

Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe
ö.b.v. Sachverständiger für Schallimmissions-
schutz Ingenieurkammer Niedersachsen
Dipl.-Phys. Michael Krause
ö.b.v. Sachverständiger für Wirkungen von Er-
schütterungen auf Gebäude Ingenieurkammer
Niedersachsen

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Manuela Koch- Orant

Dipl.-Ing. Manfred Bonk ^{bis 1995}Dr.-Ing. Wolf Maire ^{bis 2006}Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann ^{bis 2013}

Rostocker Straße 22
30823 Garbsen
05137/8895-0, -95

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Th. Hoppe
Durchwahl: 05137/8895-17
t.hoppe@bonk-maire-hoppmann.de

30.10.2021**- 07029/FP -**

Schalltechnisches Gutachten

zur 90. Änderung des Flächennutzungsplans der Stadt Cuxhaven

„Gewerbeentwicklung Südlich der Baumrönne“



Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Auftraggeber	3
2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens.....	3
3. Örtliche Verhältnisse	4
4. Hauptgeräuschquellen	6
4.1 Geräusch- Vorbelastung aus dem Hafengebiet	6
4.2 Geräuschimmissionen aus dem Plangebiet.....	8
5. Berechnung der Immissionspegel	15
5.1 Rechenverfahren	15
5.2 Geräusch- Vorbelastung	16
5.3 Beurteilungspegel aus dem Plangebiet.....	17
6. Beurteilung.....	18
6.1 Grundlagen.....	18
6.2 Geräusch- Vorbelastung	21
6.3 Beurteilung der Geräuschsituation.....	22
6.3.1 Gliederungs-/ Emissionsmodell gemäß Tabelle 4A (ISO 9613-2)	22
6.3.2 Gliederungs-/ Emissionsmodell gemäß Tabelle 4B (DIN 45691)	24
6.4 Textvorschlag für mögliche Festsetzung	26
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke	31
Quellen, Richtlinien, Verordnungen	32

Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist. Die Veröffentlichung des Gutachtens – auch auszugsweise – bedarf der Zustimmung des Verfassers.

Dieses Gutachten umfasst:	32 Seiten Text
	2 Anlagen

1. Auftraggeber

CUXHAVENER HAFEN ENTWICKLUNGSGESELLSCHAFT MBH
GORCH-FOCK-STRASSE 29
27472 CUXHAVEN

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Die Stadt Cuxhaven beabsichtigt mit der 90. Änderung des Flächennutzungsplans die Aufstellung neuer Bebauungspläne für weitere gewerblich bzw. industriell nutzbare Bauflächen zwischen den Ortsteilen Groden und Altenbruch vorzubereiten. Das zu beurteilende Plangebiet entspricht weitgehend dem mit dem Zwischenbericht ZW4 vom 19.04.2013 untersuchten Bereich.

Abweichend hiervon ist jedoch nur der Bereich der 90. Änderung des Flächennutzungsplans als **Zusatzbelastung** der neuen Emissionskontingentierung zu betrachten, **alle** übrigen emittierenden Bauflächen sind als **Vorbelastung** zu berücksichtigen, wobei sich diese Vorbelastung durch den Rückbau des Offshore- Testfeldes entsprechend verringert hat.

Es muss davon ausgegangen werden, dass die jeweils maßgeblichen Immissionsrichtwerte tags und nachts nach Nr. 6.1 der *TA Lärm*ⁱ bzw. die Orientierungswerte (*Anhaltswerte für die städtebauliche Planung* nach Beiblatt 1 zu *DIN 18005*ⁱⁱ) an maßgeblichen Beurteilungspunkten teilweise ausgeschöpft oder gar überschritten sind (→ Sichtweise einer historisch gewachsenen „Gemengelage“).

Die Ermittlung der o.a. Geräusch- Vorbelastung erfolgt rechnerisch unter Beachtung vorliegender Emissionskenndaten. Dabei wird im Hinblick auf die so genannten „Hafen- Bebauungspläne“ vom **abstrakten Planfall** ausgegangen. Es werden die in den verschiedenen Bebauungsplänen festgesetzten höchstzulässigen *flächenbezogenen Emissionskontingente* dem Emissionsmodell zu Grunde gelegt. Für das Plangebiet selbst werden unter Beachtung der aktuellen *DIN 45691*ⁱⁱⁱ Vorschläge zur **Lärmkontingentierung** i.V. mit der o.a. **Gliederung** des Plangebiets gemacht.

