

## Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 120 "Westlich Heidfeld" 2. Änderung

Bericht F 7043-1.1 vom 07.04.2014

Auftraggeber: Haaner Felsenquelle  
Hochdahlerstraße 114  
47 781 Haan

Bericht-Nr.: F 7043-1.1

Datum: 07.04.2014

Niederlassung: Düsseldorf

Ref.: MJ/AH

**Peutz Consult GmbH  
Beratende Ingenieure VBI**

Messstelle nach  
§ 26 BImSchG zur  
Ermittlung der Emissionen  
und Immissionen von  
Geräuschen und  
Erschütterungen

VMPA Güteprüfstelle  
für den Schallschutz  
im Hochbau

**Leitung:**

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer  
Staatlich anerkannter  
Sachverständiger für  
Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

**Anschriften:**

Kolberger Straße 19  
40599 Düsseldorf  
Tel. +49 211 999 582 60  
Fax +49 211 999 582 70  
dus@peutz.de

Martener Straße 535  
44379 Dortmund  
Tel. +49 231 725 499 10  
Fax +49 231 725 499 19  
dortmund@peutz.de

Knesebeckstraße 3  
10623 Berlin  
Tel. +49 30 310 172 16  
Fax +49 30 310 172 40  
berlin@peutz.de

**Geschäftsführer:**

Dipl.-Ing. Gerard Perquin  
Dr. ir. Martijn Vercammen  
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans  
AG Düsseldorf  
HRB Nr. 22586  
Ust-IdNr.: DE 119424700  
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

**Bankverbindungen:**

Stadt-Sparkasse Düsseldorf  
Konto-Nr.: 220 241 94  
BLZ 300 501 10  
DE79300501100022024194  
BIC: DUSSEDDXXX

**Niederlassungen:**

Mook / Nimwegen, NL  
Zoetermeer / Den Haag, NL  
Groningen, NL  
Paris, F  
Lyon, F  
Leuven, B  
Sevilla, E

[www.peutz.de](http://www.peutz.de)

## Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	3
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	4
3	Beurteilungsgrundlagen.....	6
3.1	Immissionsbegrenzungen gemäß TA Lärm / DIN 45691.....	6
3.2	Beurteilungsgrundlagen gemäß 16. BImSchV .....	7
4	Schalltechnische Kontingentierung der Gewerbeflächen des Plangebietes.....	10
4.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	10
4.2	Verfahren zur Ermittlung der Emissionskontingente LEK (allgemein).....	10
4.3	Ergebnis der Dimensionierung der Emissionskontingente LEK.....	12
4.4	Zusatzkontingente.....	13
5	Verkehrslärberechnung.....	15
5.1	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm).....	15
5.2	Schallemissionen Straßenverkehr.....	15
5.3	Berechnung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen.....	16
6	Untersuchungen zum Straßenumbau auf Grundlage der 16. BImSchV.....	17
6.1	Methodik.....	17
6.2	Berechnungsergebnisse.....	17
7	Zusammenfassung.....	18

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Haan plant mit Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 120 "Westlich Heidfeld" die planungsrechtliche Absicherung von Gewerbeflächen nördlich der Flurstraße in Haan.

Im Übersichtslageplan der Anlage 1 ist u.a. die geplante Fläche sowie die nächstgelegene schützenswerte Wohnnutzung wiedergegeben.

Im Rahmen der schalltechnischen Überprüfung wird in einem ersten Berechnungsschritt eine Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691 durchgeführt. Hierfür werden die als schallabstrahlende Flächen die im Lageplan der Anlage 1 gekennzeichneten Gewerbegebietsflächen G<sub>Ee</sub> 1 bis G<sub>Ee</sub> 6 berücksichtigt. Hierbei ist die Gewerbelärmvorbelastung  $L_{\text{vor}}$ , hervorgerufen durch Gewerbelärmimmissionen des südlich angrenzenden Gewerbebetriebes zu berücksichtigen.

Auf Grundlage der dimensionierten Emissionskontingente  $L_{\text{EK}}$  ist eine Formulierung für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan vorzuschlagen.

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung sind die auf das Plangebiet einwirkenden Schallimmissionen aus Straßenverkehr zu ermitteln und auf Grundlage der DIN 18005 zu beurteilen. Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 werden Lärmschutzmaßnahmen nach DIN 4109 [3] dimensioniert.

Für die Anbindung des Plangebiets an das Straßennetz ist der Umbau der Einmündung des Ginsterwegs in die Flurstraße zu einem Kreisverkehr mit Zufahrt zum Plangebiet geplant. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung werden die Auswirkungen dieser Straßenplanung unter Berücksichtigung der Verkehrssteigerung durch die Gewerbenutzung im Umfeld der Planung untersucht. Die Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen erfolgt auf Grundlage der 16.BImSchV.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

	<b>Titel / Beschreibung / Bemerkung</b>	<b>Kat.</b>	<b>Datum</b>
[1]	<b>BImSchG</b> Bundes-Immissionsschutzgesetz	G	Aktuelle Fassung
[2]	<b>BauO NRW Landesbauordnung</b> Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen	V	Zuletzt geändert am 16.12.2003
[3]	<b>DIN 4109</b>	N	November 1989
[4]	<b>DIN 18 005, Teil 1</b>	N	Juli 2002
[5]	<b>DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1</b>	N	Mai 1987
[6]	<b>RLS-90</b> Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	RIL	1990
[7]	<b>TA Lärm</b> Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	VV	26.08.1998
[8]	<b>DIN ISO 9613-2</b>	N	Ausgabe 1999 (Entwurf Sept. 1997)
[9]	<b>DIN 45 680, Beiblatt 1</b>	N	März 1997

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[10]	<b>DIN 45 691</b> Geräuschkontingentierung	N	Dezember 2006
[11]	<b>Verkehrsuntersuchung zum Ausbau der Haaner Felsenquelle in Haan, Schlussbericht</b> Brilon, Bondzio, Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen GmbH	P	August 2012
[12]	<b>Digitale Plangrundlage zum Bebauungsplan</b> Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	20.11.2013

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Bericht
RdErl.	Runderlass	P	Planunterlagen / Betriebsangaben

### 3 Beurteilungsgrundlagen

#### 3.1 Immissionsbegrenzungen gemäß TA Lärm / DIN 45691

Die Vorschriften der TA Lärm sind anzuwenden bei genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, welche den Anforderungen des zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [1] unterliegen. Die Immissionen sind zu messen bzw. zu berechnen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989.

In der vorliegenden Situation kann der Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm nicht alleine durch das geplante Gebiet ausgeschöpft werden. Als Vorbelastungen sind hier die Gewerbelärmimmissionen der angrenzenden Gewerbenutzungen zu berücksichtigen.

Die Anforderungen der TA Lärm beziehen sich auf die Summe aller Immissionen, d.h. auch der Gewerbelärm von Nachbarbetrieben ist zu berücksichtigen. Gemäß TA Lärm gilt:

*„Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.“*

Im Bereich des Bebauungsplans finden bereits heute immissionsrelevante Nutzungen statt. In Abhängigkeit von der Lage der Immissionsorte zu den Nutzungen und auf Grundlage der Festsetzungen des Bebauungsplans Nr. 120 "Westlich Heidfeld" wird die Gewerbevorbelastung ermittelt. Der Emissionsanteil aus der bestehenden Nutzung innerhalb des Plangebiets wird bei der Kontingentierung neu zugeordnet und ist keine Gewerbevorbelastung.

Die Immissionsrichtwerte und die angestrebten anteiligen Immissionsrichtwerte sind in der nachfolgenden Tabelle 3.1 wiedergegeben.

