

GUTACHTEN

Nr. 18-09-4

**Schalltechnische Untersuchung zur 3. Änderung des Flächennutzungsplanes
und zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 4 der Gemeinde Grabau
für ein Gewerbegebiet an der Bundesstraße B 207**

Auftraggeber: PROKOM GmbH
Elisabeth-Haseloff-Str. 1
23564 Lübeck

Bearbeitung ibs: Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Erstellt am: 25.09.2018

Von der IHK zu Lübeck
ö.b.u.v. Sachverständiger
für Schallschutz in der
Bauleitplanung und
Lärmimmissionen

Grambeker Weg 146
23879 Mölln
Telefon 0 45 42 / 83 62 47
Telefax 0 45 42 / 83 62 48

Kreissparkasse
Herzogtum Lauenburg
BLZ 230 527 50
Kto. 100 430 8502
NOLADE21RZB
DE71 2305 2750 1004 3085 02

Inhaltsverzeichnis

1	Planungsvorhaben und Aufgabenstellung	3
2	Planungsbeschreibung und örtliche Situation	4
3	Allgemeine Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen	6
4	Geräuschkontingentierung des Gewerbegebietes	7
4.1	Grundlagen der Gewerbelärmbeurteilung.....	7
4.2	Grundlagen der Geräuschkontingentierung	10
4.2.1	<i>Berechnungsverfahren</i>	10
4.2.2	<i>Anhaltswerte für flächenbezogene Schalleistungspegel</i>	13
4.3	Immissionsorte	14
4.4	Vorbelastungen	15
4.5	Kontingentierungsberechnungen	17
4.6	Festsetzungsvorschlag.....	20
5	Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebietes	22
5.1	Beurteilungsgrundlagen	22
5.1.1	<i>Lärmbelastungen</i>	22
5.1.2	<i>Passiver Schallschutz</i>	25
5.2	Berechnungsverfahren	29
5.3	Verkehrsaufkommen und Schallemissionen	30
5.4	Berechnungsergebnisse und Bewertung	31
5.5	Schallschutzmaßnahmen.....	32
5.6	Festsetzungsvorschlag.....	34
6	Zusammenfassung	35
	Literaturverzeichnis und verwendete Unterlagen	37
	Anlagenverzeichnis	39

1 Planungsvorhaben und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Grabau hat die Aufstellung der 3. Änderung des Flächennutzungsplanes und des Bebauungsplanes Nr. 4 beschlossen mit dem Ziel, südlich der Bundesstraße B 207 und östlich der geplanten Ortsumgehung Schwarzenbek ein Gewerbegebiet auszuweisen.

Unser Büro wurde mit folgenden schalltechnischen Untersuchungen des Planungsvorhabens beauftragt:

- Ermittlung des Nutzungspotenzials bzw. Geräuschkontingentierung des geplanten Gewerbegebietes mit Berücksichtigung der Geräusch-Vorbelastungen im Hinblick auf den Schutz der Wohnbebauungen in der Umgebung
- Verkehrslärmeinwirkungen auf schutzbedürftige Gebäude innerhalb des geplanten Gewerbegebietes.

2 Planungsbeschreibung und örtliche Situation

Die Entwürfe der 3. Änderung des Flächennutzungsplanes und des Bebauungsplanes Nr. 4 der Gemeinde Grabau mit Stand vom August 2018 sind als Anlagen 3 und 4 beigelegt. Die Einbettung des Plangebietes in die Umgebung kann den Anlagen 1 und 2 entnommen werden. Das Plangebiet wurde bisher landwirtschaftlich genutzt.

Der Bebauungsplan Nr. 4 setzt Gewerbegebiete (GE) fest mit Unterteilung des Geltungsbereichs in 6 Teilflächen, deren (in der Anlage 4 grau hinterlegte) Gesamt-Grundstücksfläche ca. 10 ha beträgt. Die verkehrliche Erschließung des Gewerbegebietes erfolgt über eine Planstraße, die im Nordosten gegenüber der nach Grove führenden Straße „Vor den Höfen“ in die B 207 mündet. Beidseitige Abschnitte der B 207 werden in den Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 4 aufgenommen, da hier Ummarkierungsarbeiten vorgesehen sind sowie von Nordosten kommend eine Linksabbiegespur eingerichtet werden soll (Verbreiterung des Straßenquerschnittes zum Gewerbegebiet hin mit Verlegung der jetzt dort befindlichen Bushaltestelle).

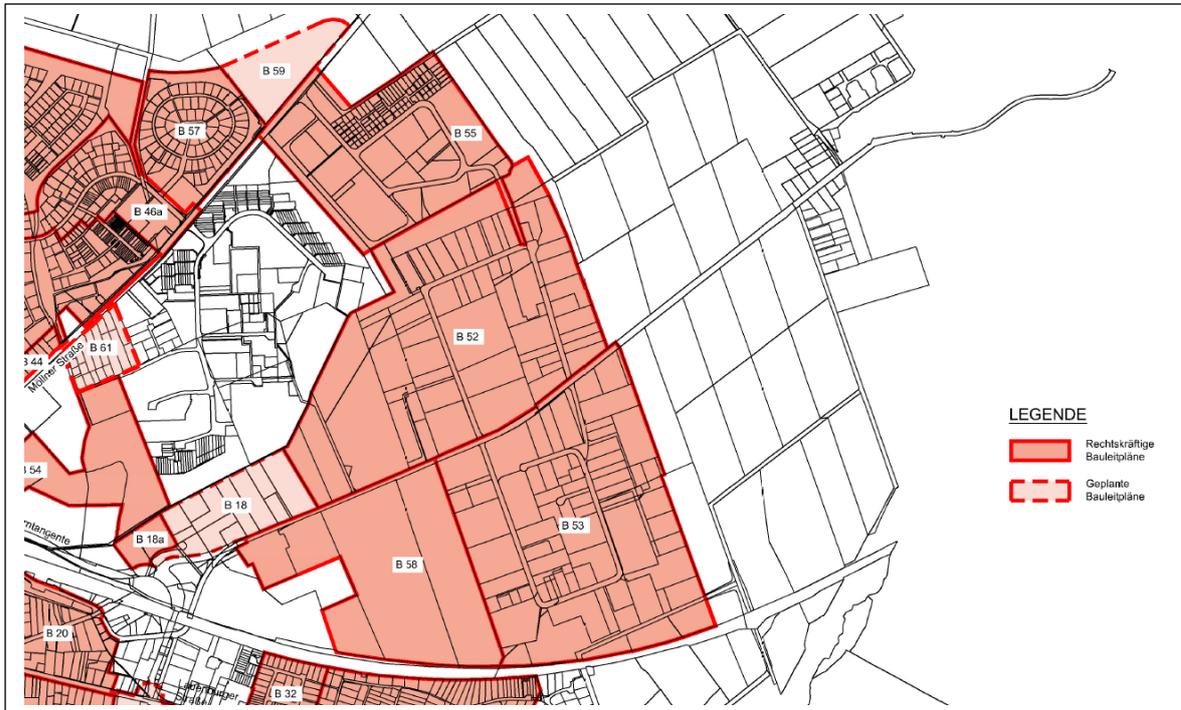
Im Südwesten grenzt der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 4 an die geplante Ortsumgehung. Ein Planfeststellungsbeschluss liegt vor. Im Bereich der Anbindung der Ortsumgehung an die B 207 ist eine Kreisverkehrsanlage vorgesehen.

Südwestlich der Ortsumgehung liegt das Stadtgebiet von Schwarzenbek. In dem auf der folgenden Seite abgebildeten Ausschnitt einer dem Internetportal der Stadtverwaltung entnommenen Übersichtskarte sind die Bebauungspläne der Stadt Schwarzenbek gekennzeichnet.

Der Bebauungsplan Nr. 55 „Lupus Park“ incl. diverser Änderungen weist Sondergebiete Einzelhandel und Gewerbegebiete aus. Der nordwestliche Rand bis zum Hans-Koch-Ring mit Festsetzung eines Mischgebietes in der Ursprungsfassung des Bebauungsplanes Nr. 55 wurde im Rahmen der 4. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 55 in ein Allgemeines Wohngebiet umgeändert. Das Wohngebiet ist vollständig besiedelt.

Südlich des Bebauungsplanes Nr. 55 schließen sich weitere Gewerbe- und Industriegebiete in den Bebauungsplänen Nr. 52, Nr. 53 und Nr. 58 an. Nordwestlich des Bebauungsplanes Nr. 55 ist nördlich der Möllner Straße (B 207) ein ringförmig angelegtes Allgemeines Wohngebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 57 „Strangen Kamp“ entstanden. Nordöstlich bestehen Planungen für ein weiteres Wohngebiet zwischen B 207, Ortsumgehung und Regenrückhaltebecken an der Kreisverkehrsanlage Ortsumgehung / B 207 (Bebauungsplan Nr. 59 „Dreiangel“ mit erfolgtem Satzungsbeschluss, Festsetzung Allgemeines Wohngebiet).

Übersichtskarte mit Bebauungsplänen der Stadt Schwarzenbek



3 Allgemeine Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen

Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind Lärmimmissionen in der Abwägung der öffentlichen und privaten Belange zu berücksichtigen, sofern sie nicht unerheblich und damit zu vernachlässigen sind. Gesetzliche Grundlagen für die Belange des Schallschutzes in der Bauleitplanung ergeben sich aus dem *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)* [1] mit dem Gebot, vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen, sowie aus dem *Baugesetzbuch (BauGB)* [2]. Neben dem Trennungsgebot nach § 50 *BImSchG*¹⁾ beurteilt sich die Rechtmäßigkeit der konkreten planerischen Lösung primär nach den Maßstäben des Abwägungsgebotes gemäß § 1 Nr. 5, Nr. 6 und Nr. 7 *BauGB* (Sicherung einer menschenwürdigen Umwelt, allgemeine Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse, umweltbezogene Auswirkungen).

Die *DIN 18005-1 "Schallschutz im Städtebau"* vom Juli 2002 [5] gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung. Die Vorgängernorm wurde einschließlich des heute noch geltenden *Beiblattes 1* [6] vom Mai 1987 durch Erlass als Instrumentarium für die Bauleitplanung eingeführt. Das *Beiblatt 1 zu DIN 18005-1* enthält Orientierungswerte für Lärmeinwirkungen (differenziert nach verschiedenen Lärmquellenarten), um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Die *DIN 18005-1* verweist darüber hinaus auf Berechnungsvorschriften sowie spezifische Verordnungen, Vorschriften und Richtlinien, die in bau- bzw. immissionsschutzrechtlichen Genehmigungs- und Überwachungsverfahren auf der verwaltungsrechtlichen Vollzugsebene mit eigenen Immissionsanforderungen angewendet werden. Diese sind in der Bauleitplanung zwar dem Grunde nach nur mittelbar anwendbar, entfalten im Hinblick auf die spätere Vollzugsfähigkeit des Bebauungsplanes aber trotzdem bindende Wirkung. Soweit diese Regelwerke zur Anwendung kommen, wird in den dazugehörigen Kapiteln darauf eingegangen.

Die gemäß der Aufgabenstellung zu untersuchenden Lärmimmissionen werden durch Schallausbreitungsberechnungen ermittelt. Die Digitalisierung des Simulationsmodells erfolgt auf der Grundlage der im Kapitel 2 aufgeführten Unterlagen. Für die Berechnungen kommt das Programm LIMA, Version 12.0 zum Einsatz. Die lärmartenspezifischen Berechnungsparameter und Beurteilungskriterien können den jeweiligen Kapiteln entnommen werden.

1) Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

4 Geräuschkontingentierung des Gewerbegebietes

4.1 Grundlagen der Gewerbelärmbeurteilung

Die *DIN 18005-1* verweist bei der Beurteilung von Gewerbe- und Industrielärmimmissionen auf die *Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)* [7]. Die *TA Lärm* enthält als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift eine für die Zulassung gewerblicher Anlagen und für die baurechtliche Zulässigkeit von schutzbedürftigen Gebieten gleichermaßen zu beachtende Konkretisierung des Begriffs der schädlichen Umweltauswirkungen durch Gewerbe- und Industrielärm im Sinne des *BImSchG*. Sie ordnet abschließend Immissionsrichtwerte bestimmten Gebietsarten und Tageszeiten zu und schreibt das Verfahren zur Ermittlung und Beurteilung von Geräuschemissionen vor.

Nach *TA Lärm* werden Beurteilungspegel bestimmt als Mittelwert für die Summe der in den Beurteilungszeiten einwirkenden Geräusche, die von dem Anlagengelände ausgehen. In die Berechnung der Beurteilungspegel fließen die Höhe der Lärmimmissionen, die Einwirkzeit und -dauer, die Impulshaltigkeit und die Ton-/Informationshaltigkeit ein.

Der Tag-Beurteilungspegel bezieht sich auf den 16-stündigen Bezugszeitraum von 06:00 - 22:00 Uhr. Für die Betriebsaktivitäten in den Ruhezeiten werktags 06:00 - 07:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr bzw. an Sonn- und Feiertagen 06:00 - 09:00 Uhr, 13:00 - 15:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr wird ein Ruhezeitenzuschlag von 6 dB(A) erhoben (ausgenommen die Gebiete in den Zeilen 2 - 5 in der Tabelle 1 auf Seite 8). In der Bezugszeit nachts (22:00 - 06:00 Uhr) ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel maßgebend.

Die ermittelten Beurteilungspegel sind kaufmännisch ab- oder aufzurunden. Auf die diesbezüglichen Ausführungen in den *LAI-Hinweisen zur Auslegung der TA Lärm* [8] wird verwiesen.

Die für die Beurteilung maßgeblichen Immissionsorte liegen nach *TA Lärm*

- bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte der geöffneten Fenster der vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Räume (dies sind in der Regel die den Lärmquellen zugewandten Fenster in den obersten Geschossen)
- bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche im Sinne des *BImSchG* ist sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung durch die nach *TA Lärm* zu beurteilenden Anlagen, Betriebe und Einrichtungen folgende gebietsabhängige Immissionsrichtwerte nicht überschreitet:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

	Tag 06:00 - 22:00 Uhr dB(A)	Nacht 22:00 - 06:00 Uhr dB(A)
Industriegebiet (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Urbane Gebiete (GU)	63	45
Misch-/Kern-/Dorfgebiete (MI, MK, MD)	60	45
Allgemeine Wohngebiete (WA) Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Einzelne Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Art der in der obigen Tabelle bezeichneten Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Die *TA Lärm* stellt auf die Gesamtlärmbelastung aller nach dieser Verwaltungsvorschrift zu beurteilenden Anlagen ab. Vorbelastungen durch bereits vorhandene Anlagen bzw. Betriebe sowie durch bau- oder planungsrechtlich ausgewiesene zukünftige gewerbliche Nutzungen sind zu berücksichtigen. Nach Nr. 3.2.1 der *TA Lärm* ist der von einer Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf die Prüfung, ob die Immissionsrichtwerte mit Berücksichtigung der Vorbelastung durch andere Anlagen eingehalten werden, nicht als relevant anzusehen, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung den Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB(A) unterschreitet („Relevanzschwelle“).

Rechnerisch kann die Zusatzbelastung dann bei Richtwertausschöpfung durch die Vorbelastung zu einer – in diesem Fall nach *TA Lärm* zulässigen – Überschreitung des Immissionsrichtwertes um maximal 1 dB(A) beitragen. Der Gesamtlärmpegel wird bei Ausschöpfung des Immissionsrichtwertes durch die Vorbelastung rechnerisch nicht erhöht, wenn die Zusatzbelastung um mindestens 10 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert bleibt („Irrelevanzschwelle“).

Je nach Aufgabenstellung und örtlichen Bedingungen werden die Lärmimmissionen gemessen oder durch Schallausbreitungsberechnungen prognostiziert. Die gemessenen oder berechneten Immissionspegel gelten für Wetterlagen, die die Schallausbreitung begünstigen. Diese liegen bei Mitwind bzw. Inversion vor. Zur Berücksichtigung der im Langzeitmittel unterschiedlichen Wetterlagen, die sowohl günstig wie auch ungünstig sein können, ist nach *TA Lärm* bei der Bildung des Beurteilungspegels die meteorologische Korrektur C_{met} gemäß Abschnitt 8 der *DIN ISO 9613-2* [9] anzuwenden.

Die Geräusche des der Anlage zuzuordnenden Verkehrsaufkommens auf öffentlichen Straßen außerhalb des Betriebsgeländes sind grundsätzlich getrennt von den Anlagengeräuschen zu betrachten. Hierbei stellt die Betriebsgrundstücksgrenze die Trennungslinie dar zwischen den als Anlagengeräusch zu beurteilenden Betriebsvorgängen einschließlich Kfz-Fahrbewegungen auf dem Betriebsgelände und den als Straßenverkehrsgeräusch zu beurteilenden anlagenbezogenen An- und Abfahrten auf den öffentlichen Straßen.

