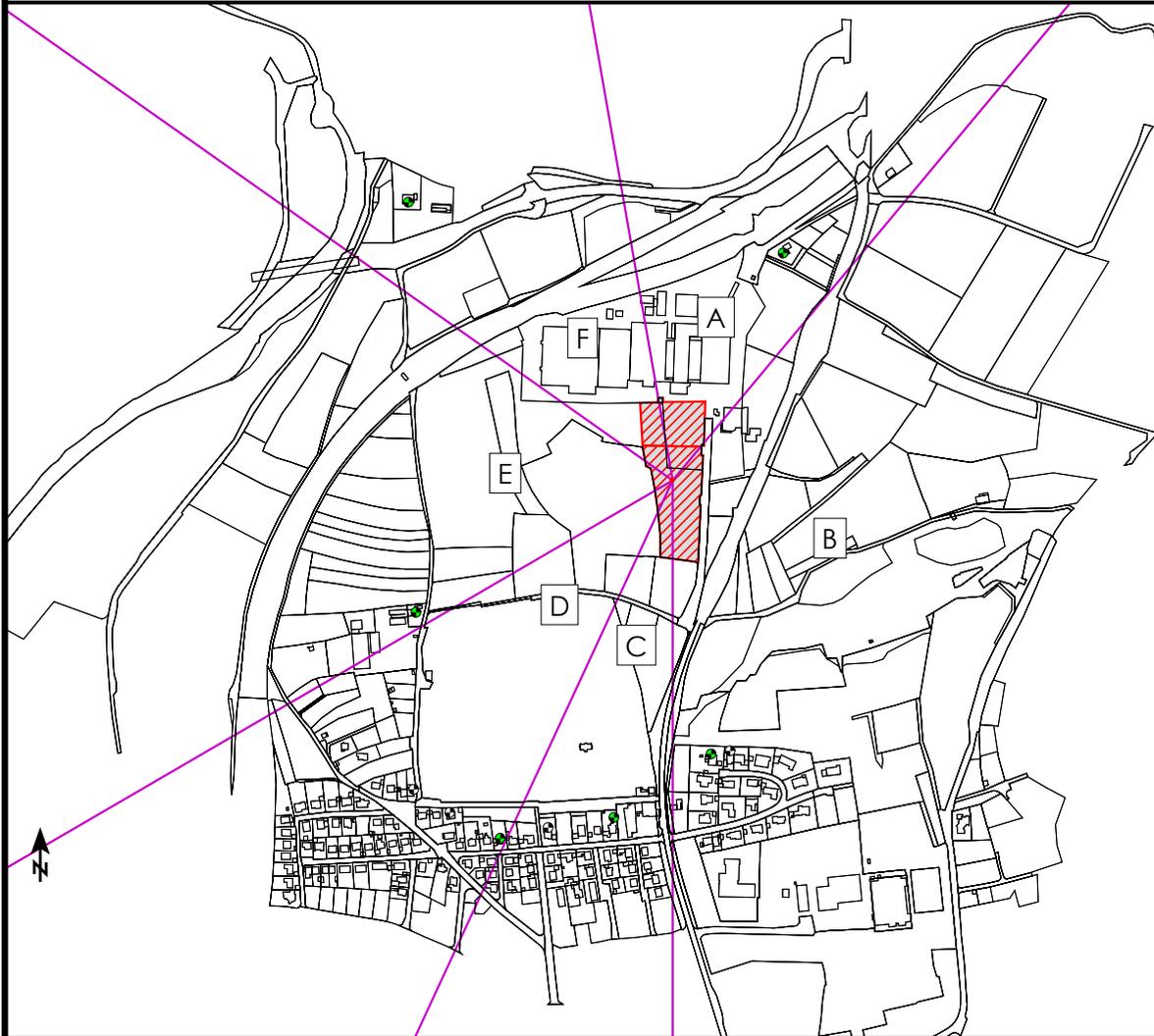
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	Teilpegel									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Teilfläche 1	5426,3	53	26,1	26,1	24,5	24,0	23,5	23,5	23,5	26,5	25,8	30,4
Teilfläche 2	10040,2	55	33,2	33,2	31,1	30,3	29,6	29,5	29,3	32,0	29,2	32,8
Immissionskontingent L(IK)			33,9	34,0	31,9	31,2	30,5	30,4	30,3	33,1	30,8	34,8
Unterschreitung			0,1	0,0	2,1	2,8	3,5	3,6	3,7	5,9	8,2	4,2



GERÄUSCHEMISSIONSKONTINGENTIERUNG für den Bebauungsplan 'Gewerbegebiet Lachensee'

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
3578298,39	5446235,43

Sektoren mit Zusatzkontingenten

Sektor	Anfang	Ende	EK,zus,T	EK,zus,N
A	350,0	40,0		4
B	40,0	180,0		0
C	180,0	205,0		2
D	205,0	240,0		3
E	240,0	305,0		5
F	305,0	350,0		8

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)/m² 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 klimatechnische 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 dB(A)/m^2 .

Emissionskontingente von 55 dB(A)/m^2 können schalltechnische Auslegungen von Betriebsstätten und Einschränkungen beim Freiflächenverkehr bedingen.

Emissionskontingente von 46 dB(A)/m^2 bis 50 dB(A)/m^2 bedingen bereits, dass Arbeiten in geschlossenen Hallen durchgeführt werden müssen und dass lärmindernde Maßnahmen an Lüftungs- und klimatechnischen 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 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 lärmindernde Maßnahmen an Lüftungs- und klimatechnischen 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 dB(A)/m² 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:

Schalleistungspegel einzelner Teilflächen aus deren Emissionskontingent + Flächengröße

TF 1 50 dB(A)/m² (1.000 m ²)	TF 2 52 dB(A)/m² (1.000 m ²)
TF 3 55 dB(A)/m² (2.000 m ²)	

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

L_w = (Punkt-)Schalleistungspegel

L_{EK} = Emissionskontingent in dB(A)/m²

= flächenbezogener Schalleistungspegel

S = Flächengröße der Teilfläche in m²

S_0 = Bezugsfläche von 1 m²

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

	L_{EK} in dB(A)/m ²	S in m ²	$10 \lg S/S_0$ in dB(A)	L_w in dB(A)
Teilfläche TF 1	50	1.000	30	80
Teilfläche TF 2	52	1.000	30	82
Teilfläche TF 3	55	2.000	33	88