Tabelle 3.1: Immissionsrichtwerte / anteilige Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Nr.	Immissionsort		IRW [dB(A)]		IRW <sub>anteilig</sub> / L <sub>PI</sub> [dB(A)] *	
	Bezeichnung	Gebiets-einstufung	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Neubau	WA	55	40	<b>55</b>	<b>40</b>
2	Tannenwäldchen 20	WA	55	40	<b>55</b>	<b>40</b>
3	Flurstraße 156	WA	55	40	(-3) <b>52</b>	(-3) <b>37</b>
4	Flurstraße 133	GE	65	50	(-3) <b>62</b>	<b>50</b>
5	Ginsterweg 33	GE	65	50	(-3) <b>62</b>	<b>50</b>
6	Rudolf-Habig-Weg 8	GE	65	50	(-3) <b>62</b>	<b>50</b>
7	Flurstraße 110	WA	55	40	(-4) <b>51</b>	(-4) <b>36</b>
8	Flurstraße 108	WA	55	40	(-3) <b>52</b>	(-3) <b>37</b>
9	Heidfeld 2	MI	60	45	<b>60</b>	<b>45</b>

\* Werte in ( ) stellen die berücksichtigten Minderungen der IRW durch die Vorbelastung dar.

Die Lage der Immissionsorte ist in den Lageplänen der Anlagen 1 wiedergegeben.

### 3.2 Beurteilungsgrundlagen gemäß 16. BImSchV

Rechtsgrundlage der Lärmvorsorge bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen und Schienenwege ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG. Nach § 41 des BImSchG ist "*Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Schienenwegen ... sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind*". Das gilt nach § 41 (2) BImSchG jedoch nicht, "soweit die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden."

Die gemäß § 43 BImSchG erlassene Rechtsverordnung, Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV. legt den Anwendungsbereich, die Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit vom Grad der Schutzbedürftigkeit sowie das Verfahren zur Berechnung des Beurteilungspegels fest.

Im § 1, Anwendungsbereich, heißt es hierzu (Zitat):

- (1) *Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege).*

(2) Die Änderung ist wesentlich, wenn

1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärm um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

Ende Zitat § 1 der 16. BImSchV.

Die einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV sind in der nachfolgenden Tabelle 3.2 dargestellt.

Tabelle 3.2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete *	64	54
Gewerbegebiete	69	59

\* Bebauungen im Außenbereich werden wie Mischgebiete betrachtet (vgl. § 2 der 16. BImSchV)

Erforderlichenfalls sind zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte gemäß der 16. BImSchV aktive Schallschutzmaßnahmen, z.B. in Form von Lärmschutzwänden oder -wällen, vorzusehen.

Werden die Immissionsgrenzwerte gemäß der 16. BImSchV auch mit aktiven Lärmschutzmaßnahmen überschritten oder wird auf diese verzichtet, da die Kosten der erforderlichen aktiven Schallschutzmaßnahmen außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen, so besteht nach § 42 BImSchG ein Anspruch auf angemessene Entschädigung. Dieser Anspruch besteht für die Eigentümer betroffener bestehender baulicher Anlagen



sowie baulicher Anlagen, die bei Auslegung der Pläne im Planverfahren bauaufsichtlich genehmigt waren. Eine Entschädigung ist aber nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens. Hier wird lediglich der Anspruch dem Grunde nach, d.h. vorbehaltlich der Ergebnisse einer Prüfung der Nutzung der betroffenen Räume und der bauakustischen Eigenschaften der vorhandenen Außenbauteile, festgestellt. Grundlage für eine spätere Ermittlung ggf. erforderlicher passiver Schallschutzmaßnahmen ist die 24. BImSchV (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung).

Eine Prüfung des Anspruches auf Entschädigung sowie deren Abwicklung geschieht erforderlichenfalls nach dem Planfeststellungsverfahren in einem gesonderten Verfahren.

## **4 Schalltechnische Kontingentierung der Gewerbeflächen des Plangebietes**

### **4.1 Allgemeine Vorgehensweise**

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan ist eine Lärmkontingentierung der auf dem Plangebiet vorgesehenen Gewerbefläche durchzuführen.

Die Lage dieser Fläche ist dem Übersichtslageplan der Anlage 1 zu entnehmen.

Die Gewerbefläche wird innerhalb der vorliegenden Untersuchung in die Teilflächen GEE 1 bis GEE 6, welche in der Anlage 1 gekennzeichnet sind, gegliedert.

Die gewerblichen Schallimmissionen der zu betrachtenden Flächen sind so zu bemessen, dass im Bereich der nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen die Anforderungen gemäß der TA-Lärm [7] / der DIN 45691 [10] eingehalten werden.

Zur Berücksichtigung der außerhalb des Plangebietes vorhandenen Gewerbelärmemissionen wird die Einhaltung der in Tabelle 3.1 aufgeführten anteiligen Immissionsrichtwerte  $IRW_{\text{anteilig}}$  bzw. des Planwertes  $L_{PI}$  geprüft.

Hierzu werden die maximal zulässigen Emissionskontingente  $L_{EK}$  für die Gewerbeflächen ermittelt, die nicht zu einer Überschreitung des Immissionsrichtwertes  $IRW_{\text{anteilig}}$  bzw. des Planwertes  $L_{PI}$  führen.

Auf Grundlage der  $L_{EK}$  wird eine Formulierung der textlichen Festsetzung zum Bebauungsplan vorgeschlagen.

### **4.2 Verfahren zur Ermittlung der Emissionskontingente $L_{EK}$ (allgemein)**

Die Vorgehensweise bei der Festlegung der  $L_{EK}$  ist in der Anlage 4 skizziert.

In der Bauleitplanung wird zur Festlegung der von beplanten Gebieten ausgehenden Lärmemissionen gemäß DIN 45691 [10] auf die Festsetzung von Emissionskontingenten ( $L_{EK}$ ) zurückgegriffen. Bei der im Nachfolgenden beschriebenen Verfahrensweise wird davon ausgegangen, dass für jeden Quadratmeter einer Fläche ein Schalleistungspegel festgelegt wird, der als maximale Emissionsgröße im Bauleitplanverfahren festgesetzt wird. Zur Überprüfung der Einhaltung von Gesamt-Immissionswerten (Immissionsrichtwerten) oder Planwerten (anteiligen Immissionsrichtwerten) an der benachbarten Bebauung sind allerdings mit Ausnahme des Abstandes wesentliche Parameter der Schallausbreitung, wie Höhe der Schallquelle über Gelände, Richtwirkung der Schallquelle, Abschirmung durch Hindernisse,

Boden- und Meteorologiedämpfung usw., in der Regel nicht bekannt. Bei neu beplanten Gebieten wird daher eine Berechnung der zu erwartenden Immissionen, ausgehend von bestimmten flächenbezogenen Schalleistungspegeln, nur unter Berücksichtigung der Abstands-dämpfung ( $A_{div} = 4 \cdot \pi \cdot s^2$ ,  $s$  = Abstand Flächenmittelpunkt – Immissionsort) durchgeführt.

Sollte sich bei dieser Ausbreitungsrechnung zeigen, dass die angestrebten Gesamt-Immissionswerte ( $L_{GI}$ ) oder Planwerte ( $L_{PI}$ ) in der Nachbarschaft überschritten werden, sind die Emissionskontingente ( $L_{EK}$ ) dann iterativ so zu optimieren, bis keine Überschreitung mehr vorliegt.

Die auf diese Art ermittelten zulässigen Immissionskontingente  $L_{EK}$  werden dann im Bauabwägungsverfahren innerhalb der textlichen Festsetzungen aufgenommen.