4.2 Grundlagen der Geräuschkontingentierung

4.2.1 Berechnungsverfahren

Wenn bei geplanten Industrie- bzw. Gewerbegebieten keine ausreichenden Abstände zu schutzbedürftigen Gebieten eingehalten werden können, sollen sie gemäß *DIN 18005-1* in Anwendung von § 1 Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 der *Baunutzungsverordnung (BauNVO)* [4] in Teilflächen untergliedert werden, für die die zulässigen Emissionen durch Festsetzung von Geräuschkontingenten (mit entsprechender Beschränkung der gewerblichen bzw. industriellen Nutzung bzw. erhöhten Anforderungen bezüglich Schallschutzmaßnahmen) begrenzt werden. Auf die *DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“* [10] wird verwiesen. Keine ausreichenden Abstände sind immer dann gegeben, wenn Schallausbreitungsberechnungen mit den in Nr. 5.2.3 der *DIN 18005-1* angegebenen Anhaltswerten für Gewerbe- bzw. Industriegebiete (siehe Tabelle 2 auf Seite 13) zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* führen bzw. die Abstände in der Tabelle 2 in Nr. 5.2.3 der *DIN 18005-1* nicht eingehalten werden.

Die Geräuschkontingentierung verfolgt das Ziel, bereits auf der planungsrechtlichen Ebene im Sinne einer Gefahrenabwehr bzw. Lärmvorsorge sicherzustellen, dass die maximal zulässigen Immissionswerte an schutzbedürftigen Gebäuden auch bei späterer summarischer Einwirkung der Geräusche von Gewerbe- oder Industriebetrieben nicht überschritten werden. Anlagen oder Betriebe außerhalb des Plangebietes sind dabei als Vorbelastung zu berücksichtigen (soweit sie in den Anwendungsbereich der *TA Lärm* fallen).

Die nach § 1 Abs. 4 S. 1 Nr. 2 *BauNVO* gebotene Gliederung der Industrie- und Gewerbegebiete richtet sich in der Regel nach den örtlichen Gegebenheiten und den Nutzungsabsichten. Dabei ist zu beachten, dass das Gebiet schalltechnisch möglichst wenig eingeschränkt, d.h. eine maximale Ausschöpfung der Geräuschemission bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte in der Umgebung angestrebt wird. Durch eine optimierte Gliederung (die weniger störende Betriebe näher an schutzbedürftige Nutzungen heranrücken lässt und Betrieben mit ungünstigerem Geräuschemissionsverhalten entferntere Lagen zuweist) kann erreicht werden, dass die gesamte dem Industrie- bzw. Gewerbegebiet zur Verfügung stehende Schalleistung maximiert wird. Die Gliederung kann sich nach geltender Rechtsprechung auch auf das Verhältnis von Industrie-/Gewerbegebieten unterschiedlicher Bebauungspläne einer Gemeinde zueinander beziehen.

Die *DIN 45691* beschreibt ein rechnerisches Bemessungsverfahren als fachliche Grundlage zur Geräuschkontingentierung in Bebauungsplänen. Nach *DIN 45691* sind für Teilflächen der Gewerbe- bzw. Industriegebiete Emissionskontingente L_{EK} zu ermitteln, die durch Schallausbreitungsberechnungen mit Immissionskontingenten L_{IK} verknüpft werden. Die Differenz ΔL zwischen L_{EK} und L_{IK} wird bestimmt durch die Größe der Teilfläche und den Abstand zwischen der Teilfläche und dem Immissionsort. Für Richtungssektoren oder einzelne Immissionsorte, die im Bebauungsplan darzustellen sind, können nach *DIN 45691* unterschiedliche Emissionskontingente festgesetzt werden.

Im Gegensatz zu den vor Erscheinen der *DIN 45691* üblichen „realen“ Schallausbreitungsberechnungen bei der Ermittlung von immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegeln (IFSP) mit dem Raumwinkelmaß einer Halbkugel sowie mit Berücksichtigung von Boden- und Luftdämpfungen gemäß *DIN ISO 9613-2* erfolgt die Schallausbreitungsberechnung nach dem neuen Regelwerk unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung mit dem Raumwinkelmaß einer Vollkugel (also ohne Berücksichtigung des Bodens als Reflexionsfläche). Luft- und Bodendämpfungen sowie Abschirmungen und Reflexionen im Schallausbreitungsweg fließen nicht mit ein. Emissions- und Immissionshöhen haben damit keinen Einfluss auf die Schallausbreitungsberechnungen.

Die Kontingentierungsberechnungen nach *DIN 45691* ergeben an Immissionsorten in größeren Entfernungen höhere bzw. an Immissionsorten in der Nähe der Emissionsflächen niedrigere Immissionspegel als das „alte“ Berechnungsverfahren. Umgekehrt bedeutet dies, dass zur Erreichung eines bestimmten Immissionswertes die Kontingentierungsberechnungen nach *DIN 45691* an Immissionsorten in größeren Entfernungen niedrigere bzw. an Immissionsorten in der Nähe höhere Emissionswerte als das „alte“ Berechnungsverfahren ergeben. Letztlich spielt es keine Rolle, welche Kontingentierungsberechnungen zur Sicherstellung definierter Immissionswerte angewendet werden, sofern bei der späteren Ermittlung von Immissionswerten für die einzelnen Betriebsflächen auf das gleiche – im Bebauungsplan festzusetzende – Berechnungsverfahren zurückgegriffen wird.

Betriebe und Anlagen erfüllen die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplanes, wenn die nach *TA Lärm* ermittelten Beurteilungspegel die Immissionskontingente nicht überschreiten, die sich auf der Grundlage der festgesetzten Emissionswerte mit dem Berechnungsverfahren der Kontingentierung ergeben.

Nach *DIN 45691* erfüllt ein Vorhaben auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplanes, wenn die Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB(A) unterschreiten.

Die Emissionskontingente haben keine unmittelbare schalltechnische Bedeutung für die zu installierenden realen Schallquellen eines Betriebes. Die im Einzelfall physikalisch realisierbaren Schalleistungen können größer sein als die im Bebauungsplan festgesetzten Emissionskontingente.

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel kommen auch die realen Schallausbreitungsparameter zur Anwendung, alle abschirmenden Hindernisse (betriebseigene und -fremde Gebäude, Lärmschutzwände, topographische Gegebenheiten etc.) im Schallausbreitungsweg werden berücksichtigt und die Beurteilungskriterien der *TA Lärm* (Einwirkzeiten, Ton- und Impulshaltigkeit) sind anzuwenden.

Zur groben Abschätzung der Zulässigkeit einer Betriebsansiedlung bzw. der Notwendigkeit von Schallschutzmaßnahmen können im Rahmen einer überschlägigen Betrachtung die prognostizierten und auf die Betriebsfläche sowie die Beurteilungskriterien der *TA Lärm* bezogenen Gesamt - Schalleistungen mit den im Bebauungsplan festgesetzten Emissionskontingenten verglichen werden.

Bei einer Kontingentierung großflächiger Gewerbegebiete, bei der ggf. zusätzlich Vorbelastungen zu berücksichtigen sind, werden die Immissionsrichtwerte dann ausgeschöpft, wenn alle Teilflächen ihre jeweiligen Kontingente in vollem Umfang in Anspruch nehmen. Im Regelfall ist diese Gleichzeitigkeit – insbesondere in der Nacht, in der betriebsbezogen die jeweils ungünstigste Nachtstunde maßgebend ist – aber nicht gegeben, sodass die Geräuschkontingentierung in der Summe eher zu realen Immissionswerten führt, die unterhalb der Immissionsrichtwerte liegen.

4.2.2 Anhaltswerte für flächenbezogene Schalleistungspegel

Die über die Gliederung der Gewerbe-/Industriegebiete bewirkten Nutzungseinschränkungen bzw. das Ausmaß der im Einzelfall konkret durchzuführenden Schallschutzmaßnahmen sind umso größer, je weiter die im Bebauungsplan festgesetzten Emissionskontingente folgende Anhaltswerte der *DIN 18005-1* unterschreiten:

Tabelle 2: Anhaltswerte der DIN 18005-1 für uneingeschränkte Gebiete

Gebietsart	Flächenbezogene Schalleistungspegel
Industriegebiete (GI)	65 dB(A)/m ² am Tag und in der Nacht
Gewerbegebiete (GE)	60 dB(A)/m ² am Tag und in der Nacht

Anmerkung: Diese Werte beziehen sich auf „reale“ Schallausbreitungsberechnungen mit dem Raumwinkelmaß einer Halbkugel sowie mit Berücksichtigung von Boden- und Luftdämpfungen gemäß *DIN ISO 9613-2*.

Bei dieser hinsichtlich der Tages- und Nachtzeit undifferenzierten Beschreibung des Emissionsverhaltens uneingeschränkter Gewerbegebiete wird nicht berücksichtigt, dass die für die Genehmigung und beim Betrieb von Anlagen zulässigen Lärmeinwirkungen, welche durch die Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* begrenzt werden, nachts ein um 15 dB(A) höheres Schutzniveau aufweisen.

Da dies auch für schutzbedürftige Nutzungen wie betriebsbezogene Wohnungen innerhalb von Gewerbegebieten (soweit sie allgemein oder ausnahmsweise zulässig sind und nicht durch explizite Festsetzungen in einem Bebauungsplan ausgeschlossen sind) gilt, kann in der Regel bei einer vollständigen Ausnutzung des Emissionspotenzials von einem zur Tages- und Nachtzeit unterschiedlichen (zulässigen) Emissionsverhalten von Betrieben ausgegangen werden. Nach fachlicher Einschätzung kann es daher als sachgerecht angesehen werden, in Ergänzung der *DIN 18005-1* nachts von einem niedrigeren flächenbezogenen Schalleistungspegel für Gewerbegebiete auszugehen.

In [17] wird diesbezüglich ausgeführt, dass man in uneingeschränkten Gewerbegebieten nachts von 47,5 – 52,5 dB(A)/m² bzw. in eingeschränkten Gewerbegebieten von 42,5 – 47,5 dB(A)/m² ausgehen könne mit für die Tagzeit um 15 dB(A)/m² höheren Werten.

4.3 Immissionsorte

Bei der Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen bzw. der Geräuschkontingentierung des Bebauungsplanes Nr. 4 werden die Immissionsorte IO 1 und IO 2 gemäß Anlage 5 berücksichtigt.

Bei IO 1 handelt es sich um ein einzelnes Wohnhaus auf dem Grundstück Bundesstraße 1. Es ist gängige Genehmigungspraxis, in Außenbereichen die mit Misch- und Dorfgebieten (MI/MD) verknüpfte Schutzbedürftigkeit und den Immissionsrichtwerten der *TA Lärm* von 60 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht zugrunde zu legen.

Der Immissionsort IO 2 liegt am nordöstlichen Rand des Allgemeinen Wohngebietes (WA) am Hans-Koch-Ring im Geltungsbereich der 4. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 55 „Lupus-Park“ der Stadt Schwarzenbek. Hier gelten die Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) am Tag und 40 dB(A) in der Nacht.

Weiterhin wird auf die Planung für ein Wohngebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 59 „Dreieck“ der Stadt Schwarzenbek nördlich der B 207 zwischen dem Regenrückhaltebecken an der Kreisverkehrsanlage Ortsumgehung / B 207 und dem ringförmig angelegten Wohngebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 57 „Strangen Kamp“ eingegangen.

4.4 Vorbelastungen

Südlich des Allgemeinen Wohngebietes im Geltungsbereich der 4. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 55 „Lupus-Park“ weisen die Ursprungsfassung und diverse Änderungen des Bebauungsplanes Nr. 55 Sondergebiete Einzelhandel und eingeschränkte Gewerbegebiete aus mit Festsetzung von lärmemissionsbegrenzenden flächenbezogenen Schallleistungspegeln auf der Grundlage diverser Schallgutachten des Ingenieurbüros Goritzka. Im Schallgutachten aus dem Jahr 2006 zur 4. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 55 (Umwandlung des nördlichen Bereiches am Hans-Koch-Ring von ursprünglich Mischgebiet in Allgemeines Wohngebiet) wurde festgestellt, dass auf der Grundlage der Emissionsbegrenzungen eine schalltechnisch konfliktfreie Nachbarschaft zwischen den Gewerbeansiedlungen und dem Wohngebiet gewährleistet ist. Insbesondere für den nordöstlichen Rand des Wohngebietes wurde ermittelt, dass die Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) am Tag und 40 dB(A) in der Nacht ausgeschöpft werden.

Letzteres bezieht sich auf die (den Gewerbenutzungen des Bebauungsplanes Nr. 55 zugewandten) südöstlichen Gebäudeseiten der Hausreihe unmittelbar am Hans-Koch-Ring. Diese sind vom geplanten Gewerbegebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 4 der Gemeinde Grabau, das im Nordosten des Wohngebietes liegt, abgewandt. Die dem geplanten Gewerbegebiet zugewandten nordöstlichen und nordwestlichen Gebäudeseiten der Wohnhäuser sind dagegen von den Gewerbenutzungen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 55 abgewandt. Eine vollständige Überlagerung der Gewerbelärmimmissionen aus Richtung Süden und Nordosten ist nicht möglich, sondern nur mit Abschirmungsabschlägen. Diese werden auf der sicheren Seite liegend mit einem Minimalabschlag von 3 dB(A) in Ansatz gebracht. Dies bedeutet, dass am östlichen Rand des Wohngebietes (mit dem stellvertretenden Immissionsort IO 2) an den dem geplanten Gewerbegebiet zugewandten Gebäudeseiten von Vorbelastungen in Höhe von maximal 52 dB(A) am Tag und 37 dB(A) in der Nacht ausgegangen wird und die gleichen Richtwertanteile somit den Zusatzlärmimmissionen durch die Gewerbenutzungen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 4 der Gemeinde Grabau zur Verfügung stehen.²⁾

- 2) An den Südostseiten der Hausreihe unmittelbar am Hans-Koch-Ring mit Richtwertausschöpfung durch die Vorbelastung liegen die Zusatzlärmimmissionen um mindestens 3 dB(A) unter den Richtwertkontingenten für das geplante Gewerbegebiet bzw. mit ≤ 49 dB(A) am Tag und ≤ 34 dB(A) in der Nacht um mindestens 6 dB(A) unter den Immissionsrichtwerten. In Anlehnung an die Relevanzschwellenregelung der *TA Lärm* löst die Aufsummierung der Vor- und Zusatzlärmbelastungen keine Konflikte aus. Da außerdem zwischen den äußeren Häusern der Grundstücksreihe am nordöstlichen Rand des Wohngebietes keine Entfernungskorrekturen im Hinblick auf die Abstände zu den Gewerbe-/Sondergebieten im Bebauungsplan Nr. 55 der Stadt Schwarzenbek bzw. dem geplanten Gewerbegebiet im Bebauungsplan Nr. 4 der Gemeinde Grabau berücksichtigt werden, liegt diese Vorgehensweise auf der sicheren Seite und beinhaltet Sicherheitspuffer.

Südlich des Bebauungsplanes Nr. 55 der Stadt Schwarzenbek schließen sich weitere Gewerbe- und Industriegebiete im Geltungsbereich der Bebauungspläne Nr. 52, Nr. 53 und Nr. 58 an, die abstandsbedingt nicht vorbelastungsrelevant sind. Dies gilt ebenfalls für das im Norden des Bebauungsplanes Nr. 4 der Gemeinde Grabau gelegene Gewerbegebiet Lanken sowie die im Westen gelegene (in den Anlagen 1 und 2 erkennbare) Biogasanlage mit Abständen von jeweils ca. 700 m zu IO 1 und zu IO 2.³⁾

- 3) Bei einem Abstand von 700 m ergibt die geometrische Ausbreitungsdämpfung, die Bodendämpfung und die Luftdämpfung einen Gesamtminderungsbetrag von ≥ 70 dB(A). Die Gesamt-Schallleistung von Biogasanlagen mit dem Blockheizkraftwerk und der Beschickungsanlage der Fermenter als Hauptlärmverursacher liegt bereits bei Standardausführungen nach Erfahrungen des Unterzeichners nicht über 100 dB(A), sodass überschlägig von Immissionspegeln von ≤ 30 dB(A) ausgegangen werden kann (die um ≥ 10 dB(A) unter den Nacht-Immissionsrichtwerten von 45 dB(A) an IO 1 bzw. 40 dB(A) an IO 2 liegen). Bei einer Ortsbegehung des Unterzeichners am 20.09.2018 (mit im Nahbereich festgestellten Betrieb des Blockheizkraftwerkes und der Beschickungsanlage des Fermenters, die im Übrigen nach Süden durch die Rundbehälter abgeschirmt werden) wurden im weiteren Umfeld keine Geräuschauffälligkeiten durch die Biogasanlage festgestellt. Es handelt sich hierbei zwar um eine stichprobenhafte Beurteilung, gleichwohl besteht nach fachlicher Einschätzung angesichts der großen Abstände zu IO 1 und IO 2 mit den o.a. Schallminderungen keine Immissionsrelevanz bzw. Notwendigkeit für Vorbelastungsabzüge durch die Biogasanlage.