Im Rahmen einer zu erteilenden Betriebsgenehmigung ist unter Berücksichtigung der vom jeweiligen Betrieb in Anspruch genommenen Fläche eine Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des festgesetzten  $L_{EK}$  wieder unter der Annahme einer alleinigen Dämpfung durch den Abstand zum Immissionsort durchzuführen. Bei diesen Berechnungen erhält man ein Immissionskontingent  $L_{IK}$  für die jeweils betrachtete gewerbliche Nutzung. Wenn dieses Immissionskontingent eingehalten wird, ist sichergestellt, dass die Summe aller Gewerbebetriebe unter Berücksichtigung einer vorhandenen Gewerbelärm-Vorbelastung, die Gesamt-Immissionswerte nicht überschreitet.

Dieses Immissionskontingent kann von der gewerblichen Nutzung unter Berücksichtigung aller dann bekannten Ausbreitungsparameter, wie Abschirmwirkung von Gebäuden, Geländetopografie, Bodendämpfung und ggf. sonstiger Lärmschutzmaßnahmen, ausgeschöpft werden.

Alleinige Voraussetzung für die lärmtechnische Überprüfung ist dann die Einhaltung des berechneten Immissionskontingentes ( $L_{IK}$ ).

Die später tatsächlich auftretenden Schallemissionen, bezogen auf die gesamte Betriebsfläche, können dann höher ausfallen als die  $L_{EK}$ . Bei Einhaltung des Lärmkontingentes am Immissionsort ist dann dennoch die Einhaltung des angestrebten Gesamt-Immissionswertes oder Planwertes sichergestellt. Allein durch diese Vorgehensweise können bei beplanten Gebieten mit einer Vielzahl von Gewerbebetrieben Festsetzungen getroffen werden, mit denen die Gesamt-Immissionswerte in der Nachbarschaft summarisch aus allen Gewerbeflächen eingehalten werden können.

Dieses Verfahren mit Bestimmung der maximal zulässigen  $L_{EK}$  wird im vorliegenden Fall angewendet.

Das Verfahren hat den Nachteil, dass der Immissionsort mit dem niedrigsten Richtwert in der Regel die Emissionskontingente festlegt, auch wenn dann an Immissionsorten in einer anderen Richtung gelegen die Werte deutlich eingehalten werden. In einer solchen Situation können richtungsabhängige Zusatzkontingente festgesetzt werden, was auch in der vorliegenden Situation vorgeschlagen wird.

### **4.3 Ergebnis der Dimensionierung der Emissionskontingente $L_{EK}$**

Unter Berücksichtigung der jeweiligen Abstände zu den betrachteten schützenswerten Nutzungen außerhalb des Plangebietes wurden die Flächen in Einzelflächen unterteilt, wobei die größte Ausdehnung der Teilfläche nicht größer als der halbe Abstand des Flächenmittelpunkts der Teilfläche zum Immissionsort ist. Die Berechnung erfolgt mit dem Programm SoundPlan 7.2.

Für den vorliegenden Bebauungsplan wurde die innerhalb des Plangebietes liegende sechs Gewerbeflächen GEe 1 bis GEe 6 in weitere Teilflächen gegliedert. Diesen Teilflächen wurden in einem iterativen Verfahren Emissionskontingente zugeordnet.

Ein Lageplan mit Kennzeichnung der kontingentierten Flächenelemente und der Immissionsorte ist in der Anlage 1 wiedergegeben.

Die Bestimmung der maximal zulässigen  $L_{EK}$  erfolgte im Hinblick auf die Einhaltung der anteiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm.

Die zulässigen  $L_{EK}$  sind in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführt.

Tabelle 4.1: Emissionskontingente  $L_{EK}$

Kontingente $L_{EK}$	Gewerbefläche G <sub>Ee</sub>	Emissionskontingent $L_{EK}$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]	
		tags (6:00 bis 22:00h)	nachts (22:00 bis 6:00h)
$L_{EK 1}$	5.5, 5.6	48	33
$L_{EK 2}$	5.3, 5.4	52	37
$L_{EK 3}$	5.1, 5.2	57	42
$L_{EK 4}$	1.1, 1.2, 2.1, 3.1, 3.2, 3.3	58	43
$L_{EK 5}$	1.3, 1.4, 2.2	60	45
$L_{EK 6}$	4, 6.1, 6.2, 6.3	61	46
$L_{EK 7}$	1.5, 1.6, 2.3	62	47

Da hierdurch nur am Immissionsort 3 und 7 der anteilige Immissionsrichtwert ausgeschöpft wird, wurden gemäß DIN 45691 [10] richtungsabhängige Zusatzkontingente vergeben. Diese Zusatzkontingente sind für die im Sektorbereich gelegenen Immissionsorte auf die zulässigen Immissionskontingente aufzuaddieren.

Ein Vorschlag für textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan mit Bezug zu den Emissionskontingenten  $L_{EK}$  ist in der Anlage 3 wiedergegeben.

#### 4.4 Zusatzkontingente

Im Rahmen der Emissionskontingentierung ergibt sich im vorliegenden Fall, dass der Planwert  $L_{PI}$  an einzelnen Immissionsorten nach Abschluss der Iterationsberechnung der Immissionskontingente  $L_{IK}$  nicht ausgeschöpft werden kann. Für diese Immissionsorte wird auf Grundlage des Anhangs A.2 der DIN 45691 [10] ein Zusatzkontingent vergeben.

Das Zusatzkontingent berechnet sich aus:

$$L_{EK.zus.k} = L_{PI,j} - L_{IK,j}$$

Darin bedeutet:

$L_{EK,zus.k}$  = Zusatzkontingent für den Sektor K

$L_{Pl,j}$  = Planwert

$L_{IK,j}$  = zulässiges Immissionskontingent

Das Zusatzkontingent ist auf ganze dB-Werte abzurunden.

Innerhalb des Bebauungsplangebietes wurde ein geeigneter Bezugspunkt definiert. Hierzu wurden die ERTS-Koordinaten ( $x=32.359150,5$   $y=5673372,2$ ) herangezogen. Der Bezugspunkt ist im Lageplan der Anlage 1 dargestellt.

Ausgehend von diesem Bezugspunkt werden in Blickrichtung zu den Immissionsorten, die ein Zusatzkontingent erhalten sollen, Richtungsvektoren angegeben. Diese Richtungsvektoren haben ihren Ursprung im Bezugspunkt und werden im Winkelgrad entsprechend der Kompassrose angegeben. Beginnend im Norden mit  $0^\circ$  und weiter im Uhrzeigersinn Ost  $90^\circ$ , Süd  $180^\circ$  und West  $270^\circ$ :

Durch die Angabe von zwei Vektoren wird eine Dreiecksfläche aufgespannt, die auch die außerhalb des Plangebietes liegenden Immissionsorte einschließen. Die Richtungsvektoren werden so gewählt, dass die sich aufspannende Dreiecksfläche den Bereich außerhalb des Plangebietes abdeckt, der ein Zusatzkontingent erhalten soll. Jedes Vektorpaar erhält eine eindeutige Benennung. Durch die Angabe mehrerer Vektorpaare ist es möglich, unterschiedliche Zusatzkontingente festzulegen. In der nachfolgenden Tabelle 4.2 ist ein Vorschlag für die Festsetzung der Zusatzkontingente wiedergegeben.

Tabelle 4.2: Zusatzkontingente

Bezugspunkt Bezeichnung	ERTS Koordinaten $x = 32.359150,5$ $y = 5673372,2$		Zusatzkontingent in dB	
	Richtungsvektor 1	Richtungsvektor 2	Tag	Nacht
1	$0^\circ/360^\circ$	$70^\circ$	5	5
2	$70^\circ$	$93^\circ$	0	0
3	$93^\circ$	$278^\circ$	11	14
4	$278^\circ$	$309^\circ$	0	0
5	$309^\circ$	$360^\circ/0^\circ$	5	5

Im Lageplan der Anlage 1 ist eine zeichnerische Umsetzung für die Kennzeichnung der Zusatzkontingente wiedergegeben.

## 5 Verkehrslärberechnung

### 5.1 Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm)

Grundlage für die Beurteilung von Schallimmissionen im Städtebau ist die DIN 18005.

Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm sind in der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", Beiblatt 1 aufgeführt. Dabei ist die Einhaltung folgender schalltechnischer Orientierungswerte, bezogen auf Verkehrslärm, anzustreben:

Tabelle 5.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete (WR)	50	40
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55

In Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 heißt es zu der Problematik der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte:

*"In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen einer Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden."*

### 5.2 Schallemissionen Straßenverkehr

Die Berechnung der Emissionsschallpegel aus Straßenverkehr erfolgt entsprechend der RLS-90 [6]. Den Berechnungen liegen die Verkehrsbelastungszahlen der K16 Flurstraße und des Ginsterwegs zugrunde. Zusätzlich wurde der Zusatzverkehr im Bereich des Plangebietes auf Grundlage der verkehrstechnischen Untersuchung [11] zum Bebauungsplan für die Prognosesituation berücksichtigt. Die berechneten Emissionsschallpegel gemäß RLS-90 sind in der Anlage 5 detailliert wiedergegeben. Die Lage der Straßenquerschnitte ist im Lageplan der Anlage 6 dargestellt.

### 5.3 Berechnung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen

Ausgehend von den Verkehrslärmimmissionen auf der Flurstraße und des Ginsterwegs in der Ausbauvariante zum Kreisverkehr werden die Emissionspegel und die Immissionen, d.h. die individuellen Geräuschbelastungen in Form einer Isophonenberechnung innerhalb des Bebauungsplangebietes mit dem Programm SoundPlan gemäß RLS-90 berechnet. Die Berechnung erfolgte flächenhaft ohne Berücksichtigung der vorhandenen Bebauung. Hierdurch wird, unabhängig von einer künftigen Nutzung, die schalltechnisch ungünstigste Immissionssituation innerhalb des Plangebiets berücksichtigt.

Das Ergebnis der Immissionsberechnung ist der sogenannte Beurteilungspegel, d.h. der mit Zu- und Abschlägen versehene physikalische Zahlenwert des energie-äquivalenten A-bewerteten Dauerschallpegels. Die Immissionsberechnung wurde für eine repräsentative Berechnungshöhe von  $h = 6,3\text{m}$  (entsprechend 1.OG) über Gelände durchgeführt. Die Ergebnisse der Verkehrslärberechnung sind in Anlage 6 wiedergegeben.

Wie die Berechnungsergebnisse der Anlage 6 zeigen, werden die schalltechnischen Orientierungswerte für Gewerbegebiet von  $65\text{ dB(A)} / 55\text{ dB(A)}$  Tag / Nacht im Nahbereich der Flurstraße überschritten. Im Bereich der Baugrenzen für die zulässigen zusätzlichen Wohngebäude werden die schalltechnischen Orientierungswerte für Wohngebiete von  $55\text{ dB(A)} / 45\text{ dB(A)}$  Tag / Nacht zum Tageszeitraum eingehalten. Zum Nachtzeitraum ergibt sich eine leichte Überschreitung von bis zu  $2\text{ dB(A)}$ . Unter Berücksichtigung der Abschirmung vorhandener Gewerbebebauung kann jedoch von einer Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte ausgegangen werden.

Für den Bereich der gewerblichen Nutzung sind die sich ergebenden Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte als nicht so relevant einzustufen. Bei der Anordnung der Gebäude und insbesondere der Aufenthalts- und Arbeitsbereiche sollte auch die Schallsituation berücksichtigt werden. Die Orientierungswerte von GE ( $65\text{ tags} / 55\text{ nachts}$ ) werden weitestgehend eingehalten.

Aufgrund der Art der geplanten Nutzungen (GE) werden Betrachtungen zu aktiven Schallschutzmaßnahmen (Wände / Wälle) nicht durchgeführt.

Aufgrund der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind vom Aufsteller des Bebauungsplanes Festsetzungen zu passiven Schallschutzmaßnahmen zu treffen. In der Anlage 7 sind die nach DIN 4109 ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel resultierend aus Verkehrslärm in Form von "Lärmpegelbereichsisophonen" für das Plangebiet dargestellt.



## **6 Untersuchungen zum Straßenumbau auf Grundlage der 16. BImSchV**

### **6.1 Methodik**

Zusätzlich zur Änderung des Bebauungsplanes ist der Umbau der Kreuzung Flurstraße / Ginsterweg in einen Kreisverkehr mit einer geänderten Zufahrt in das Plangebiet vorgesehen.

Der Umbau der Kreuzung zum Kreisverkehr ist gemäß 16. BImSchV ein erheblicher baulicher Eingriff. Hier ist zu prüfen, ob durch diesen erheblichen baulichen Eingriff eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV an den nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen vorliegt. Die Emissionen der Verkehrswege werden auf Grundlage der verkehrstechnischen Untersuchung [11] ermittelt. Die Berechnung der Emissionspegel erfolgt für die Bestands- und Prognosesituation gemäß RLS-90 und ist detailliert in Anlage 5 wiedergegeben. Der zukünftige Mehrverkehr gegenüber der Bestandssituation wird in der vorliegenden Berechnung berücksichtigt.

Die Berechnung erfolgt für die in Anlage 8 dargestellten Untersuchungsvarianten. Für die Prognosesituation wurde zusätzlich eine mögliche gewerbliche Bebauung berücksichtigt. Durch Berücksichtigung der Reflexionen einer möglichen Bebauung ergibt sich schalltechnisch eine Maximalsituation für die Auswirkungen im Umfeld der Planung.

### **6.2 Berechnungsergebnisse**

Die Berechnung erfolgt für die acht im Lageplan der Anlage 6 dargestellten Immissionsorte im Einwirkungsbereich des Plangebietes.

Die Ergebnistabelle der Verkehrslärberechnung ist in Anlage 9 wiedergegeben.

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, ergeben sich durch die Umbaumaßnahme, unter Berücksichtigung des Mehrverkehrs und der Reflexionen möglicher Gebäude maximal Erhöhungen des Beurteilungspegels von bis zu 0,6 dB(A).

Im Bereich der Gebäude mit einer Gebietsausweisung als Wohngebiet ergeben sich Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von bis zu 8 dB(A) tags und 10 dB(A) nachts. Die Immissionsgrenzwerte für das Gewerbegebiet werden eingehalten. An keinem Immissionsort ergeben sich Beurteilungspegel von 70 dB(A) / 60 dB(A) Tag/Nacht.

Die Prüfung auf Vorliegen einer wesentlichen Änderung gemäß 16. BImSchV ergab für keinen Immissionsort im Umfeld der Straßenbaumaßnahme einen Anspruch auf Schallschutz.

## 7 Zusammenfassung

Für die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 120 "Westlich Heidfeld", 2. Änderung der Stadt Haan war eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Für die Baufelder innerhalb des Plangebietes wurde eine Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691 durchgeführt und es wurden die zulässigen Emissionskontingente  $L_{EK}$  sowie richtungsabhängigen Zusatzkontingente ermittelt. Hierbei wurden die Gewerbelärmvorbelastung  $L_{vor}$  durch Gewerbelärmimmissionen der angrenzenden Gewerbebetriebe berücksichtigt.

Ein Textvorschlag für Festsetzungen zur Kontingentierung im Bebauungsplan wurde erarbeitet.