4.5 Kontingentierungsberechnungen

Um festzustellen, ob im Sinne der Ausführungen im ersten Absatz auf Seite 10 eine Notwendigkeit für Begrenzungen der zulässigen Emissionen durch Festsetzung von Geräuschkontingenten (mit entsprechender Beschränkung der gewerblichen Nutzung bzw. erhöhten Anforderungen bezüglich Schallschutzmaßnahmen) besteht, werden die im Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 4 grau hinterlegten GE - Teilgebiete (die in der Anlage 5 rot schraffiert sind) am Tag und in der Nacht mit einem immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) von 60 dB(A)/m² belegt. Dieser Wert ist gemäß *DIN 18005-1* ein Maß für uneingeschränkte Gewerbenutzungen. Die Schallausbreitungsberechnungen *DIN ISO 9613-2* [9] mit einer Emissionshöhe von 1 m, dem Raumwinkelmaß einer Halbkugel, mit Bodendämpfung sowie mit Luftdämpfung sind für die Immissionsorte IO 1 und IO 2 als Anlage 7 beigefügt.

Am Tag liegt der Gesamt-Immissionspegel des geplanten Gewerbegebietes an IO 1 mit 49 dB(A) um 11 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert von 60 dB(A) und an IO 2 mit 48 dB(A) um 4 dB(A) unter dem vorbelastungsbedingten Richtwertkontingent von 52 dB(A).

Zur Ausschöpfung des Richtwertes an IO 1 dürfte der flächenbezogene Schalleistungspegel aller GE - Teilgebiete des Bebauungsplanes Nr. 4 für die nordöstliche Schallausbreitungsrichtung 71 dB(A)/m² betragen. Dieser IFSP liegt deutlich über dem Anhaltswert der *DIN 18005-1* sowie den Angaben in [17] für uneingeschränkte gewerbliche Nutzungen. Festsetzungen zur Geräuschemissionsbegrenzung sind somit bezüglich IO 1 für die Tagzeit nicht erforderlich.

Zur Ausschöpfung des Richtwertkontingentes an IO 2 dürfte der flächenbezogene Schalleistungspegel aller GE - Teilgebiete des Bebauungsplanes Nr. 4 für die südwestliche Schallausbreitungsrichtung 64 dB(A)/m² betragen. Dieser IFSP liegt zwar auch über dem Anhaltswert der *DIN 18005-1*, aber im Bereich der in [17] angegebenen oberen Schwelle für uneingeschränkte gewerbliche Nutzungen. Auf der sicheren Seite liegend wird empfohlen, bezüglich IO 2 für alle GE - Teilgebiete durchgängig ein resultierendes (nach *DIN 45691* berechnetes) Geräuschemissionskontingent von $L_{EK,Tag} = 62$ dB(A)/m² festzusetzen.⁴⁾ Damit wird gemäß den als Anlagen 10 - 12 beigefügten Berechnungsergebnissen sichergestellt, dass an IO 2 das Immissionsrichtwertkontingent von 52 dB(A) nicht überschritten wird.

4) Der Unterschied von 2 dB(A)/m² zwischen IFSP und L_{EK} bei identischem Immissionswert an IO 2 von 52 dB(A) liegt in den unterschiedlichen Berechnungsverfahren begründet (siehe auch Ausführungen im dritten Absatz auf Seite 11).

In der Nacht liegen die mit 60 dB(A)/m^2 berechneten Gesamt-Immissionspegel des geplanten Gewerbegebietes an IO 1 um 4 dB(A) über dem Immissionsrichtwert von 45 dB(A) bzw. an IO 2 um 11 dB(A) über dem vorbelastungsbedingten Richtwertkontingent von 37 dB(A) . Geräuschemissionskontingentierungen des geplanten Gewerbegebietes sind somit für beide Immissionsrichtungen erforderlich, aber mit unterschiedlicher Ausprägung. Diesbezüglich werden getrennte Kontingentierungsberechnungen für die Immissionsrichtungssektoren Nordwesten bis Nordosten mit dem maßgebenden Immissionsort IO 1 bzw. Südwesten bis Südosten mit dem maßgebenden Immissionsort IO 2 auf der Grundlage der *DIN 45691* vorgenommen (mit dem Raumwinkelmaß einer Vollkugel, ohne Bodendämpfung, ohne Luftdämpfung). In schrittweisen Annäherungsverfahren werden dabei schalltechnisch optimierte Lösungen aufgezeigt mit Gliederung des Bebauungsplanes Nr. 4 entsprechend den im vorliegenden Entwurf gekennzeichneten Teilgebieten GE 1 - GE 6.

Für IO 1 ergeben sich die in der Anlage 9 angegebenen Emissionskontingente von $L_{\text{EK,Nacht}} = 52 \text{ dB(A)/m}^2$ für GE 3, $L_{\text{EK,Nacht}} = 55 \text{ dB(A)/m}^2$ für GE 5 und $L_{\text{EK,Nacht}} = 56 \text{ dB(A)/m}^2$ für alle übrigen Teilgebiete GE 1, GE 2, GE 4a, GE 4b und GE 6 mit einem resultierenden Gesamt-Immissionspegel des geplanten Gewerbegebietes von 45 dB(A) auf Höhe des Immissionsrichtwertes von 45 dB(A) .

Für den Immissionsrichtungssektor Südwesten bis Südosten mit dem maßgebenden Immissionsort IO 2 ist eine stärkere Begrenzung der zulässigen Geräuschemissionen bzw. ein erhöhtes Maß an betrieblichen Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Hierfür werden die in den Anlagen 10 - 12 dargestellten Varianten vorgeschlagen. Ausgehend von unterschiedlich starken Emissionsbegrenzungen der dem Wohngebiet nächstgelegenen Teilfläche GE 1 ergeben sich für die übrigen Teilgebiete bei Ausschöpfung des Richtwertkontingentes an IO 2 von 37 dB(A) folgende resultierenden Emissionswerte:

Variante 1 (Anlage 10)

GE 1 mit $L_{\text{EK,Nacht}} = 45 \text{ dB(A)/m}^2$ → GE 2, GE 4a, GE 4b mit $L_{\text{EK,Nacht}} = 48 \text{ dB(A)/m}^2$
→ GE 3, GE 5, GE 6 mit $L_{\text{EK,Nacht}} = 51 \text{ dB(A)/m}^2$

Variante 2 (Anlage 11)

GE 1 mit $L_{\text{EK,Nacht}} = 40 \text{ dB(A)/m}^2$ → GE 2, GE 4a, GE 4b mit $L_{\text{EK,Nacht}} = 50 \text{ dB(A)/m}^2$
→ GE 3, GE 5, GE 6 mit $L_{\text{EK,Nacht}} = 52 \text{ dB(A)/m}^2$

Variante 3 (Anlage 12)

GE 1 mit $L_{\text{EK,Nacht}} = 0 \text{ dB(A)/m}^2$ → GE 2, GE 4a, GE 4b mit $L_{\text{EK,Nacht}} = 50 \text{ dB(A)/m}^2$
→ GE 3, GE 5 mit $L_{\text{EK,Nacht}} = 53 \text{ dB(A)/m}^2$
→ GE 6 mit $L_{\text{EK,Nacht}} = 54 \text{ dB(A)/m}^2$.

Welche Kontingentierungsvariante gewählt wird, hängt von der beabsichtigten Gliederung des Gewerbegebietes ab. Eine weniger starke Differenzierung wird mit der Variante 1, die stärkste Differenzierung mit der Variante 3 erreicht (wobei dann nächtliche Nutzungen im Teilgebiet GE 1 bis zur Irrelevanzschwelle von 15 dB(A) unter Immissionsrichtwert bzw. 25 dB(A) an IO 2 begrenzt sind) zugunsten der größtmöglichen Nutzungspotentiale in den übrigen GE - Gebieten.

Die unterschiedlichen Kontingentierungen für die Immissionsrichtungssektoren Nordwesten bis Nordosten und Südwesten bis Südosten können sich die zukünftigen Betriebe zunutze machen, indem sie z.B. lautere Anlagen bzw. Betriebsvorgänge zum Wohngebiet hin durch Gebäude abschirmen.

Ergänzende Berechnungen zu der Planung für ein Wohngebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 59 „Dreieck“ der Stadt Schwarzenbek nördlich der B 207 zwischen dem Regenrückhaltebecken am Kreisverkehr Ortsumgehung / B 207 und dem ringförmig angelegten Wohngebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 57 „Strangen Kamp“ weisen nach, dass sich hier mit den an IO 2 ausgerichteten Emissionskontingenten um mindestens 2 dB(A) geringere Gesamt-Immissionspegel des geplanten Gewerbegebietes ergeben. Die bestehenden und geplanten Wohngebiete in Schwarzenbek nördlich der B 207 lösen somit gegenüber dem Wohngebiet südlich der B 207 im Geltungsbereich der 4. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 55 keine ungünstigeren Beurteilungssituationen aus. Sie sollten jedoch bei der Festsetzung der Emissionskontingente durch entsprechende Aufweitung des Immissionsrichtungssektors für IO 2 (Südwesten bis Südosten) einbezogen werden.

Mit der Begrenzung der Zusatzlärmimmissionen durch das geplante Gewerbegebiet ergeben sich weder an IO 1 und IO 2 noch in sonstigen schutzbedürftigen Gebieten Konflikte bezüglich Gesamtlärbetrachtungen von Verkehr und Gewerbe mit den in der Rechtsprechung verankerten Schwellenwerten von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht in Wohngebieten bzw. 72 dB(A) am Tag und 62 dB(A) in der Nacht in Mischgebieten und ähnlichen Gebieten. Die Zusatzlärmimmissionen durch das geplante Gewerbegebiet tragen nur marginal zu den Gesamtlärmimmissionen mit den überwiegend pegelbestimmenden Verkehrsgeräuschen bei.

4.6 Festsetzungsvorschlag

Auf der Grundlage der Ausführungen im Kapitel 4.5 werden für die vorgeschlagenen Kontingentierungen entsprechende Festsetzungen für den Bebauungsplan Nr. 4 der Gemeinde Grabau wie folgt empfohlen (Rechtsgrundlage § 1 Abs. 4 S. 1 Nr. 2 BauNVO):

Zum Gewerbelärm-Immissionsschutz in der Umgebung wird der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 4 der Gemeinde Grabau bezüglich der maximal zulässigen Schallemissionen gegliedert. Folgende Geräuschemissionskontingente L_{EK} gemäß DIN 45691:2006-12 werden für die in der Planzeichnung grau hinterlegten GE - Teilgebiete inner- und außerhalb der Baugrenzen festgesetzt:

Immissionsrichtungssektor Nordwesten bis Nordosten (mit dem Wohnhaus auf dem Grundstück Bundesstraße 1 als maßgebender Immissionsort)

GE 1	$L_{EK,Nacht} = 56 \text{ dB(A)/qm}$
GE 2	$L_{EK,Nacht} = 56 \text{ dB(A)/qm}$
GE 3	$L_{EK,Nacht} = 52 \text{ dB(A)/qm}$
GE 4a	$L_{EK,Nacht} = 56 \text{ dB(A)/qm}$
GE 4b	$L_{EK,Nacht} = 56 \text{ dB(A)/qm}$
GE 5	$L_{EK,Nacht} = 55 \text{ dB(A)/qm}$
GE 6	$L_{EK,Nacht} = 56 \text{ dB(A)/qm}$

Immissionsrichtungssektor Südwesten bis Südosten (mit dem nächstgelegenen Wohnhaus am nordöstlichen Rand des Wohngebietes im Geltungsbereich der 4. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 55 der Stadt Schwarzenbek als maßgebender Immissionsort)

GE 1 - GE 6 $L_{EK,Tag} = 62 \text{ dB(A)/qm}$

	[Variante 1]	[Variante 2]	[Variante 3]
GE 1	$L_{EK,Nacht} = 45 \text{ dB(A)/qm}$	$L_{EK,Nacht} = 40 \text{ dB(A)/qm}$	$L_{EK,Nacht} = 0 \text{ dB(A)/qm}$
GE 2	$L_{EK,Nacht} = 48 \text{ dB(A)/qm}$	$L_{EK,Nacht} = 50 \text{ dB(A)/qm}$	$L_{EK,Nacht} = 50 \text{ dB(A)/qm}$
GE 3	$L_{EK,Nacht} = 51 \text{ dB(A)/qm}$	$L_{EK,Nacht} = 52 \text{ dB(A)/qm}$	$L_{EK,Nacht} = 53 \text{ dB(A)/qm}$
GE 4a	$L_{EK,Nacht} = 48 \text{ dB(A)/qm}$	$L_{EK,Nacht} = 50 \text{ dB(A)/qm}$	$L_{EK,Nacht} = 50 \text{ dB(A)/qm}$
GE 4b	$L_{EK,Nacht} = 48 \text{ dB(A)/qm}$	$L_{EK,Nacht} = 50 \text{ dB(A)/qm}$	$L_{EK,Nacht} = 50 \text{ dB(A)/qm}$
GE 5	$L_{EK,Nacht} = 51 \text{ dB(A)/qm}$	$L_{EK,Nacht} = 52 \text{ dB(A)/qm}$	$L_{EK,Nacht} = 53 \text{ dB(A)/qm}$
GE 6	$L_{EK,Nacht} = 51 \text{ dB(A)/qm}$	$L_{EK,Nacht} = 52 \text{ dB(A)/qm}$	$L_{EK,Nacht} = 54 \text{ dB(A)/qm}$

[Anmerkung: Welche Kontingentierungsvariante gewählt wird, hängt von der beabsichtigten Gliederung des Gewerbegebietes ab. Eine weniger starke Differenzierung wird mit der Variante 1, die stärkste Differenzierung mit der Variante 3 erreicht zugunsten der größtmöglichen Nutzungspotentiale in den übrigen GE - Gebieten.]

Der Tag bezieht sich auf den Zeitraum 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und die Nacht auf den Zeitraum 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

Der rechnerische Zusammenhang zwischen den festgesetzten $L_{EK,Nacht}$ und den Immissionskontingenten an den maßgeblichen Immissionsorten ergibt sich aus der Größe der in Anspruch genommenen Fläche durch Schallausbreitungsberechnungen gemäß DIN 45691:2006-12.

Betriebe und Anlagen erfüllen die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplanes, wenn die nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) berechneten Beurteilungspegel der vom Vorhaben ausgehenden Geräusche die sich für das Betriebsgrundstück ergebenden Immissionskontingente nicht überschreiten. Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplanes, wenn der Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB(A) unterschreitet. Zusatz nur für Variante 3 der Immissionsrichtung Südwesten bis Südosten: Dies gilt auch dann, wenn das Emissionskontingent 0 dB(A)/qm beträgt.

Weitergehende Anforderungen hinsichtlich des Gewerbelärm-Immissionsschutzes innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplanes Nr. 4 bleiben von der Geräuschkontingentierung unberührt und sind ggf. im Einzelfall zu prüfen.

5 Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebietes

5.1 Beurteilungsgrundlagen

5.1.1 Lärmbelastungen

Zur Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen sind in der städtebaulichen Planung folgende schalltechnische Orientierungswerte des *Beiblattes 1 zu DIN 18005-1* [6] heranzuziehen:

Tabelle 3: Schalltechnische Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1

	Tag 06:00 – 22:00 Uhr dB(A)	Nacht 22:00 – 06:00 Uhr dB(A)
Gewerbegebiete (GE)	65	55
Dorf-, Mischgebiete (MD, MI)	60	50
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45
Reine Wohngebiete (WR)	50	40

Nach den Ausführungen des *Beiblattes 1 zu DIN 18005-1* sind die schalltechnischen Orientierungswerte eine sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes, sie sind keine Grenzwerte. Die Einhaltung der Orientierungswerte ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Sofern sich die Orientierungswerte nicht bzw. nicht mit vertretbaren Mitteln sicherstellen lassen, können im Rahmen des Abwägungsprozesses auch Immissionswerte oberhalb der Orientierungswerte als Zielwerte für die städtebauliche Planung angenommen werden. Bei der Frage, welche Beurteilungsmaßstäbe bei der Bewertung von Verkehrslärm zur Konkretisierung des Abwägungsspielraumes geeignet und fachlich gerechtfertigt sind, ist die *Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)* [3] zu nennen. Die *16. BImSchV* gilt für den Neubau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen. Sie kann aus fachlicher Sicht auch hilfsweise zur Beurteilung von städtebaulichen Planungssituationen an bestehenden Verkehrswegen herangezogen werden. Die in der Tabelle 6 auf der folgenden Seite zusammengefassten Immissionsgrenzwerte der *16. BImSchV* liegen um ≥ 4 dB(A) über den Orientierungswerten des *Beiblattes 1 zu DIN 18005-1*.