Ausgehend von den Verkehrslärmimmissionen auf der Flurstraße und des Ginsterwegs wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen ermittelt und auf Grundlage der DIN 18005 beurteilt. In Nahbereich der Flurstraße werden die schalltechnischen Orientierungswerte für das Gewerbegebiet überschritten. Hieraus resultieren Festsetzungen bezüglich erforderlicher passiver Schallschutzmaßnahmen innerhalb des Bebauungsplanes. Eine entsprechende Kennzeichnung ist im Lageplan der Anlage 7 dargestellt.

Durch den Straßenumbau der Kreuzung Flurstraße/Ginsterweg in einen Kreisverkehr ergeben sich keine Ansprüche auf Schallschutzmaßnahmen auf Grundlage der 16. BImSchV an der bestehenden Bebauung im Umfeld des Bebauungsplanes.

Dieser Bericht besteht aus 18 Seiten und 9 Anlagen.

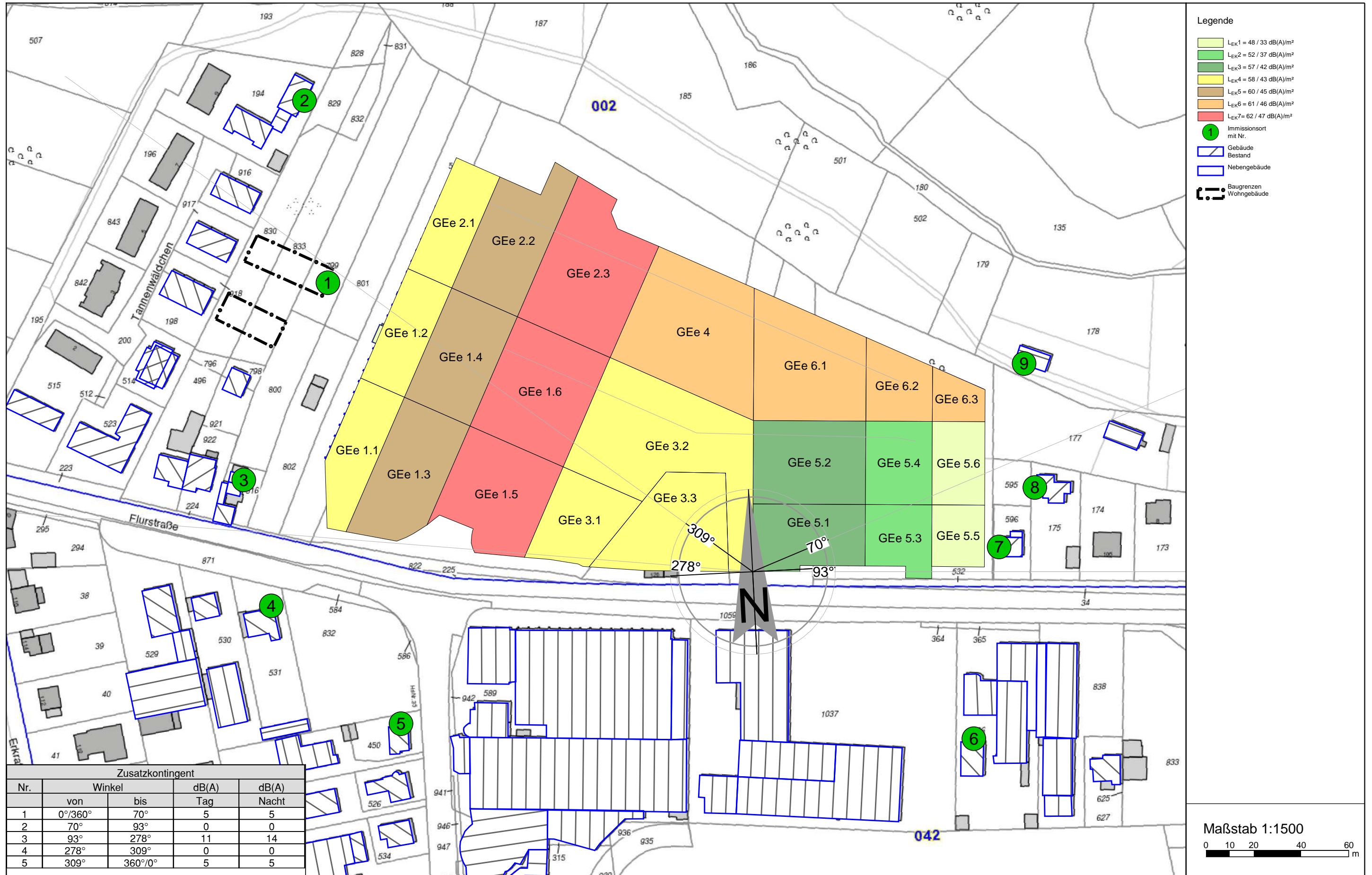
Peutz Consult GmbH

  
ppa. Dipl.-Phys. Axel Hübel



Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lageplan mit Darstellung der Immissionsorte und der Kontingentierung
- Anlage 2 Dimensionierung der maximal zulässigen  $L_{EK}$  dB(A)/m<sup>2</sup>
- Anlage 3 Vorschlag zur textlichen Festsetzung der Emissionskontingente der geplanten Gewerbegebietsflächen
- Anlage 4 Vorgehensweise Dimensionierung und Anwendung der  $L_{EK}$
- Anlage 5 Berechnung der Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS 90
- Anlage 6 Isophonenplan der Beurteilungspegel Verkehrslärm gemäß DIN 18005
- Anlage 7 Lageplan mit Kennzeichnung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109
- Anlage 8 Lageplan Kreuzungsumbau mit Kennzeichnung der Immissionsorte
- Anlage 9 Berechnungsergebnis Straßenumbau gemäß 16.BImSchV



Dimensionierung der max. zulässigen  $L_{EK}$  dB(A)/m<sup>2</sup>



	$L_{EK}$ 1		$L_{EK}$ 2		$L_{EK}$ 3		$L_{EK}$ 4		$L_{EK}$ 5		$L_{EK}$ 6		$L_{EK}$ 7		Gesamtfläche		$\Sigma(L_{EK,i} * S_i)$ Gesamt dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht				
$L_{EK,i}$ [dB(A) / m <sup>2</sup> ]	<b>48</b>	<b>33</b>	<b>52</b>	<b>37</b>	<b>57</b>	<b>42</b>	<b>58</b>	<b>43</b>	<b>60</b>	<b>45</b>	<b>61</b>	<b>46</b>	<b>62</b>	<b>47</b>				
Teilfl. $S_i$ [m <sup>2</sup> ]	1.345 m <sup>2</sup>		1.754 m <sup>2</sup>		2.920 m <sup>2</sup>		9.295 m <sup>2</sup>		4.907 m <sup>2</sup>		6.138 m <sup>2</sup>		6.399 m <sup>2</sup>		32.757 m <sup>2</sup>		Tag	Nacht
$L_{EK,i} * S_i$	79,3	64,3	84,4	69,4	91,7	76,7	97,7	82,7	96,9	81,9	98,9	83,9	100,1	85,1			104,8	89,8
Immissionsort $j$	$L_{IK}$		$L_{IK}$		$L_{IK}$		$L_{IK}$		$L_{IK}$		$L_{IK}$		$L_{IK}$		$L_{PI}$ dB(A)		$\geq L_{IK}$ dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1	19,4	4,4	25,3	10,3	33,8	18,8	48,6	33,6	48,5	33,5	42,8	27,8	48,6	33,6	55	40	54	39
IO 2	18,2	3,2	23,9	8,9	32,1	17,1	43,4	28,4	43,9	28,9	41,2	26,2	45,3	30,3	55	40	50	35
IO 3	18,7	3,7	24,6	9,6	33,2	18,2	46,3	31,3	46,7	31,7	40,9	25,9	46,8	31,8	52	37	52	37
IO 4	19,0	4,0	24,9	9,9	33,4	18,4	44,5	29,5	45,5	30,5	40,6	25,6	46,4	31,4	62	50	51	36
IO 5	20,3	5,3	26,2	11,2	34,9	19,9	43,6	28,6	43,3	28,3	41,0	26,0	46,2	31,2	62	50	50	35
IO 6	28,4	13,4	33,2	18,2	39,0	24,0	41,0	26,0	37,2	22,2	42,9	27,9	41,6	26,6	62	50	48	33
IO 7	41,6	26,6	40,2	25,2	42,4	27,4	42,3	27,3	38,2	23,2	47,2	32,2	42,8	27,8	51	36	51	36
IO 8	37,2	22,2	38,0	23,0	41,2	26,2	41,7	26,7	37,9	22,9	47,9	32,9	42,5	27,5	52	37	51	36
IO 9	33,4	18,4	36,1	21,1	40,4	25,4	41,6	26,6	38,4	23,4	50,5	35,5	43,0	28,0	60	45	52	37