Tabelle 4: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

	Tag 06:00 - 22:00 Uhr dB(A)	Nacht 22:00 - 06:00 Uhr dB(A)
Gewerbegebiete (GE)	69	59
Misch- und Dorfgebiete (MI, MD)	64	54
Reine und Allgemeine Wohngebiete (WR, WA)	59	49

Die Durchsetzung des Trennungsgrundsatzes nach § 50 *BImSchG* stößt häufig auf Grenzen, so dass es nicht möglich ist, allein durch Wahrung von Abständen zu vorhandenen Verkehrswegen schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden. Gründe hierfür können der sparsame Umgang mit Grund und Boden gemäß § 1a (2) *BauGB*, städtebauliche Gründe und legitime Interessen einer Gemeinde zur Verwertung von Grundstücken sein.

Wenn in derartigen Fällen das Einhalten größerer Abstände ausscheidet, ist durch geeignete bauliche und technische Vorkehrungen im Sinne von § 9 (1) Nr. 24 *BauGB* dafür zu sorgen, dass keine ungesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse entstehen.

An erster Stelle von möglichen Maßnahmen steht der aktive Schallschutz durch Errichtung von abschirmenden Lärmschutzwänden oder -wällen. Nur hinreichend gewichtige städtebauliche Belange oder ein Missverhältnis zwischen den Kosten für Schutzmaßnahmen und der mit ihnen zu erreichenden Abschirmungswirkung können es rechtfertigen, von Vorkehrungen des aktiven Schallschutzes abzusehen.

Sofern aktive Lärmschutzmaßnahmen nicht oder nur eingeschränkt möglich sind und im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung unterhalb der Grenze zu Gesundheitsgefahren von den Orientierungswerten abgewichen wird, weil andere Belange überwiegen, ist ein Ausgleich durch schalltechnisch günstige Gebäudeanordnungen und Grundrissgestaltungen sowie schalldämmende Maßnahmen an den Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen vorzusehen. Die planungsrechtliche Absicherung erfolgt dabei durch Kennzeichnung auf der Grundlage von § 9 Abs. 5 Nr. 1 *BauGB*. Danach sollen im Bebauungsplan Flächen gekennzeichnet werden, bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen (wie z.B. passive Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden gegenüber Lärmimmissionen) erforderlich sind.

Dabei kommt es nur auf solche Vorkehrungen an, die über das übliche Maß hinausgehen, da andernfalls alle Baugebiete gekennzeichnet werden müssten. Es muss sich um „besondere“ Vorkehrungen handeln. Welche baulichen Vorkehrungen erforderlich sind, richtet sich nach den für die Vollzugsebene maßgebenden Bestimmungen z.B. des Bauordnungsrechts. Die äußeren Einwirkungen müssen für Anordnungen bzw. Maßnahmen auf der Vollzugsebene relevant sein. Aus diesem Grunde ist die Kennzeichnungspflicht nach § 9 Abs. 5 Nr. 1 *BauGB* nur dort geboten, wo sich die Rechtspflicht zur Vornahme der baulichen Vorkehrungen aus anderen Rechtsvorschriften ergibt. Bezüglich passiver Schallschutzmaßnahmen gegenüber Lärmimmissionen enthält die bauaufsichtlich als Technische Baubestimmung eingeführte *DIN 4109* entsprechende Anforderungen. Auf die entsprechenden Bemessungsgrundlagen zum passiven Schallschutz wird im Kapitel 5.1.2 eingegangen.

5.1.2 Passiver Schallschutz

Die bauaufsichtlich eingeführten Normen *DIN 4109* und *Beiblatt 1 zu DIN 4109 (Ausgabe November 1989)* [11, 12] zum Schallschutz im Hochbau enthalten u.a. die baurechtlichen Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen zum Schutz vor Außenlärm.

Im Jahr 2016 wurden diese Normen zurückgezogen und neue Fassungen veröffentlicht, die wiederum im Januar 2018 durch die nunmehr geltenden Ausgaben *DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen“* [13] und *DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“* [14] ersetzt wurden. Im bauaufsichtlichen Regelungsrahmen ist die *DIN 4109* (1989) zunächst weiterhin als Technische Baubestimmung gültig. Es ist aber damit zu rechnen, dass die *DIN 4109* (2018) stattdessen als neues Regelwerk bauaufsichtlich eingeführt wird. Nach fachlicher Einschätzung des Unterzeichners macht es Sinn, im Rahmen der zukunftsorientierten Bauleitplanung im Vorgriff darauf auch jetzt schon die neue *DIN 4109* für Festsetzungen zum passiven Schallschutz anzuwenden.

Im Hinblick auf die Anforderungen an den Schallschutz gegenüber Außenlärm besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen den verschiedenen Fassungen der *DIN 4109* darin, dass in der *DIN 4109* (1989) Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen in 5 dB - Stufen in Abhängigkeit der maßgeblichen Außenlärmpegel und der damit verknüpften Lärmpegelbereiche definiert werden. Nach *DIN 4109* (2018) sind die erforderlichen Schalldämmungen der Außenbauteile nicht mehr in 5 dB-Stufen, sondern für die jeweiligen Außenlärmbelastungen dezibelgenau wie folgt zu berechnen (Auszug aus *DIN 4109-1:2018-01*):

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25$ dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30$ dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35$ dB	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind nach *DIN 4109-1:2018-01* $R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien sowie $R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Ein weiterer Unterschied ergibt sich daraus, dass die *DIN 4109* (1989) die Bemessung der Schalldämmungen der Außenbauteile ausschließlich auf den Tagzeitraum abstellt (was insbesondere in Fällen, in denen die nächtlichen Lärmimmissionen um deutlich weniger als 10 dB(A) unter den Tagwerten liegen, in Fachkreisen auch bisher schon als fragwürdig und nicht mehr den anerkannten Regeln der Technik entsprechend angesehen wurde), während die *DIN 4109* (2018) diesbezüglich zwischen Tag und Nacht differenziert.

Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, ist nach ergänzender Regelung der *DIN 4109 (2018)* der maßgebliche Außenlärmpegel L_a für die Berechnung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes $R'_{w,ges}$ wie folgt anzusetzen:

Tabelle 7 — Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 ^a

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Dies impliziert wie in den früheren Fassungen der *DIN 4109*, dass z.B. der Lärmpegelbereich III die maßgeblichen Außenlärmpegel von 61 dB(A) bis 65 dB(A) bzw. der Lärmpegelbereich IV die maßgeblichen Außenlärmpegel von 66 dB(A) bis 70 dB(A) umfasst. Da innerhalb der 5 dB - Spannen diejenige erforderliche Schalldämmung $R'_{w,ges}$, die für den höchsten Wert des maßgeblichen Außenlärmpegels gilt, anzuwenden ist, liegt diese Bemessung auf der sicheren Seite, kann gegenüber der dezibelgenauen Berechnung aber auch zu Überdimensionierungen führen.

Bei der als Angebotsplanung anzusehenden Aufstellung von Bebauungsplänen würde eine dezibelgenaue Bemessung des passiven Schallschutzes zu einer Überfrachtung führen. Der Bebauungsplan wäre damit überfordert, die für konkrete Einzelbauvorhaben geltende *DIN 4109 (2018)* mit Differenzierung der Lärmbelastungen der einzelnen Gebäudeseiten und Geschosse durch Festsetzungen exakt abzubilden.

Hierfür steht das nachfolgende Baugenehmigungsverfahren zur Verfügung. Zur Verdeutlichung der Lärmbelastungen und des daraus resultierenden passiven Schallschutzes in orientierender Form bietet sich nach fachlicher Auffassung unter Bezugnahme auf die Tabelle 7 der *DIN 4109 (2018)* weiterhin die auf der sicheren Seite liegende Festsetzung der Lärmpegelbereiche mit Stufen der erforderlichen Schalldämm-Maße von 5 dB an. Mittels einer Ausstiegsklausel kann ergänzend die Möglichkeit geschaffen werden, für das konkrete Bauvorhaben eine exakte Bemessung des passiven Schallschutzes nach den bauaufsichtlich geltenden Regelwerken vorzunehmen.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gelten nach alter und nach neuer *DIN 4109* unabhängig von der Festsetzung der Gebietsart. Bei Überschreitungen der gebietsspezifischen Immissionszielwerte dient der passive Schallschutz als Ausgleich zur Erreichung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse. In Gebieten mit gegenüber Wohngebieten geringerer Schutzbedürftigkeit können auch bei Einhaltung der gebietsspezifischen Immissionszielwerte Anforderungen an den baulichen Schallschutz notwendig werden.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06:00 - 22:00 Uhr) sowie für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 - 06:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht). Letzteres gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können. Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Beurteilungszeit, die die höhere Anforderung ergibt.⁵⁾

Bei Verkehrslärmimmissionen sind die Beurteilungspegel im Regelfall rechnerisch zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

- 5) Bei der Dimensionierung der Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile von schutzbedürftigen Räumen, deren Nutzung zum Nachtschlaf nicht ausgeschlossen werden kann, ergeben sich die Anforderungen regelmäßig aus den Außenlärmpegeln, die aus der nächtlichen Lärmbelastung gebildet werden. Für Räume, die bestimmungsgemäß nicht für den Nachtschlaf genutzt werden (z. B. Wohnzimmer, Küchen, Büroräume, Praxisräume und Unterrichtsräume), ergeben sich die Anforderungen regelmäßig aus den Außenlärmpegeln, die aus der Lärmbelastung tagsüber gebildet werden.

Die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegenüber Außenlärm beziehen sich neben dem meist pegelbestimmenden Verkehr auch auf gewerbliche Lärmeinwirkungen. Im Regelfall werden dabei die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* plus Zuschlag von 3 dB(A) als maßgeblicher Außenlärmpegel eingesetzt.

Der resultierende maßgebliche Gesamt-Außenlärmpegel wird durch logarithmische Addition der lärmartenspezifischen Außenlärmpegel bestimmt. Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ gilt für die komplette Fassade eines Raumes, die die Gesamtheit aller Außenbauteile bezeichnet. Eine Fassade kann aus verschiedenen Bauteilen (Wand, Dach, Fenster, Türen) und Elementen (Lüftungseinrichtungen, Rollladenkästen) bestehen. Der Nachweis des geforderten gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes erf. $R'_{w,ges}$ ist im Rahmen der Objektplanung in Abhängigkeit des Verhältnisses der gesamten Außenfläche eines Raumes zu dessen Grundfläche sowie der Flächenanteile der Außenbauteile zu führen.

Im Hinblick auf Unsicherheiten ist im vereinfachten Nachweisverfahren ein Vorhaltemaß von 2 dB in Ansatz zu bringen. Bei Anforderungen von erf. $R'_{w,ges} > 40$ dB sind auch die Schallübertragungen über die flankierenden Bauteile zu berücksichtigen.

Bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} < 35$ dB werden heutzutage im Regelfall bereits aus Wärmeschutzgründen eingehalten. Allenfalls bei großflächigen Verglasungen und im Dachgeschoss können sich über den Standard hinausgehende bauliche Anforderungen ergeben. Ab $R'_{w,ges} \geq 35$ dB ist grundsätzlich von erhöhten Anforderungen auszugehen.

Nach *Beiblatt 1 zu DIN 18005-1* ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) ungestörter Schlaf auch bei nur teilweise geöffnetem Fenster häufig nicht mehr möglich. In der *VDI 2719 [15]* ist diese Schwelle bei 50 dB(A) angesiedelt. Zur Sicherstellung eines hygienischen Luftwechsels können bei Nachtpegeln zwischen 45 dB(A) und 50 dB(A) bzw. sollten über 50 dB(A) Schlafräume als Ausgleichsmaßnahme mit schalldämmenden Lüftungseinrichtungen ausgestattet werden.

5.2 Berechnungsverfahren

Die *DIN 18005-1* verweist zur Ermittlung von Straßenverkehrslärmimmissionen auf die *RLS-90* [16]. Die Berechnungen erfolgen nach diesem Regelwerk in Abhängigkeit von folgenden Ausgangswerten:

Tabelle 5: Berechnungsparameter Straßenverkehrslärm nach RLS-90

DTV	Durchschnittliches Tägliches Verkehrsaufkommen (Mittelwert über alle Tage eines Jahres)
M	Maßgebende stündliche Verkehrsstärken
p	Anteil Lkw $\geq 2,8/3,5$ t ⁶⁾
V _{zul}	Zulässige Höchstgeschwindigkeit
D _{StrO}	Korrekturwert für Art der Fahrbahnoberfläche nach Tabelle 4 der <i>RLS-90</i>
D _{Stg}	Korrekturwert für Steigungen und Gefälle > 5 %

Mit diesen Parametern werden zunächst die Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet, die für einen Abstand von 25 m zur Straßenmitte definiert sind und als Basis für die Schallausbreitungsberechnungen dienen.

Die Schallausbreitungsberechnungen beinhalten die abstandsbedingten Pegelabnahmen, die Luftabsorption, die Boden- und Meteorologiedämpfung sowie Abschirmungen und Reflexionen. Die berechneten Lärmimmissionen gelten bei größeren Entfernungen zur Lärmquelle für eine Wetterlage, die die Schallausbreitung begünstigt (Mitwind, Temperaturinversion).

- 6) Nach einer Rundverfügung des Landesbetriebes Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein vom 17.02.2010 sollen abweichend von der in der *RLS-90* angegebenen Grenze von 2,8 t Fahrzeuge ab einem Gesamtgewicht von 3,5 t als Lkw angesetzt werden (vor dem Hintergrund, dass nach Untersuchungen der Bundesanstalt für Straßenwesen / BASt keine signifikanten Unterschiede der Ergebnisse der Verkehrslärm-berechnungen zwischen den Tonnagegrenzen 2,8 t und 3,5 t zu erwarten sind).

5.3 Verkehrsaufkommen und Schallemissionen

Den Verkehrslärberechnungen liegen die in der Tabelle 6 zusammengefassten Verkehrsparemeter und Emissionspegel für den Prognosehorizont 2025/2030 zugrunde, die der Schalltechnischen Untersuchung zum Planfeststellungsverfahren für die Ortsumgebung Schwarzenbek [18] entnommen wurden:

Tabelle 6: Verkehrsaufkommen und Emissionspegel Prognose 2025/2030 gemäß Planfeststellungsverfahren für die Ortsumgebung (OU) Schwarzenbek

	DTV Kfz/24h	M _{Tag} Kfz/h	M _{Nacht} Kfz/h	p _{Tag} %	p _{Nacht} %	v _{zul} ⁷⁾ km/h	D _{Stg} dB(A)	D _{Stro} dB(A)	L _{m,E,Tag} dB(A)	L _{m,E,Nacht} dB(A)
B 207 nordöstlich OU	17.000 ⁸⁾	1.020	187	9	9	70	0	-2	65,7	58,3
B 207 südwestlich OU	11.800	708	130	6	6	70	0	-2	63,1	55,7
OU südöstlich B 207	9.800	588	108	10	10	70 100	0	-2	63,5 65,5	56,2 58,2
OU nordwestlich 207	7.400	444	81	11	11	70 100	0	-2	62,6 64,5	55,2 57,1
Kreisel OU / B 207	12.000	720	132	9	9	30	0	0	61,4	54,1

- 7) Auf der Ortsumgebung südöstlich des Kreisels an der B 207 beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit gemäß [18] auf einer Länge von 200 m 70 km/h, danach 100 km/h (und 80 km/h für Lkw), nordwestlich des Kreisels gilt 70 km/h auf einer Länge von 100 m.
- 8) Nach der letzten bundesweiten Zählung im Jahr 2015 lag das Verkehrsaufkommen auf der B 207 zwischen Schwarzenbek und Talkau bei ca. 8.700 Kfz/24h mit Lkw-Anteilen von p_{Tag} = 7,6 % und p_{Nacht} = 11,3 % (bei v_{zul} = 70 km/h und D_{Stro} = -2 dB(A) kommt man gegenüber der Prognose für den Bau der Ortsumgebung zu etwa 3 dB(A) geringeren Emissionspegeln).