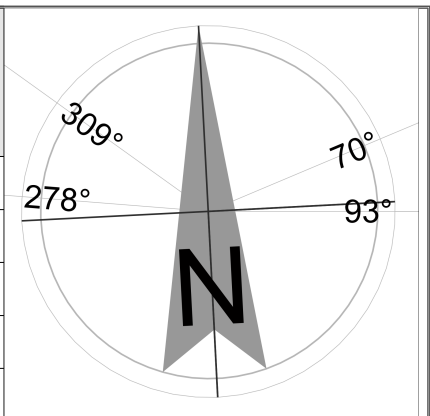
	Nutz	$L_{GI}$ T/N	$L_{PI}$ T/N	Immissionsortbezeichnung		
IO 1	WA	55	40	55,0	40,0	Neubau
IO 2	WA	55	40	55,0	40,0	Tannenwäldchen 20
IO 3	WA	55	40	52,0	37,0	Flurstraße 156
IO 4	GE	65	50	62,0	50,0	Flurstraße 133
IO 5	GE	65	50	62,0	50,0	Ginsterweg 33
IO 6	GE	65	50	62,0	50,0	Rudolf-Habig-Weg 8
IO 7	WA	55	40	51,0	36,0	Flurstraße 110
IO 8	WA	55	40	52,0	37,0	Flurstraße 108
IO 9	MI	60	45	60,0	45,0	Heideld 2

Zur Sicherung der Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den maßgeblichen Immissionsorten außerhalb des Plangebietes werden für die Gewerbeflächen GEE 1 bis GEE 6 des Bebauungsplangebietes Emissionskontingente  $L_{EK,i}$  gemäß DIN 45691 festgesetzt.

Kontingente $L_{EK}$	Gewerbefläche GEE	Emissionskontingent $L_{EK}$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]	
		tags (6:00 bis 22:00h)	nachts (22:00 bis 6:00h)
$L_{EK 1}$	5.5, 5.6	48	33
$L_{EK 2}$	5.3, 5.4	52	37
$L_{EK 3}$	5.1, 5.2	57	42
$L_{EK 4}$	1.1, 1.2, 2.1, 3.1, 3.2, 3.3	58	43
$L_{EK 5}$	1.3, 1.4, 2.2	60	45
$L_{EK 6}$	4, 6.1, 6.2, 6.3	61	46
$L_{EK 7}$	1.5, 1.6, 2.3	62	47

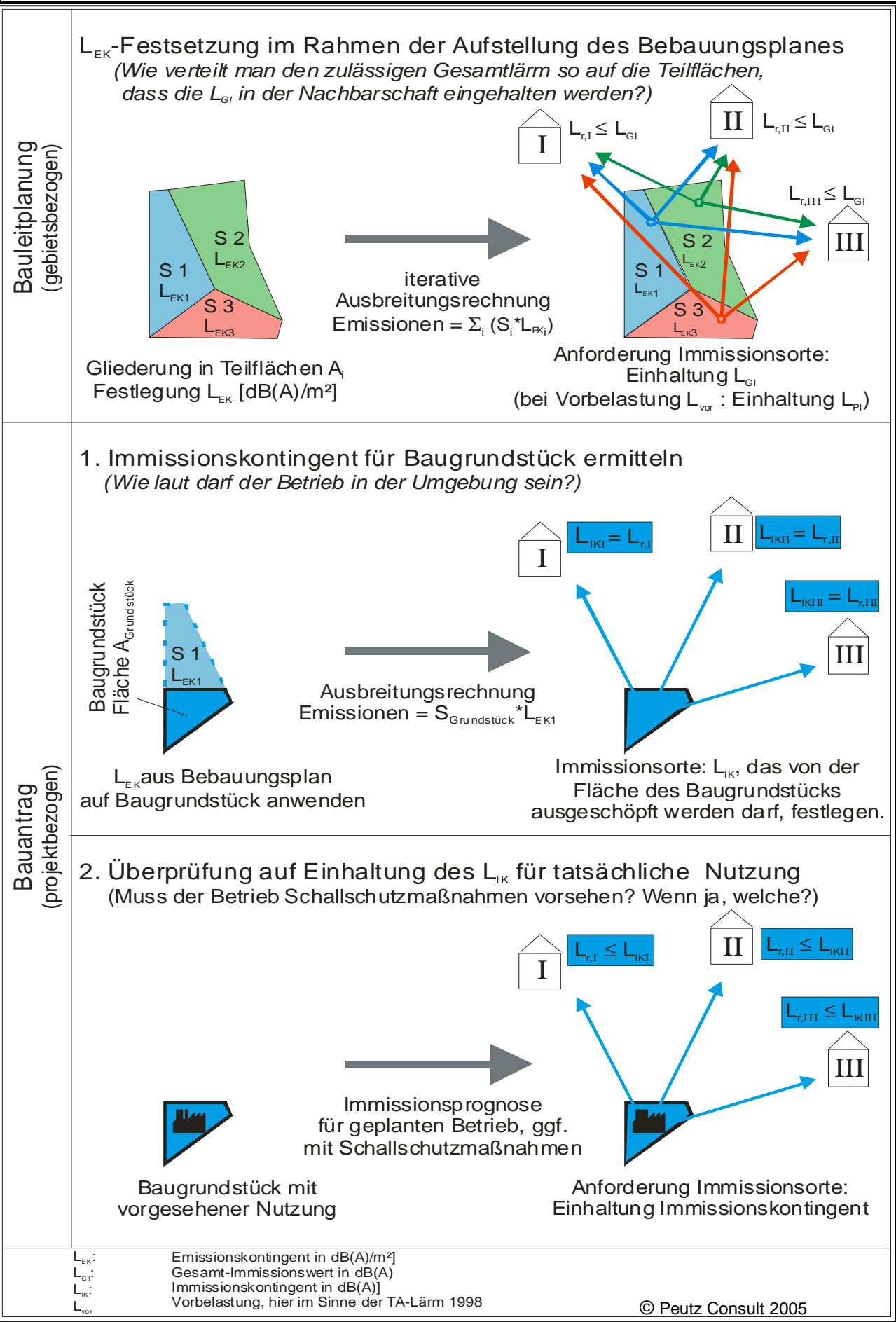
Ausgehend vom im Lageplan der Anlage 1 gekennzeichneten Mittelpunkt der Windrose (ERTS Koordinaten: 32.359150,5 / 5673372,2) sind folgende Zusatzkontingente zulässig.