5.4 Berechnungsergebnisse und Bewertung

Die flächendeckenden Berechnungen der Straßenverkehrslärmimmissionen innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 4 der Gemeinde Grabau mit betriebsbezogenen Wohnungen und Büroräumen als schutzbedürftige Nutzungen sind exemplarisch für die Immissionshöhe 5,6 m (1. Obergeschoss) als Anlagen 13 und 14 beigefügt. In den Lärmkarten sind die Beurteilungspegel farbig in Abstufungen von 5 dB(A) sowie durch graue Isophonenlinien in Abstufungen von 1 dB(A) dargestellt.

Die für Gewerbegebiete geltenden Orientierungswerte des *Beiblattes 1 zu DIN 18005-1* von 65 dB(A) am Tag (Farbumschlaglinie rot - braun in der Anlage 13) und 55 dB(A) in der Nacht (Farbumschlaglinie hellocker - dunkelocker in der Anlage 14), die in den Lärmkarten zusätzlich durch weiße Linien gekennzeichnet sind, werden partiell im straßennahen Bereich entlang der B 207 und der geplanten Ortsumgehung um maximal 2 dB(A) am Tag bzw. 5 dB(A) in der Nacht überschritten, größtenteils aber eingehalten.

5.5 Schallschutzmaßnahmen

Die Errichtung von Lärmschutzwällen ist nach fachlicher Einschätzung im Hinblick auf die geringe Schutzbedürftigkeit von Gewerbegebieten und das damit verbundene geringe Konfliktpotenzial bezüglich der Straßenverkehrslärmimmissionen nicht geboten. Stattdessen wird die Festsetzung von passiven Schallschutzmaßnahmen im Sinne der Ausführungen im Kapitel 5.1.2 empfohlen.

Die *DIN 4109* „Schallschutz im Hochbau“, die baurechtliche Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen zum Schutz vor Außenlärm enthält, ist als Technische Baubestimmung eingeführt und somit auf der Vollzugsebene im Baugenehmigungsverfahren eine maßgebende Rechtsvorschrift. Derzeit gilt die Fassung aus dem Jahr 1989, die Überführung in die aktuelle Norm vom Januar 2018 ist zu erwarten. Nach fachlicher Einschätzung des Unterzeichners macht es Sinn, im Rahmen der zukunftsorientierten Bauleitplanung im Vorgriff darauf auch jetzt schon die neue *DIN 4109* für Festsetzungen zum passiven Schallschutz anzuwenden.

Im Kapitel 5.1.2 wurde bereits ausgeführt, dass bei der Bemessung des erforderlichen passiven Schallschutzes dezibelgenaue Berechnungen geboten sind (ggf. mit Unterscheidung für die einzelnen Geschosse sowie mit Differenzierung nach den Lärmimmissionen am Tag und in der Nacht). Weiterhin sind die unterschiedlichen Lärmbelastungen der ganz bzw. teilweise der Straße zugewandten Gebäudeseiten zu berücksichtigen. Es liegt auf der Hand, dass Festsetzungen im Bebauungsplan dies nicht allgemeingültig regeln können. Hierfür steht das Baugenehmigungsverfahren für konkrete Einzelbauvorhaben zur Verfügung.

Unter Umständen reicht es aus, im Sinne von § 9 Abs. 5 Nr. 1 *BauGB* lediglich die Flächen zu kennzeichnen, für die über das übliche Maß hinausgehende besondere bauliche Vorkehrungen erforderlich sind (mit einer Konkretisierung im Baugenehmigungsverfahren nach den zum Zeitpunkt des Bauvorhabens geltenden Rechtsvorschriften).

Alternativ bietet sich zur Verdeutlichung der Lärmbelastungen und des daraus resultierenden passiven Schallschutzes in orientierender Form an, unter Bezugnahme auf die Tabelle 7 der *DIN 4109 (2018)* – wie nach der Fassung der *DIN 4109* aus dem Jahr 1989 üblich –, Lärmpegelbereiche mit Stufen der erforderlichen Schalldämm-Maße von 5 dB festzusetzen. Mittels einer Ausstiegsklausel kann ergänzend die Möglichkeit geschaffen werden, für das konkrete Bauvorhaben eine exakte Bemessung des passiven Schallschutzes nach den bauaufsichtlich geltenden Regelwerken vorzunehmen.

Die sich aus den Verkehrslärmimmissionen am Tag ergebenden Lärmpegelbereiche sind als Anlage 15 beigefügt. Die Randbereiche des Gewerbegebietes entlang der B 207 und der Ortsumgebung liegen danach im Lärmpegelbereichen IV (mit Abstufung nach Osten bis hinunter zum Lärmpegelbereich I).

Ergänzend ist zu berücksichtigen, dass auch die zulässigen Gewerbelärmimmissionen innerhalb des Gewerbegebietes nach *DIN 4109 (2018)* passive Schallschutzmaßnahmen erfordern. In Gewerbegebieten mit einem Immissionsrichtwert am Tag von 65 dB(A) bzw. einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 68 dB(A) ergibt sich durchgängig eine Einstufung in den Lärmpegelbereich IV. Die Addition der maßgeblichen Außenlärmpegel Verkehr + Gewerbe ist in der Anlage 16 dargestellt. Bezüglich des Gesamtlärms ergibt sich für die Randbereiche entlang der B 207 und der Ortsumgebung eine Einstufung in den Lärmpegelbereich V (mit erforderlichen bewerteten Bau-Schalldämm-Maßen von erf. $R'_{w,ges} = 40$ dB für die Außenbauteile von Büroräumen und erf. $R'_{w,ges} = 45$ dB für die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen) sowie im gesamten übrigen Plangebiet gewerbelärmbedingt eine Einstufung in den Lärmpegelbereich IV (mit erforderlichen bewerteten Bau-Schalldämm-Maßen von erf. $R'_{w,ges} = 35$ dB für die Außenbauteile von Büroräumen und erf. $R'_{w,ges} = 40$ dB für die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen).

Die Abgrenzungslinie zwischen den Lärmpegelbereichen V und IV in der Anlage 16 ist deckungsgleich mit der Orientierungswert-Isophone nachts von 55 dB(A) in der Anlage 14. Im Lärmpegelbereich V wird also der Orientierungswert nachts überschritten. Da außerdem ein Schalldämm-Maß von erf. $R'_{w,ges} = 45$ dB hohen baulichen Aufwand erfordert, wird ergänzend zur Festsetzung des passiven Schallschutzes aus Vorsorgegründen empfohlen, betriebsbezogene Wohnnutzungen im Lärmpegelbereich V auszuschließen (sodass im Lärmpegelbereich V nur die Anforderung von erf. $R'_{w,ges} = 40$ dB für die Außenbauteile von Büroräumen gilt). Da nur kleinflächige Parzellenbereiche betroffen sind, stellt dies keine wesentliche Restriktion des Nutzungspotenzials dar.

In den für Wohnnutzungen verbleibenden Bereichen der Teilgebiete GE 1, GE 2 und GE 3 liegen die verkehrslärmbedingten Beurteilungspegel nachts noch über 50 dB(A). Im Sinne der Ausführungen im letzten Absatz auf Seite 28 sollte hier der erforderliche hygienische Luftwechsel in Schlafräumen und Kinderzimmern durch schalldämmende Lüftungseinrichtungen oder andere – den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechende – Maßnahmen mit entsprechender Festsetzung im Bebauungsplan Nr. 4 sichergestellt werden. In den übrigen Teilgebieten GE 4a/b, GE 5 und GE 6 liegen die verkehrslärmbedingten Beurteilungspegel nachts unter 50 dB(A) bzw. die zulässigen Gewerbelärmimmissionen bei maximal 50 dB(A). Hier kann die Lüftung durch Kippstellung der Fenster erfolgen.

5.6 Festsetzungsvorschlag

Auf der Grundlage der Ausführungen im Kapitel 5.5 wird vorgeschlagen, die Anforderungen bezüglich des passiven Schallschutzes incl. der Restriktion bezüglich betriebsbezogener Wohnnutzungen in den Randbereichen entlang der B 207 und der Ortsumgehung gemäß der Darstellung in der Anlage 16 wie folgt im Bebauungsplan Nr. 4 der Gemeinde Grabau festzusetzen (Rechtsgrundlage § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB):

Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 4 der Gemeinde Grabau sind Vorkehrungen zum Schutz vor Lärmimmissionen zu treffen (passiver Schallschutz). Es gelten die folgenden Anforderungen an die schalltechnischen Eigenschaften der Gesamtkonstruktion der Außenbauteile (Wand, Dach, Fenster, Lüftung) von Büroräumen und Ähnliches:

Lärmpegelbereich IV: $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$

Lärmpegelbereich V: $R'_{w,ges} = 40 \text{ dB}$

Für die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und Ähnliches gilt ein Zuschlag von 5 dB. Im Lärmpegelbereich V ist die Anordnung von Wohnungen nicht zulässig.

Das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ bezieht sich auf die gesamte Außenfläche eines Raumes einschließlich Dach. Der Nachweis der Anforderung ist in Abhängigkeit des Verhältnisses der gesamten Außenfläche eines Raumes zu dessen Grundfläche sowie der Flächenanteile der Außenbauteile zu führen. Grundlage für den Nachweis der Schalldämm-Maße sind die den Festsetzungen zugrundeliegenden Normen DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen“ und DIN 4109-2:2018-01 „Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“.

Der erforderliche hygienische Luftwechsel in Schlafräumen und Kinderzimmern ist in den Teilgebieten GE 1, GE 2 und GE 3 durch schalldämmende Lüftungseinrichtungen oder andere – den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechende – Maßnahmen sicherzustellen. Das Maß der schalldämmenden Wirkung der Lüftungseinrichtungen ist auf die festgesetzten erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße abzustellen und beim Nachweis der resultierenden Schalldämmung zu berücksichtigen.

Der Nachweis der festgesetzten passiven Schallschutzanforderungen ist im Rahmen der Objektplanung zu erbringen. Von den Festsetzungen darf im Einzelfall abgewichen werden, wenn sich für das konkrete Bauvorhaben nachweislich geringere Anforderungen an den Schallschutz ergeben.

6 Zusammenfassung

Geräuschkontingentierung des geplanten Gewerbegebietes

Bezugnehmend auf den Anhaltswert der *DIN 18005-1* sowie den Angaben in [17] für uneingeschränkte Gewerbenutzungen ergibt sich für den Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 4 am Tag keine Notwendigkeit zur Festsetzung einer Geräuschemissionsbegrenzung für den Richtungssektor Nordwesten bis Nordosten mit dem maßgeblichen Immissionsort IO 1 (Wohnhaus auf dem Grundstück Bundesstraße 1).

Für den Richtungssektor Südwesten bis Südosten mit dem maßgeblichen Immissionsort IO 2 (nordöstlicher Rand des Wohngebietes im Geltungsbereich der 4. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 55 der Stadt Schwarzenbek) werden tags bzw. für beide Immissionsrichtungssektoren nachts Geräuschkontingentierungen auf der Grundlage der *DIN 45691* vorgenommen. Kapitel 4.6 enthält einen Festsetzungsvorschlag mit drei Nacht - Varianten für den Immissionsrichtungssektor Südwesten bis Südosten. Welche Kontingentierungsvariante gewählt wird, hängt von der beabsichtigten Gliederung des Gewerbegebietes ab. Eine weniger starke Differenzierung wird mit der Variante 1, die stärkste Differenzierung mit der Variante 3 erreicht zugunsten der größtmöglichen Nutzungspotentiale in den übrigen GE - Gebieten.

Die unterschiedlichen Kontingentierungen für die Immissionsrichtungssektoren Nordwesten bis Nordosten und Südwesten bis Südosten können sich die zukünftigen Betriebe zunutze machen, indem sie z.B. lautere Anlagen bzw. Betriebsvorgänge zum Wohngebiet hin durch Gebäude abschirmen.

Mit der Begrenzung der Zusatzlärmimmissionen durch das geplante Gewerbegebiet ergeben sich weder an IO 1 und IO 2 noch in sonstigen schutzbedürftigen Gebieten Konflikte bezüglich Gesamtlärbetrachtungen von Verkehr und Gewerbe mit den in der Rechtsprechung verankerten Schwellenwerten von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht in Wohngebieten bzw. 72 dB(A) am Tag und 62 dB(A) in der Nacht in Mischgebieten und ähnlichen Gebieten. Die Zusatzlärmimmissionen durch das geplante Gewerbegebiet tragen nur marginal zu den Gesamtlärmimmissionen mit den überwiegend pegelbestimmenden Verkehrsgeräuschen bei.

Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Gewerbegebietes

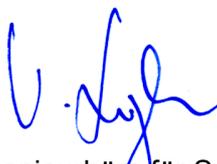
Den Verkehrslärberechnungen liegen die Verkehrsparameter und Emissionspegel für den Prognosehorizont 2025/2030 zugrunde, die der Schalltechnischen Untersuchung zum Planfeststellungsverfahren für die Ortsumgehung Schwarzenbek entnommen wurden.

Die für Gewerbegebiete geltenden Orientierungswerte des *Beiblattes 1 zu DIN 18005-1* von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht, die in den als Anlagen 13 und 14 beigefügten Lärmkarten zusätzlich durch weiße Linien gekennzeichnet sind, werden partiell im straßennahen Bereich entlang der B 207 und der geplanten Ortsumgehung um maximal 2 dB(A) am Tag bzw. 5 dB(A) in der Nacht überschritten, größtenteils aber eingehalten.

Die Errichtung von Lärmschutzwällen ist nach fachlicher Einschätzung im Hinblick auf die geringe Schutzbedürftigkeit von Gewerbegebieten und das damit verbundene geringe Konfliktpotenzial bezüglich der Straßenverkehrslärmimmissionen nicht geboten. Stattdessen wird die Festsetzung von passiven Schallschutzmaßnahmen in Kombination mit dem Ausschluss von betriebsbezogenen Wohnungen in den Randbereichen entlang der B 207 und der Ortsumgehung Schwarzenbek empfohlen. Dabei werden auch die potenziell einwirkenden zulässigen Gewerbelärmimmissionen regelwerkkonform hinzugerechnet. Kapitel 5.5 enthält hierzu nähere Ausführungen und Kapitel 5.6 in Verbindung mit der Anlage 16 einen Festsetzungsvorschlag.

Auswirkungen planungsbedingter Verkehrszunahmen

Auswirkungen der Verkehrszunahmen auf der B 207 und auf weiterführenden Straßen durch die späteren Gewerbeansiedlungen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 4 sind nicht Auftragsbestandteil des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens. Dies gilt insbesondere für das Wohnhaus auf dem Grundstück Bundesstraße 1 nördlich der Anbindung der Erschließungsstraße des Gewerbegebietes an die B 207 (mit baulichen Eingriffen in dem Abschnitt, der im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 4 liegt). Auf der Grundlage einer vorhabenbezogenen Verkehrsprognose sowie in Kenntnis der konkreten Ausbauplanung für den Knotenpunkt Erschließungsstraße / B 207 lassen sich die Auswirkungen auf die Belange des Schallschutzes näher untersuchen.



Ingenieurbüro für Schallschutz
Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Möln, 25.09.2018

Dieses Gutachten enthält 39 Textseiten und 16 Blatt Anlagen.

Literaturverzeichnis und verwendete Unterlagen

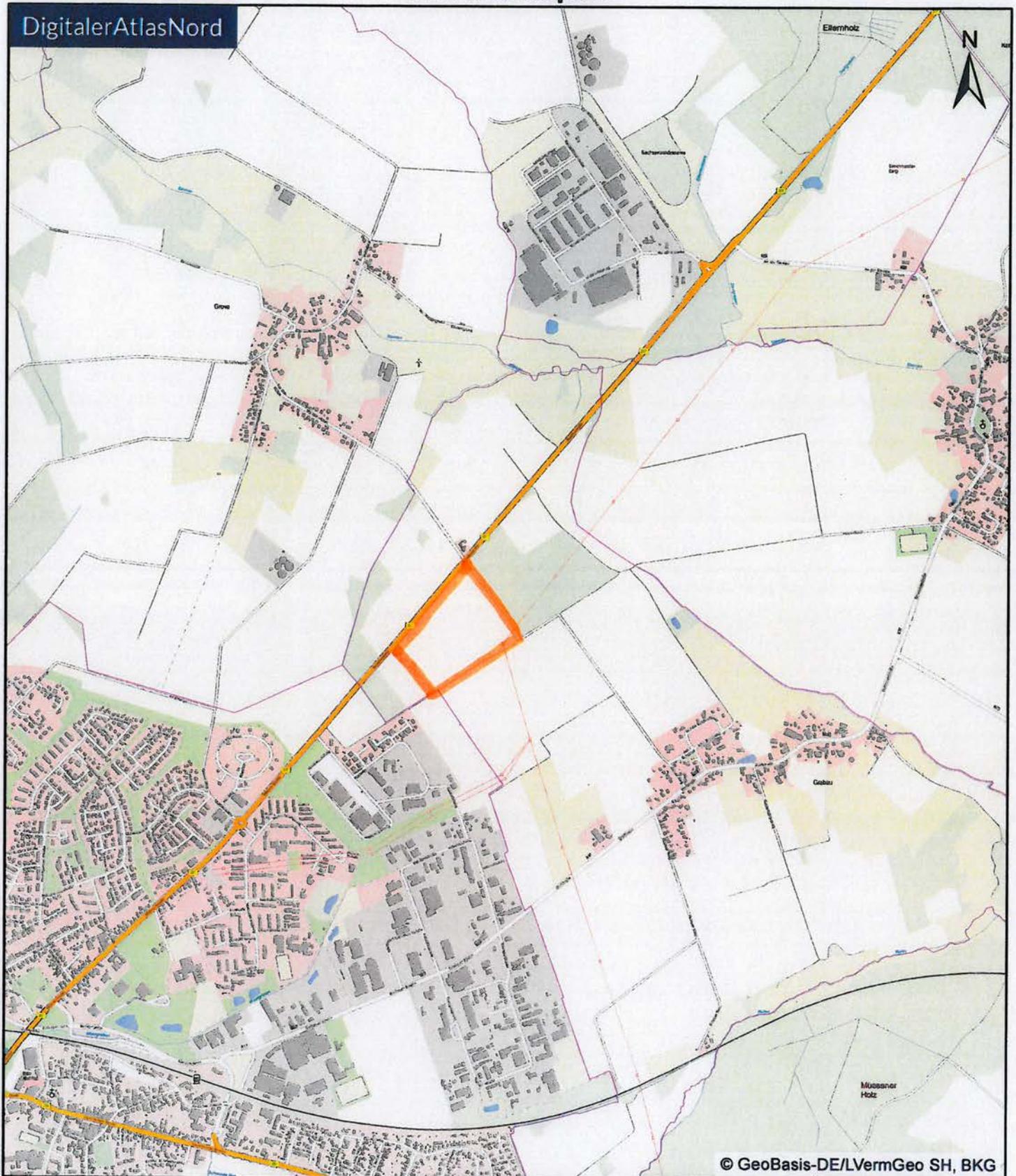
- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18.07.2017 (BGBl. I Nr. 32 S. 2771)
- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl. I, S. 3634)
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18.12.2014 (BGBl. I S. 2269)
- [4] 4. Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786)
- [5] DIN 18005-1 vom Juli 2002
Schallschutz im Städtebau
- [6] Beiblatt 1 zu DIN 18005 vom Mai 1987
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- [7] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998, rechtskräftig ab 01.11.1998, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.08.1998 einschließlich Änderung vom 01.06.2017
- [8] Hinweise zur Auslegung der TA Lärm des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017
- [9] DIN ISO 9613-2 vom Oktober 1999
Akustik - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren
- [10] DIN 45691 vom Dezember 2006
Geräuschkontingentierung
- [11] DIN 4109 vom November 1989
Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise

- [12] Beiblatt 1 zu DIN 4109 vom November 1989
Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren
- [13] DIN 4109-1 vom Januar 2018
Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen
- [14] DIN 4109-2 vom Januar 2018
Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- [15] VDI 2719 vom August 1987
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
- [16] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), herausgegeben vom Bundesminister für Verkehr, Ausgabe 1990
- [17] Flächenbezogene Schalleistungspegel und Bauleitplanung, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Juli 2000
- [18] Schalltechnische Untersuchung für die Ortsumgehung Schwarzenbek, Streckenabschnitt II (Zubringer Nord bis K 17), erstellt am 25.01.2012 vom Ingenieurbüro M+O Immissionsschutz, 22113 Oststeinbek, Anlage 11.0 der vom Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein, Niederlassung Lübeck, am 23.03.2009 aufgestellten Planfeststellungsunterlage mit Aktualisierung vom 13.07.2015 (ohne Veränderung der Anlage 11.0)

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Übersichtsplan
- Anlage 2: Luftbild mit Geltungsbereichen und Baugrenzen des Plangebietes
- Anlagen 3, 4: Entwürfe der 3. Änderung des Flächennutzungsplanes und des
Bebauungsplanes Nr. 4 der Gemeinde Grabau, Stand August 2018
- Anlage 5: Lageplan mit Immissionsorten und GE-Emissionsflächen der
Kontingentierungsberechnungen
- Anlagen 6, 7: Immissionsberechnungen mit IFSP von 60 dB(A)/m² incl. vorangestellter
Erläuterungen
- Anlagen 8 - 12: Immissionsberechnungen mit gegliederten Emissionskontingenten L_{EK}
incl. vorangestellter Erläuterungen
- Anlagen 13 - 16: Verkehrslärmkarten und Lärmpegelbereichskarten

Übersichtsplan





Luftbild aus Google Earth Pro mit Geltungsbereich (rot) und Baugrenzen (blau) des geplanten Gewerbegebietes

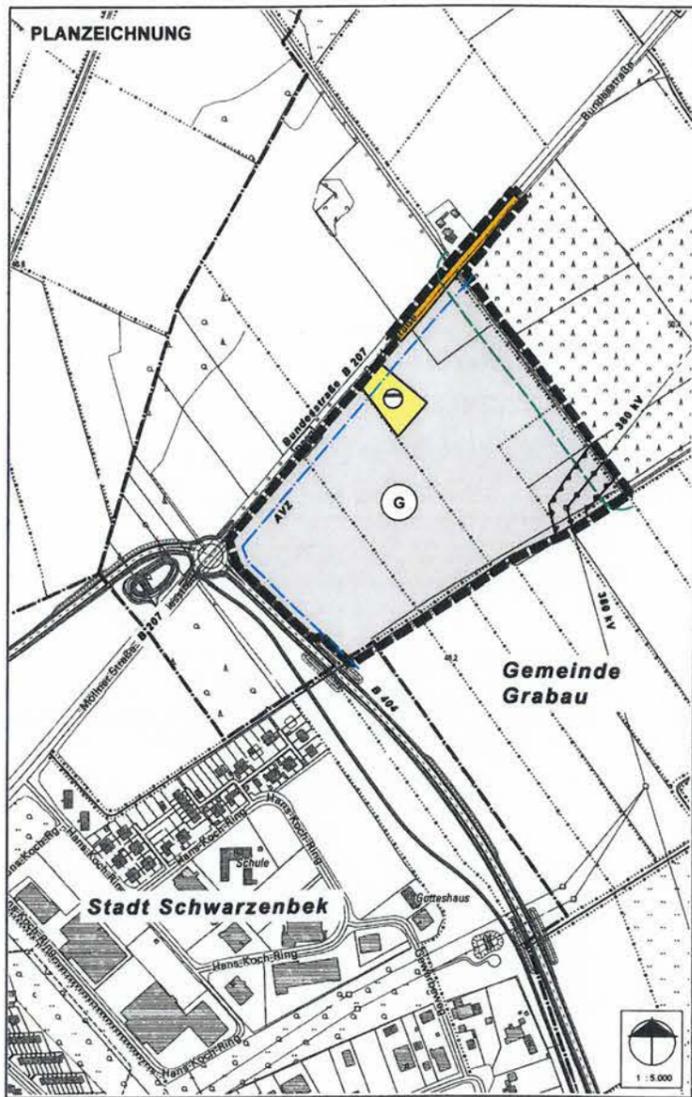


ANLAGE 2
Gutachten 18-09-4
Plotdatei: plan-luft
M 1: 6000

3. Änderung F-Plan und Aufstellung B-Plan Nr. 4 der Gemeinde Grabau

Auftraggeber:
PROKOM GmbH
Elisabeth-Haseloff-Str. 1
23564 Lübeck

Ing.-Büro für Schallschutz
Grambeker Weg 146
23879 Mölln
Tel.: 0 45 42 / 83 62 47



Zeichenerklärung:
Es gilt die Bauordnungsverordnung in der Fassung vom 21.11.2017 und die Planzeichenverordnung vom 18.12.1990, zuletzt geändert am 04.05.2017.

Planzeichen	Erläuterung	Rechtsgrundlage
I DARSTELLUNGEN		
1 Art der baulichen Nutzung		
	Gewerbliche Baufläche	§ 5 Abs 2 Nr. 1 BauGB §§ 1-11 BauNVO § 1 Abs. 1 Nr. 3 BauNVO
2 Flächen für den überörtlichen Verkehr und die örtlichen Hauptverkehrswege		
	überörtliche Hauptverkehrsstraße	§ 5 Abs 2 Nr. 3 BauGB
3 Flächen für Versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung, für Ablagerungen sowie für Hauptversorgungs- und Hauptabwasserleitungen		
	Fläche für Abwasserbeseitigung (Regenwasser)	§ 5 Abs 2 Nr. 3 BauGB
	oberirdische Hauptversorgungsleitung (380 KV-Freileitung)	
4 Flächen für Nutzungsbeschränkungen		
	Umgrenzung der Fläche für Nutzungsbeschränkungen hier: Sicherheitsbereich für 380 KV-Leitung	§ 5 Abs 2 Nr. 6 BauGB
5 Sonstige Planzeichen		
	Grenze des räumlichen Geltungsbereiches der 3. Änderung des Flächennutzungsplanes	
II NACHRICHTLICHE ÜBERNAHMEN		
Anbauverbotszonen, Schutzbereiche		
	Anbauverbotszone an Bundesstraßen 20 m	§ 5 Abs. 4 BauGB § 1 Abs. 1 Nr. 1 FStr.G
	Waldschutzbereich: 30 m	§ 24 Abs. 2 LWaldG SH
III SONSTIGE DARSTELLUNGEN		
	Gemeindegrenze zur Stadt Schwarzenbek	

- Verfahrensvermerke**
- Aufgestellt aufgrund des Aufstellungsbeschlusses der Gemeindevertretung vom Die ortsübliche Bekanntmachung des Aufstellungsbeschlusses ist durch Abdruck in den "Lübecker Nachrichten" am erfolgt.
 - Die frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit nach § 3 Abs. 1 Satz 1 BauGB wurde am durchgeführt.
 - Die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange, die von der Planung berührt sein können, wurden gemäß § 4 Abs. 1 i. V. mit § 3 Abs. 1 BauGB am unterrichtet und zur Abgabe einer Stellungnahme aufgefordert.
 - Die Gemeindevertretung hat am den Entwurf der 3. Änderung des Flächennutzungsplanes mit Begründung beschlossen und zur Auslegung bestimmt.
 - Der Entwurf der 3. Änderung des Flächennutzungsplanes und die Begründung haben in der Zeit vom bis während der Öffnungszeiten im Amt Lauenburgische Seen in Ratzeburg nach § 3 Abs. 2 BauGB öffentlich ausgelegt. Die öffentliche Auslegung wurde mit dem Hinweis, dass Stellungnahmen während der Auslegungsfrist von jedermann schriftlich oder zur Niederschrift geltend gemacht werden können, am in den "Lübecker Nachrichten" ortsüblich bekanntgemacht.
 - Die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange, die von der Planung berührt sein können, wurden gemäß § 4 Abs. 2 BauGB mit Schreiben vom zur Abgabe einer Stellungnahme aufgefordert.
 - Die Gemeindevertretung hat die abgegebenen Stellungnahmen der Öffentlichkeit und der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange am geprüft. Das Ergebnis wurde mitgeteilt.
 - Die Gemeindevertretung hat die 3. Änderung des Flächennutzungsplanes am beschlossen und die Begründung durch Beschluss gebilligt.
Grabau, den
Siegel
Der Bürgermeister (Granzow)
 - Das Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein hat die 3. Änderung des Flächennutzungsplanes mit Bescheid vom AZ: mit Nebenbestimmungen und Hinweisen - genehmigt.
Grabau, den
Siegel
Der Bürgermeister (Granzow)
 - Die Gemeindevertretung hat die Nebenbestimmungen durch Beschluss vom erfüllt, die Hinweise sind beachtet. Das Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein hat die Erfüllung der Nebenbestimmungen mit Bescheid vom AZ: bestätigt.
 - Die Erteilung der Genehmigung der 3. Änderung des Flächennutzungsplanes sowie die Stelle, bei der der Plan mit der Begründung und der zusammenfassenden Erklärung auf Dauer während der Sprechstunden von allen Interessierten eingesehen werden kann und die über den Inhalt Auskunft erteilt, wurden am ortsüblich bekanntgemacht. In der Bekanntmachung wurde auf die Möglichkeit einer Geltendmachung von Verfahrens- und Formstößen und von Mängeln der Abwägung sowie auf die Rechtsfolgen (§ 215 Abs. 2 BauGB) hingewiesen. Die 2. Änderung des Flächennutzungsplanes wurde mithin am wirksam.
Grabau, den
Siegel
Der Bürgermeister (Granzow)

GEMEINDE GRABAU
Kreis Herzogtum Lauenburg

3. ÄNDERUNG DES FLÄCHENNUTZUNGSPLANES
für das Gebiet südlich der B207, östlich der geplanten Ortsumgehung Schwarzenbek, nördlich des Gemeindegeweges (Flurstück 50/1) und westlich der ehemaligen Kiesgrube/Flurstück 52

ÜBERSICHTSPLAN M 1 : 25.000

Vorentwurf zur frühzeitigen Beteiligung der Öffentlichkeit nach § 3 Abs. 1 BauGB und zur frühzeitigen Behördenbeteiligung nach § 4 Abs. 1 BauGB

erstellt durch: **BÜRO FÜR PROJEKTPLANUNG UND KOMMUNIKATION IM BAUWESEN GMBH**
ELISABETH - HASELOFF - STRASSE 1
23864 LÜBECK
TEL. 0451 / 610 20 - 26 FAX 0451 / 610 20 - 27

Stand: 17.08.2018

Anlage 3 zum Gutachten
Nr. 18-09-4

TEIL A: PLANZEICHNUNG

72/26

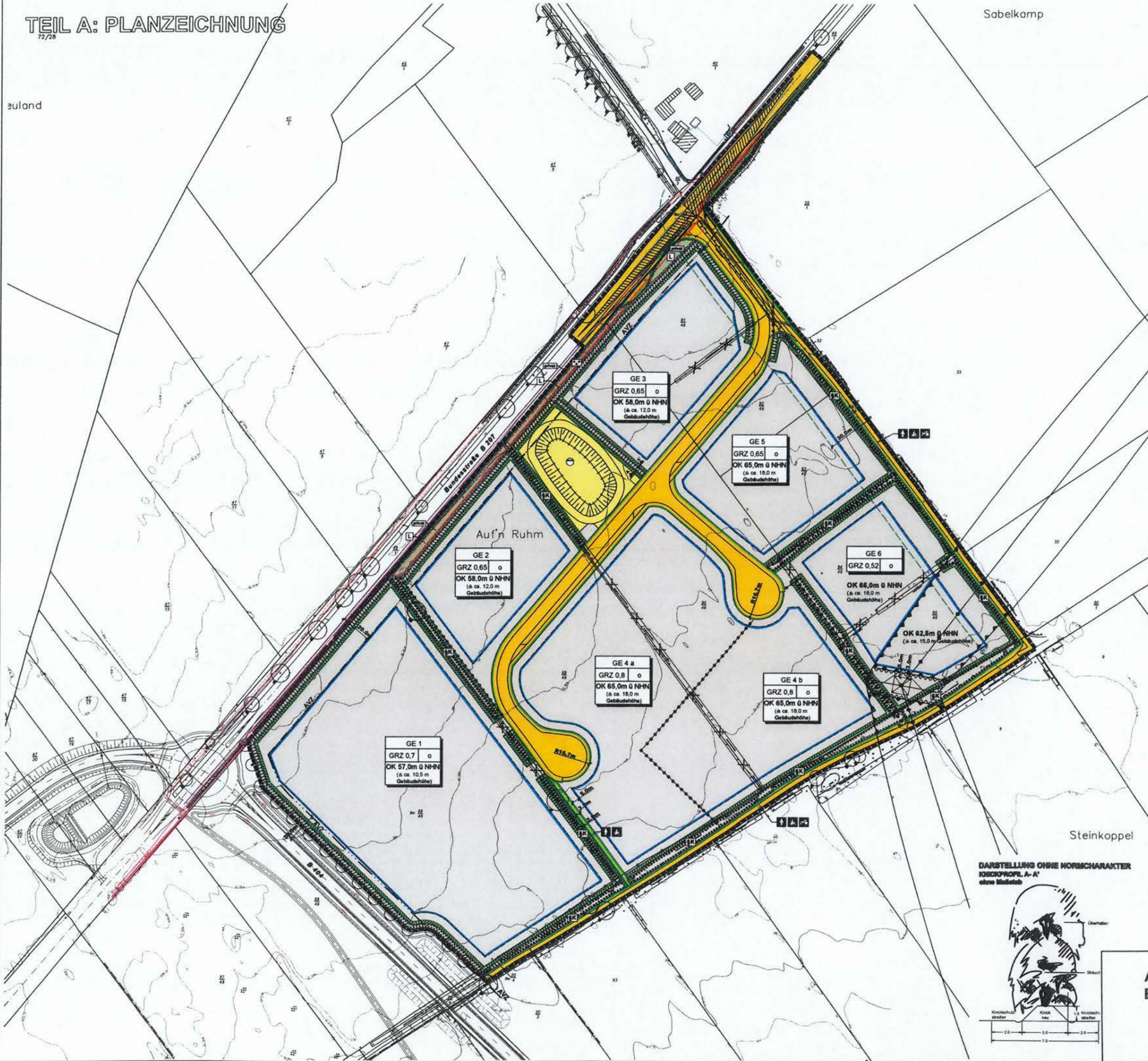
Land

Sabelkamp

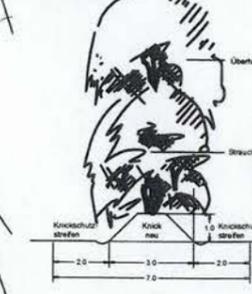
ZEICHENERKLÄRUNG DER FESTSETZUNGEN GEMÄSS § 9 BAU

Es gilt die Planzeichnerverordnung (PlanzVO) vom 18.12.1960, zuletzt geändert am 04.05.2017 und die Bauzonenverordnung (BauZVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.11.2017