Sektor	Winkel von	Winkel bis	Zusatzkontingent $L_{EK,zus,k}$	
			Tag	Nacht
1	0° / 360°	70°	5	5
2	70°	93°	0	0
3	93°	278°	11	14
4	278°	309°	0	0
5	309°	360° / 0°	5	5



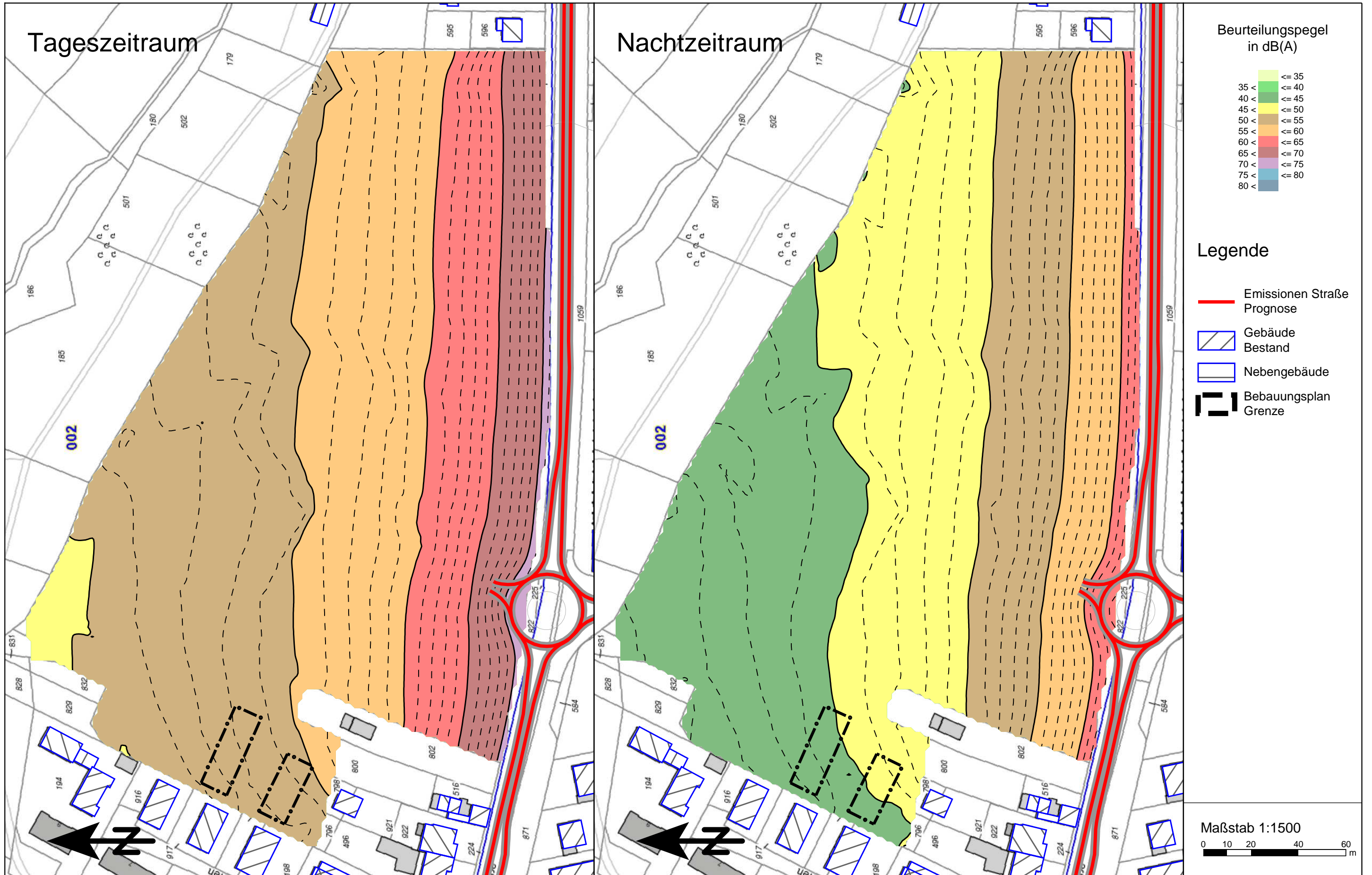
Der Nachweis ist gemäß den Regeln der DIN 45691, Ausgabe Dezember 2006 zu führen.