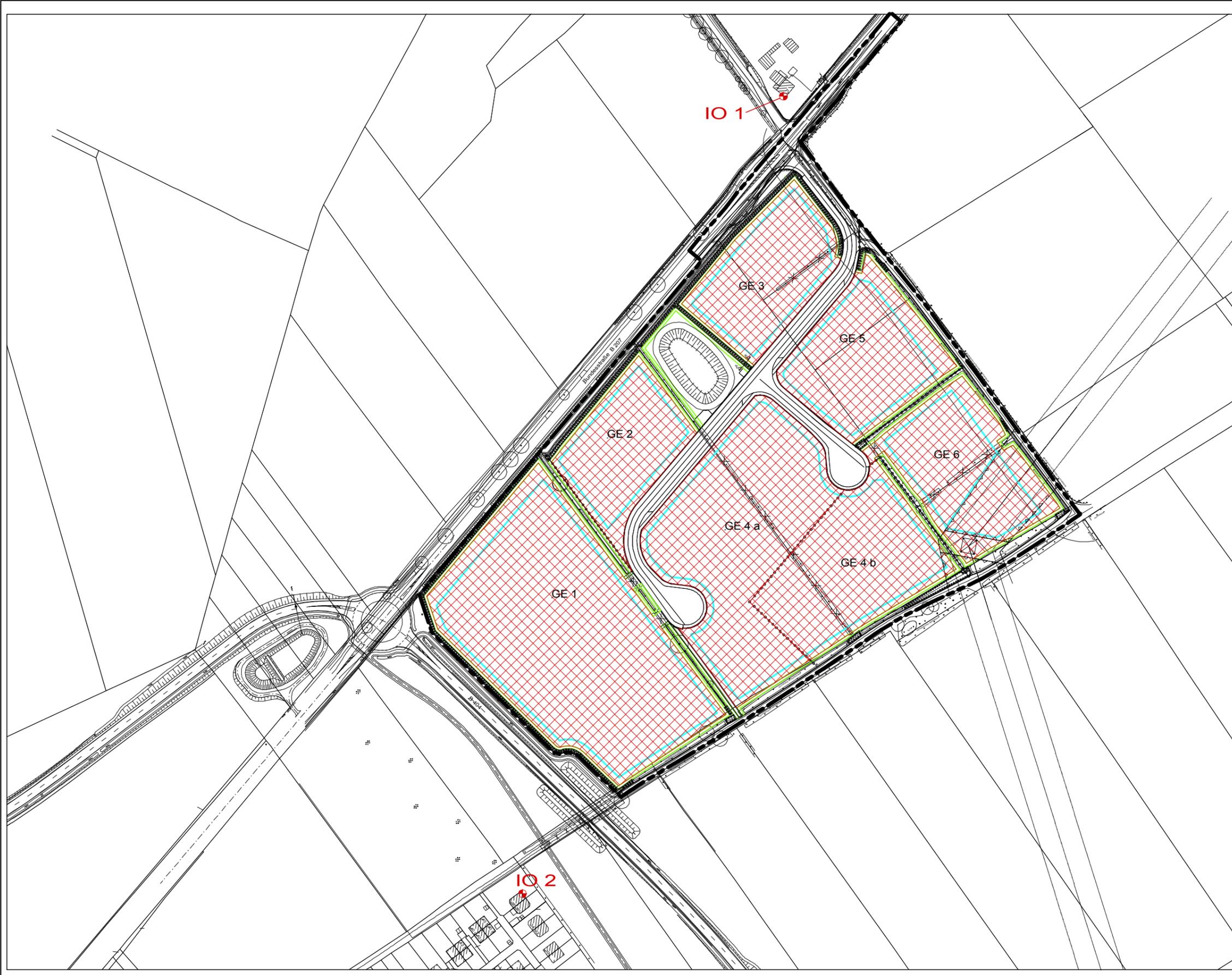
Planzeichen	Erklärungen	Rechtsgrundlagen
1 FESTSETZUNGEN		
1.1	Art der baulichen Nutzung	§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauZ
GE	Gewerbegebiet mit Nummer	§ 1-11 BauZVO
1.2	Mass der baulichen Nutzung	§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauZ
GRZ 0,8	Grundflächenzahl als Höchstmass	§§ 16-21 BauZVO
II	Zahl der Vollgeschosse als Höchstmass	§ 19 Abs. 1 BauZVO
OK 66,0m ü NNH	Höhe baulicher Anlagen als Höchstmass über NNH (siehe Teil B - Text, Ziffer 1.2.1)	§ 20 BauZVO
1.3	Bauweise, Baugrenzen	§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauZ
o	offene Bauweise (siehe Teil B - Text, Ziffer 1.3.1)	§§ 22 und 23 BauZVO
—	Baugrenze	§ 23 BauZVO
1.4 Verkehrsflächen		
—	Straßenverkehrsfläche	§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauZ
—	Straßenbegrenzungslinie	
—	Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung	
—	Fußgänger und Radfahrer	
—	Landwirtschaftlicher Verkehr (Anlieger)	
1.5 Flächen für Versorgungsanlagen, für die Abfallerzeugung und Abwasserbeseitigung		
—	Fläche für Abwasserbeseitigung und dazugehörige Anlagen	§ 9 Abs. 1 Nr. 13 BauZ
—	Zweckbestimmung: Abwasser Regenrückhaltebecken	
1.6 Hauptversorgungsleitungen		
—	380 KV-Leitung	§ 9 Abs. 1 Nr. 13 BauZ
1.7 Grünflächen		
—	private Grünfläche (siehe Teil B - Text, Ziffer 1.4.1)	§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauZ
—	Zweckbestimmung: Mähweide	
1.8 Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft		
—	Umgrenzung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft hier: Knickprofilstreifen, 2,0 m breit (siehe Teil B - Text, Ziffer 1.6.1 - 1.6.2)	§ 9 Abs. 1 Nr. 29 BauZ
—	Umgrenzung von Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen hier: Knick gemäß Knickprofil A - A' (siehe Teil B - Text, Ziffer 1.5.1)	
—	Umgrenzung von Flächen mit Bindungen für Bepflanzungen und für die Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen hier: Knick (siehe Teil B - Text, Ziffer 1.5.2)	
1.9 Sonstige Planzeichen		
—	Umgrenzung der Flächen für Nutzungsbeschränkungen hier: Sicherheitsbereich der 380 KV-Leitung	§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauZ
—	Umgrenzung der Flächen, in denen bebaute Anlagen, Bäume und Sträucher 15,0 m, bezogen auf ein Niveau von 47,81 m ü NNH, nicht überschreiten dürfen (siehe Teil B - Text, Hinweise 380 KV-Leitung)	
—	Umgrenzung der Flächen, die von Bebauung freizuhalten sind	§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauZ
—	Mit Leitungsrechten zu belastende Flächen zu Gunsten der Ver- und Entsorgungsträger	§ 9 Abs. 1 Nr. 21 BauZ
—	Abgrenzung unterschiedlicher Nutzung nach Art und Maß	§ 1 Abs. 4 BauZVO u § 10 Abs. 5 BauZVO
—	Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes	§ 9 Abs. 7 BauZ
2 NACHRICHTLICHE ÜBERNAHMEN		
—	gesetzlich geschützter Knick vorhanden/geplant (siehe Teil B - Text, Ziffer 1.5.1 - 1.5.2)	§ 30 BImSchG i.V.m. § 21 Abs. 1 Nr. 4 L.Nr.
—	20 m Anbauverbotszone an Bundesfernstraßen	§ 9 Abs. 1 Nr. 1 FStrG (Bundesfernstraße)
—	30 m - Windschutzstreifen	§ 24 Abs. 2 LWaldG
3 DARSTELLUNGEN OHNE NORMCHARAKTER		
—	Flurstücknummern	
—	Flurstücksgrenzen (vorhanden)	
—	entfallende Flurstücksgrenze	
—	neue Flurstücksgrenze	
—	vorhandene Gebäude	
—	entfallender Knick	
—	vorhandene Höhenlinien	
—	Sichtfeld für Anfahrtsicht nach RAL Ausgabe 2012, Sichtfeldlänge 110 m	
4 SONSTIGE DARSTELLUNGEN		
—	Gemeindegrenze zur Stadt Schwarzenbek	



DARSTELLUNG OHNE NORMCHARAKTER
Knickprofil A - A'
ohne Maßstab



Anlage 4 zum Gutachten Nr. 18-09-4
Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 4
der Gemeinde Grabau
Stand: 28.08.2018



Lageplan mit Immissionsorten
und GE - Emissionsflächen der
Kontingentierberechnungen
(rote Schraffuren)



ANLAGE 5
Gutachten 18-09-4
Plotdatei: plan-ind
M 1: 3000

3. Änderung F-Plan und
Aufstellung B-Plan Nr. 4
der Gemeinde Grabau

Auftraggeber:
PROKOM GmbH
Elisabeth-Haseloff-Str. 1
23564 Lübeck

Ing.-Büro für Schallschutz
Grambeker Weg 146
23879 Mölln
Tel.: 0 45 42 / 83 62 47

Kontingentierungs-Schallausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 Erläuterungen der Spaltenüberschriften in den Berechnungsblättern

Spaltenüberschrift	Bedeutung
Emission, RQ	RQ = 2: Flächenbezogener Schallleistungspegel L_w
Anz/L/FI	Fläche
$L_{w,ges}$	Gesamtschalleistung
min. ds	Minimaler Abstand zwischen der Schallquelle und dem Immissionsort
D_c	Richtwirkungskorrektur
D_l	Richtwirkungsmaß
C_{met}	Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 (hier nicht relevant)
D_{refl}	Pegelerhöhungen durch Reflexionen
A_{div}	Geometrische Ausbreitungsdämpfung
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes (hier nach DIN ISO 9613-2 Abschnitt 7.3.2)
A_{atm}	Dämpfung aufgrund der Luftabsorption
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
K_{EZ}, K_R	Einwirkzeitkorrektur, Ruhezeitzuschlag (hier nicht relevant)
L_{AT}, L_m	Teil-Immissionspegel der Fläche
Immission	Gesamt - Immissionspegel Tag/Nacht
X_i / Y_i	Koordinaten
Z_i	Immissionshöhe incl. Gelände bzw. Immissionshöhe über Grund

Auftrag
ep182E

Datum
17/09/2018

Gewerbelärberechnung mit Immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP)

Berechnung nach DIN ISO 9613-2 mit A-bewerteten Sommerpegeln bei der Schallausbreitungsfrequenz 500 Hz, mit Luftdämpfung Agr nach nr. 7.3.2, mit Luftdämpfung Aatm, Emissionshöhe 1 m

Aufpunktbezeichnung : IO1 1.OG SW -FAS. - GEB.: IO 1
Lage des Aufpunktes : Xi= 2.6721 km Yi= 2.2934 km Zi= 5.60 m
Tag Nacht <ID>-

Immission : 48.8 dB(A) 48.8 dB(A)

Emitent Name	Emission		RQ	Anz./L/FI	Lw,ges	Korr. Formel	min. ds		DC	DI	Cnet		mittlere Werte für		Agr	Aatm	Nbar	L AT		Zeitzuschläge		Im				
	Tag	Nacht					Tag	Nacht			Tag	Nacht	Dreifl	Adiv				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag
GE 1	60.0	60.0	Lw"	2.0	28168.2	104.5	104.5	0.0	387.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-64.0	-4.5	-0.8	0.0	38.1	38.1	0.0	0.0	0.0	0.0	38.1	38.1
GE 2	60.0	60.0	Lw"	2.0	7981.0	99.0	99.0	0.0	249.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-60.4	-4.4	-0.6	0.0	36.6	36.6	0.0	0.0	0.0	0.0	36.6	36.6
GE 3	60.0	60.0	Lw"	2.0	8854.3	99.5	99.5	0.0	78.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-53.4	-3.7	-0.2	0.0	45.2	45.2	0.0	0.0	0.0	0.0	45.2	45.2
GE 4a	60.0	60.0	Lw"	2.0	19204.0	102.8	102.8	0.0	235.1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-61.5	-4.4	-0.6	0.0	39.3	39.3	0.0	0.0	0.0	0.0	39.3	39.3
GE 4b	60.0	60.0	Lw"	2.0	11804.5	100.7	100.7	0.0	293.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-62.3	-4.5	-0.7	0.0	36.2	36.2	0.0	0.0	0.0	0.0	36.2	36.2
GE 5	60.0	60.0	Lw"	2.0	10300.1	100.1	100.1	0.0	141.4	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-57.4	-4.2	-0.4	0.0	41.1	41.1	0.0	0.0	0.0	0.0	41.1	41.1
GE 6	60.0	60.0	Lw"	2.0	10480.5	100.2	100.2	0.0	259.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-61.1	-4.4	-0.6	0.0	37.1	37.1	0.0	0.0	0.0	0.0	37.1	37.1

Aufpunktbezeichnung : IO2 1.OG NO-FAS. - GEB.: IO 2
Lage des Aufpunktes : Xi= 2.4693 km Yi= 1.6738 km Zi= 5.60 m
Tag Nacht <ID>-

Immission : 48.1 dB(A) 48.1 dB(A)

Emitent Name	Emission		RQ	Anz./L/FI	Lw,ges	Korr. Formel	min. ds		DC	DI	Cnet		mittlere Werte für		Agr	Aatm	Nbar	L AT		Zeitzuschläge		Im				
	Tag	Nacht					Tag	Nacht			Tag	Nacht	Dreifl	Adiv				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag
GE 1	60.0	60.0	Lw"	2.0	28168.2	104.5	104.5	0.0	115.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-56.8	-4.1	-0.4	0.0	46.2	46.2	0.0	0.0	0.0	0.0	46.2	46.2
GE 2	60.0	60.0	Lw"	2.0	7981.0	99.0	99.0	0.0	267.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-61.8	-4.5	-0.7	0.0	35.0	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	35.0
GE 3	60.0	60.0	Lw"	2.0	8854.3	99.5	99.5	0.0	461.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-65.2	-4.6	-1.0	0.0	31.7	31.7	0.0	0.0	0.0	0.0	31.7	31.7
GE 4a	60.0	60.0	Lw"	2.0	19204.0	102.8	102.8	0.0	221.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-60.9	-4.4	-0.6	0.0	39.9	39.9	0.0	0.0	0.0	0.0	39.9	39.9
GE 4b	60.0	60.0	Lw"	2.0	11804.5	100.7	100.7	0.0	287.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-61.9	-4.5	-0.7	0.0	36.6	36.6	0.0	0.0	0.0	0.0	36.6	36.6
GE 5	60.0	60.0	Lw"	2.0	10300.1	100.1	100.1	0.0	438.4	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-64.8	-4.6	-0.9	0.0	32.8	32.8	0.0	0.0	0.0	0.0	32.8	32.8
GE 6	60.0	60.0	Lw"	2.0	10480.5	100.2	100.2	0.0	430.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-64.5	-4.6	-0.9	0.0	33.2	33.2	0.0	0.0	0.0	0.0	33.2	33.2

Schallausbreitungsberechnungen nach DIN 45691
Erläuterungen der Spaltenüberschriften in den Berechnungsblättern