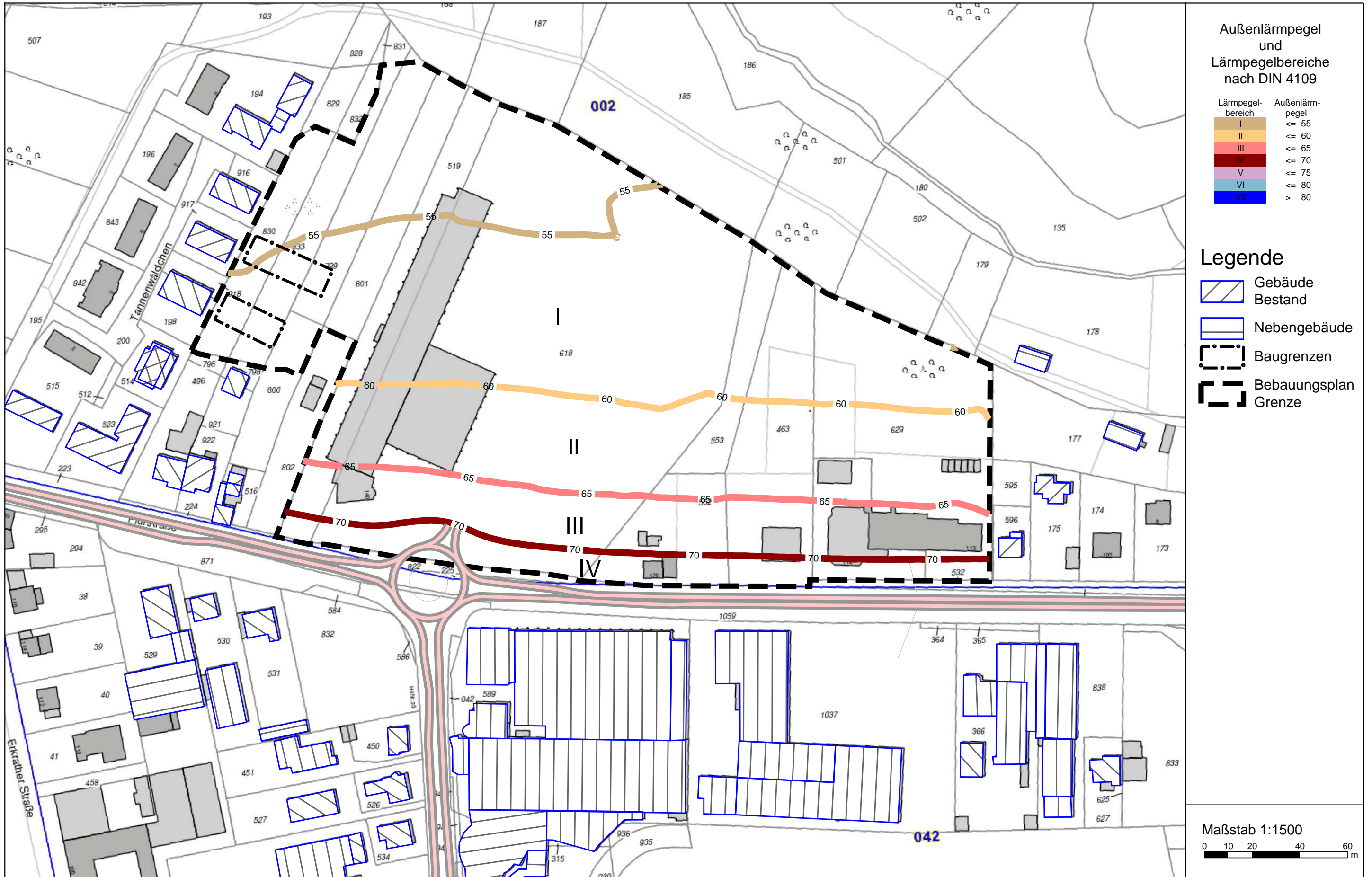




Bestandssituation	DTV [Kfz/24h]	v [km/h]	Neigung [%]	Lkw /16h	LKW-Anteil p [%]		Lm,E [dB(A)]	
					Tag	Nacht	Tag	Nacht
Flurstraße West	16.600	50	0,0	750	4,7	2,6	63,8	55,3
Flurstraße Ost	18.700	50	0,0	750	4,2	2,3	64,1	55,6
Ginsterweg	3.000	50	0,0	100	3,5	1,9	55,7	47,4
Zu-Ausfahrt 1	220	30	0,0	50	23,7	12,9	47,2	37,8
Prognosesituation	DTV [Kfz/24h]	v [km/h]	Neigung [%]	Lkw /16h	LKW-Anteil p [%]		Lm,E [dB(A)]	
Straße					Tag	Nacht	Tag	Nacht
Flurstraße West	16.765	50	0,0	830	5,2	2,8	64,0	55,5
Flurstraße	18.085	50	0,0	770	4,3	2,3	64,0	55,5
Flurstraße Ost	18.855	50	0,0	820	4,5	2,5	64,2	55,8
Ginsterweg	3.000	50	0,0	100	3,5	1,9	55,7	47,4
Zu-Ausfahrt 1	540	30	0,0	150	28,9	15,8	51,8	42,3
Zu-Ausfahrt 2	50	30	0,0	50	100,0	100,0	46,3	39,0







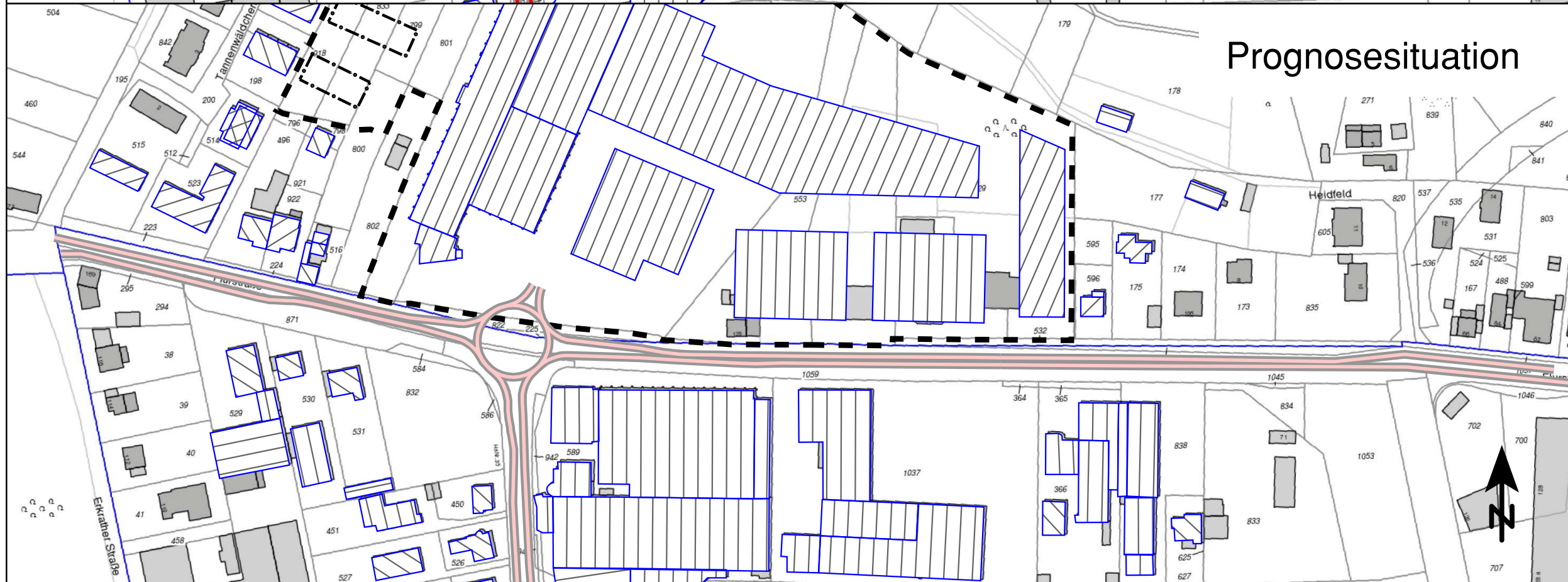




Bestandssituation

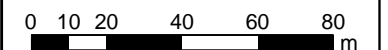
Zeichenerklärung

- Emissionen Straße Bestand
- Emissionen Straße Prognose
- Gebäude Bestand
- Nebengebäude
- Baugrenzen
- Bebauungsplan Grenze
- Immissionsort mit Nr.



Prognosesituation

Maßstab 1:2000



# Berechnungsergebnisse Straßenumbau gemäß 16.BImSchV



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Immissions- grenzwert		Beurteilungspegel		Beurteilungspegel		Pegeldifferenz		Überschreitung		Prüfung auf						Anspruch auf Schallschutz	
	Name	Fassaden- orien- tierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Prognose-Ohne-Fall		Prognose-Mit-Fall		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	wesentliche Änderung gemäß 16. BImSchV			Anspruch				
							Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	1)	2)	3)	1)		2)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
11	11 Flurstraße 156	O	EG	W	59	49	67	59	67	59	0,2	0,3	7,8	9,4								nein
		O	1.OG	W	59	49	67	58	67	59	0,3	0,3	7,8	9,3								nein
12	12 Flurstraße 158	S	EG	W	59	49	66	57	66	58	0,2	0,2	6,7	8,2								nein
		S	1.OG	W	59	49	67	58	67	58	0,2	0,2	7,4	8,9								nein
13	13 Flurstraße 133	O	EG	G	69	59	61	53	61	53	0,2	0,2	-	-								nein
		O	1.OG	G	69	59	63	54	63	54	0,2	0,2	-	-								nein
14	14 Ginsterweg 33	N	EG	G	69	59	60	51	60	52	0,3	0,3	-	-								nein
		N	1.OG	G	69	59	61	52	61	53	0,4	0,4	-	-								nein
15	15 Rudolf-Habig-Weg 8	N	EG	G	69	59	56	47	56	48	0,3	0,3	-	-								nein
		N	1.OG	G	69	59	57	49	57	49	0,3	0,3	-	-								nein
16	16 Flurstraße 110	S	EG	W	59	49	66	58	66	58	-0,1	-0,1	6,7	8,3								nein
		S	1.OG	W	59	49	67	59	67	59	0,1	0,1	7,7	9,3								nein
17	17 Flurstraße 108	S	EG	W	59	49	60	52	60	52	-0,1	-0,1	0,7	2,3								nein
		S	1.OG	W	59	49	62	53	62	53	0,0	0,0	2,1	3,7								nein
18	18 Flurstraße 140	S	EG	G	69	59	63	55	64	55	0,5	0,5	-	-								nein
		S	1.OG	G	69	59	65	56	65	57	0,6	0,6	-	-								nein

- 1) Pegelerhöhung um mindestens 3 dB(A) (aufgerundet)
- 2) Pegelerhöhung auf mindestens 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht
- 3) Pegelerhöhung von mindestenst 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht (nicht in GE))

F 7043-.11 · 07.04.2014 · Anlage 9