Spaltenüberschrift	Bedeutung
Emission, RQ	RQ = 2: Flächenbezogener Schalleistungspegel L_w
Anz/L/FI	Fläche
$L_{w,ges}$	Gesamtschalleistung
min. ds	Minimaler Abstand zwischen der Flächenschallquelle und dem Immissionsort
A_{div}	Geometrische Ausbreitungsdämpfung
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
L_m	Teil-Immissionspegel der Fläche
Immission	Gesamt - Immissionspegel
Übrige Spalten	Bei Berechnungen nach DIN 45691 nicht relevant

Projekt: GE - Kontingentierungsberechnung, Immissionsrichtung Nordwest bis Nordost (IO 1)
 Auftrag ep2BZE
 Datum 17/09/2018

Berechnung nach DIN 45691 (geometrische Ausbreitung einer Vollkugel, ohne Boden- und Luftdämpfungen)

Aufpunktbezeichnung : IO1 1.03 SW -FAS. - GEB.: IO 1 <ID>
 Lage des Aufpunktes : Xl= 2.6721 km Yl= 2.2934 km Zi= 5.60 m
 Immission : 0.0 dB(A) 44.9 dB(A)

Emitent Name	Ident		Emission		RQ	Anz./L/F1	Lw_ges	Korr.		min. ds	Dc	DI	Omet		Drefl		Adiv	Agr	Aatm	Abar	L AT		Zeitzuschläge		RR		Lm				
	Tag	Nacht	Tag	Nacht				Formel	ds				Tag	Nacht	Tag	Nacht					Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag
GE 1	0.0	56.0	Lw"	2.0	28166.2	0.0	100.5	0.0	387.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-64.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.4	0.0	36.4
GE 2	0.0	56.0	Lw"	2.0	7981.0	0.0	95.0	0.0	249.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-60.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.6	0.0	34.6
GE 3	0.0	52.0	Lw"	2.0	8854.3	0.0	91.5	0.0	78.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-53.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.2	0.0	38.2
GE 4a	0.0	56.0	Lw"	2.0	19204.0	0.0	98.8	0.0	235.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-61.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.3	0.0	37.3
GE 4b	0.0	56.0	Lw"	2.0	11804.5	0.0	96.7	0.0	293.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-62.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.4	0.0	34.4
GE 5	0.0	55.0	Lw"	2.0	10300.1	0.0	95.1	0.0	141.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-57.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.7	0.0	37.7	
GE 6	0.0	56.0	Lw"	2.0	10480.5	0.0	96.2	0.0	259.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-61.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.1	0.0	35.1	

Anlage 10 zum Gutachten Nr. 18-09-4

Auftrag
ep3B3E

Datum
20/09/2018

GE - Kontingenzberechnung, Immissionsrichtung Südwest bis Südost (IO 2), Variante 1

Berechnung nach DIN 45691 (geometrische Ausbreitung einer Vollkugel, ohne Boden- und Luftdämpfungen)

Aufpunktbezeichnung : IO2 1.OG NO-FAS. - GEB.: IO 2 <ID>-

Lage des Aufpunktes : Xi= 2.4693 km Yi= 1.6738 km Zi= 5.60 m

Immission : 51.8 dB(A) 36.9 dB(A)

Ident	Emission		RQ	Anz./L/F1	Lw,ges		Korr.	min.	Dc	DI	Cnet		mittlere Werte für		Agr	Aatm	Abar	L AT		Zeitrauschläge		RR	Im		
	Tag	Nacht			Tag	Nacht					dB	dB	dB	dB				dB	dB	dB	dB		dB	dB	dB
GE 1	62.0	45.0	Lw"	2.0	28168.2	106.5	89.5	0.0	115.7	0.0	0.0	0.0	0.0	-56.8	0.0	0.0	0.0	0.0	49.7	32.7	0.0	0.0	0.0	49.7	32.7
GE 2	62.0	48.0	Lw"	2.0	7981.0	101.0	87.0	0.0	267.6	0.0	0.0	0.0	0.0	-61.9	0.0	0.0	0.0	0.0	39.1	25.1	0.0	0.0	0.0	39.1	25.1
GE 3	62.0	51.0	Lw"	2.0	8854.3	101.5	90.5	0.0	461.9	0.0	0.0	0.0	0.0	-65.3	0.0	0.0	0.0	0.0	36.2	25.2	0.0	0.0	0.0	36.2	25.2
GE 4a	62.0	48.0	Lw"	2.0	19204.0	104.8	90.8	0.0	221.5	0.0	0.0	0.0	0.0	-60.9	0.0	0.0	0.0	0.0	43.9	29.9	0.0	0.0	0.0	43.9	29.9
GE 4b	62.0	48.0	Lw"	2.0	11804.5	102.7	88.7	0.0	287.3	0.0	0.0	0.0	0.0	-62.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.7	26.7	0.0	0.0	0.0	40.7	26.7
GE 5	62.0	51.0	Lw"	2.0	10300.1	102.1	91.1	0.0	438.4	0.0	0.0	0.0	0.0	-64.8	0.0	0.0	0.0	0.0	37.3	26.3	0.0	0.0	0.0	37.3	26.3
GE 6	62.0	51.0	Lw"	2.0	10480.5	102.2	91.2	0.0	430.3	0.0	0.0	0.0	0.0	-64.5	0.0	0.0	0.0	0.0	37.7	26.7	0.0	0.0	0.0	37.7	26.7

Auftrag
ep4BEZ

Datum
20/09/2018

Projekt:
GE - Kontingenzberechnung, Immissionsrichtung Südwest bis Südost (IO 2), Variante 2

Berechnung nach DIN 45691 (geometrische Ausbreitung einer Vollkugel, ohne Boden- und Luftdämpfungen)

Aufpunktbezeichnung : IO2 1.00 NO-FAS. - GEB.: IO 2 <ID>
Lage des Aufpunktes : X1= 2.4693 km Y1= 1.6738 km Z1= 5.60 m
Tag : 51.8 dB(A) 36.9 dB(A)

Emitrent Name	Emission		RQ	Anz./L/F1	Lw _{ges}	Korr. Formel	min. ds	Dc	DI	Omet		mittlere Werte für Drefl		Agr	Aatm	Abar	L AT		Zeitauschläge		Im	
	Tag	Nacht								Tag	Nacht	Tag	Nacht				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
GE 1	62.0	40.0	2.0	28168.2	106.5	0.0	115.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-56.8	0.0	0.0	0.0	49.7	27.7	0.0	0.0	49.7	27.7
GE 2	62.0	50.0	2.0	7981.0	101.0	0.0	267.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-61.9	0.0	0.0	0.0	39.1	27.1	0.0	0.0	39.1	27.1
GE 3	62.0	52.0	2.0	8854.3	101.5	0.0	461.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-65.3	0.0	0.0	0.0	36.2	26.2	0.0	0.0	36.2	26.2
GE 4a	62.0	50.0	2.0	19204.0	104.8	0.0	221.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-60.9	0.0	0.0	0.0	43.9	31.9	0.0	0.0	43.9	31.9
GE 4b	62.0	50.0	2.0	11804.5	102.7	0.0	287.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-62.0	0.0	0.0	0.0	40.7	28.7	0.0	0.0	40.7	28.7
GE 5	62.0	52.0	2.0	10300.1	102.1	0.0	438.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-64.8	0.0	0.0	0.0	37.3	27.3	0.0	0.0	37.3	27.3
GE 6	62.0	52.0	2.0	10480.5	102.2	0.0	430.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-64.5	0.0	0.0	0.0	37.7	27.7	0.0	0.0	37.7	27.7

Projekt: GE - Kontingentierungsberechnung, Immissionsrichtung Südwest bis Südost (IO 2), Variante 3
 Auftraggeber: ep583CE
 Datum: 20/09/2018

GE - Kontingentierungsberechnung, Immissionsrichtung Südwest bis Südost (IO 2), Variante 3

Berechnung nach DIN 45691 (geometrische Ausbreitung einer Vollkugel, ohne Boden- und Luftdämpfungen)

Aufpunktbezeichnung : IO1 1.0G SW -FAS, - GEB.: IO 1
 Lage des Aufpunktes : Xi= 2.6721 km Yi= 2.2934 km Zi= 5.60 m
 Immission : 52.3 dB(A) 42.3 dB(A) <ID>

Ident	Emission		RQ	Anz./L/FI	Lw/ges	Korr.	min.	Ds	DI	Oret		mittlere Werte für		L AT		Zeitauschläge		Im		
	Tag	Nacht								Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag
GE 1	62.0	0.0	2.0	28168.2	106.5	0.0	387.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.4	0.0	0.0	0.0	42.4	0.0
GE 2	62.0	50.0	2.0	7981.0	101.0	89.0	249.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.6	28.6	0.0	0.0	40.6	28.6
GE 3	62.0	53.0	2.0	8854.3	101.5	92.5	78.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.2	39.2	0.0	0.0	48.2	39.2
GE 4a	62.0	50.0	2.0	19204.0	104.8	92.8	235.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.3	31.3	0.0	0.0	43.3	31.3
GE 4b	62.0	50.0	2.0	11804.5	102.7	90.7	293.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.4	28.4	0.0	0.0	40.4	28.4
GE 5	62.0	53.0	2.0	10300.1	102.1	93.1	141.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.7	35.7	0.0	0.0	44.7	35.7
GE 6	62.0	54.0	2.0	10480.5	102.2	94.2	259.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.1	33.1	0.0	0.0	41.1	33.1



Beurteilungspegel

	<= 35	dB(A)
	> 35 - 40	dB(A)
	> 40 - 45	dB(A)
	> 45 - 50	dB(A)
	> 50 - 55	dB(A)
	> 55 - 60	dB(A)
	> 60 - 65	dB(A)
	> 65 - 70	dB(A)
	> 70 - 75	dB(A)
	> 75	dB(A)
	Isolinien 1 dB	



Lärmkarte Straßenverkehr
 Berechnung nach RLS-90
 in 5,6 m Höhe (1.OG)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr



ANLAGE 13
 Gutachten 18-09-4
 Plotdatei: r1-og-t
 M 1: 2500

3. Änderung F-Plan und
 Aufstellung B-Plan Nr. 4
 der Gemeinde Grabau
 Berechnung mit Verkehrs-
 prognosezahlen 2025/2030
 der PF für die Ortsumgehung
 Schwarzenbek (B 404)
 Weiße Linie: GE-ORW 65 dB(A)

Auftraggeber:
 PROKOM GmbH
 Elisabeth-Haseloff-Str. 1
 23564 Lübeck

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Mölln
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47



Beurteilungspegel

	<= 35	dB(A)
	> 35 - 40	dB(A)
	> 40 - 45	dB(A)
	> 45 - 50	dB(A)
	> 50 - 55	dB(A)
	> 55 - 60	dB(A)
	> 60 - 65	dB(A)
	> 65 - 70	dB(A)
	> 70 - 75	dB(A)
	> 75	dB(A)
	Isolinien 1 dB	



Lärmkarte Straßenverkehr
Berechnung nach RLS-90
in 5,6 m Höhe (1.OG)
Nacht 22:00 - 06:00 Uhr



ANLAGE 14
Gutachten 18-09-4
Plotdatei: r1-og-n
M 1: 2500

3. Änderung F-Plan und
Aufstellung B-Plan Nr. 4
der Gemeinde Grabau

Berechnung mit Verkehrs-
prognosezahlen 2025/2030
der PF für die Ortsumgebung
Schwarzenbek (B 404)
Weiße Linie: GE-ORW 55 dB(A)

Auftraggeber:
PROKOM GmbH
Elisabeth-Haseloff-Str. 1
23564 Lübeck

Ing.-Büro für Schallschutz
Grambeker Weg 146
23879 Mölln
Tel.: 0 45 42 / 83 62 47





Lärmpegelbereiche (LPB) nach DIN 4109

- LPB I
- LPB II
- LPB III
- LPB IV
- LPB V
- LPB VI



Erforderlicher passiver Schallschutz von Außenbauteilen nach DIN 4109



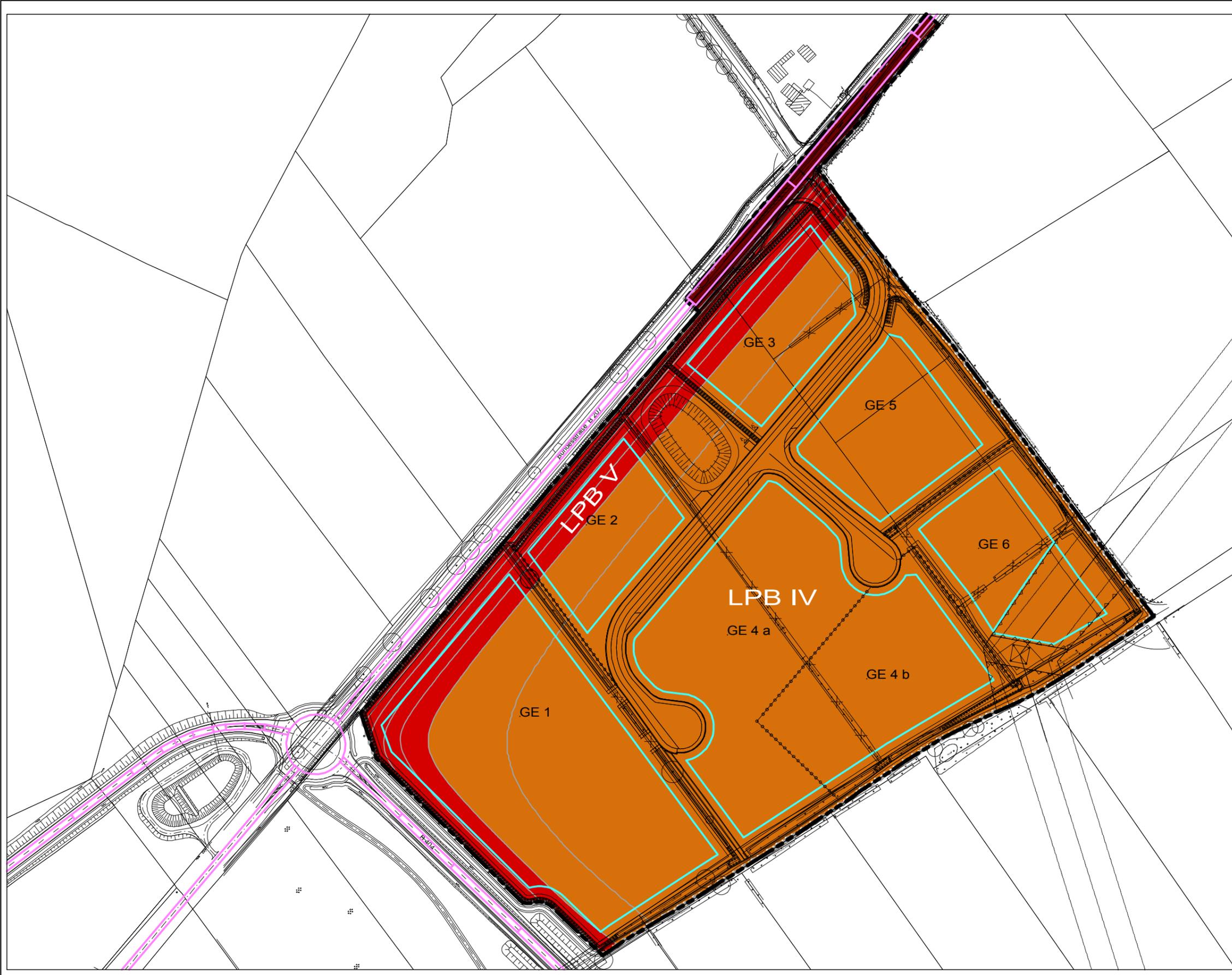
ANLAGE 15
 Gutachten 18-09-4
 Datei: lpb1-str-og
 M 1: 2500

3. Änderung F-Plan und Aufstellung B-Plan Nr. 4 der Gemeinde Grabau

Berechnung auf der Grundlage der Verkehrslärm-Beurteilungspegel tags (+ 3 dB)

Auftraggeber:
 PROKOM GmbH
 Elisabeth-Haseloff-Str. 1
 23564 Lübeck

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Mölln
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47



Lärmpegelbereiche (LPB) nach DIN 4109

- LPB I
- LPB II
- LPB III
- LPB IV
- LPB V
- LPB VI



Erforderlicher passiver Schallschutz von Außenbauteilen nach DIN 4109



ANLAGE 16
 Gutachten 18-09-4
 Datei: lpb1-str-ge-og
 M 1: 2500

3. Änderung F-Plan und Aufstellung B-Plan Nr. 4 der Gemeinde Grabau

Berechnung auf der Grundlage der Verkehrslärm-Beurteilungspegel tags (+ 3 dB) zuzüglich GE-IRW tags (+ 3 dB)

Auftraggeber:
 PROKOM GmbH
 Elisabeth-Haseloff-Str. 1
 23564 Lübeck

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Mölln
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47