In diesem Fall ist es erforderlich, im Hinblick auf das hier zu beurteilende Plangebiet unter Berücksichtigung der Regelungen nach Nr. 3.2.1 bzw. Nr. 2.2 der *TA Lärm* (die sinngemäß auf die zu beurteilende Bauleitplanung zu Grunde gelegt werden) den Nachweis zu erbringen, dass die jeweils maßgeblichen Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte unter Berücksichtigung der Geräusch- Vorbelastung eingehalten bzw. dauerhaft um weniger als 1 dB(A) überschritten werden. Die Beurteilung erfolgt auf Grundlage der Regelungen der *TA Lärm* und *DIN 18005* mit Beiblatt 1.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist den Anlagen zum Gutachten zu entnehmen. Das hier betrachtete Plangebiet grenzt im Norden an eine Eisenbahnstrecke (ehemalige Niederelbebahn), die unmittelbar südlich des Plangebiets Nr. 141 verläuft und erstreckt sich im Süden bis zur Bundesstraße 73. Im Osten endet das Plangebiet in Höhe des westlichen Ortsrandes von Altenbruch, wobei die gewerblich nutzbaren Bauflächen durch eine rd. 180 - 200 m breite Grünfläche mit Regenrückhaltung von den schutzwürdigen Wohnbauflächen getrennt sind. Im Westen bildet wiederum die nach Norden verschwenkende B 73 die Grenze.

Die nachfolgend untersuchten maßgeblichen Immissionsorte im direkten Umfeld des Plangebiets kennzeichnen die Bebauung der Ortslage Altenbruch (Aufpunkt (1)) sowie einige Einzelhäuser im *Außenbereich* westlich der B 73 (Aufpunkt(5)). Darüber hinaus wird der Vollständigkeit halber die Wohnbebauung im Bereich „Pappenstraße“ (Aufpunkt (6)) mit betrachtet. Ebenfalls wird die Geräuschsituation für die beiderseitige Bebauung im östlichen Abschnitt der Cuxhavener Chaussee (Aufpunkte (2) bis (4)) untersucht.

Die Stadt Cuxhaven beabsichtigt ein im Ortsteil Altenbruch ausgewiesenes Ferienhausgebiet (Bebauungsplan Nr. 144) aufzugeben. Das hier ebenso ausgewiesene Wohngebiet (WA) soll erhalten bleiben. In Abstimmung mit der Stadt Cuxhaven werden die nachfolgend beschriebenen Aufpunkte als maßgebliche Beurteilungspunkte festgelegt. Im Hinblick auf die jeweils maßgebliche Schutzbedürftigkeit der angesprochenen Bauflächen bzw. Gebäude wird unter schalltechnischen Gesichtspunkten von folgender Zuordnung ausgegangen:

Tabelle 1: Zuordnung der Schutzbedürftigkeit

Immissionsort a)	Baugebiet/ Zuordnung b)	IMMISSIONSRICHTWERT nach 6.1 der TA Lärm		ORIENTIERUNGSWERT Beiblatt 1 zu DIN 18005	
		tags	nachts	tags	nachts
Altenbruch Alter Weg/ Sandweg					
1	WA	55	40	55	40
Cuxhavener Chaussee					
2	MI*	60	45	60	45
Cuxhavener Chaussee					
3	WA	55	40	55	40
Ellhörstraße					
4	WA	55	40	55	40
Alte Marsch/ B73					
5	MI	60	45	60	45
Papenstraße					
6	MI**	60	45	60	45

alle Pegelangaben in dB(A)

a) vgl. Anlage 1

b) Bebauungsplan oder Einstufung nach §§ 33/ 34/ 35 BauGB

* *Bezüglich der Aufpunkte (2) und (5) erfolgt die Einstufung nach § 34/ 35 BauGB. Dabei wird aufgrund der exponierten Lage unmittelbar am Außenbereich hier eine Schutzbedürftigkeit vergleichbar zu Misch- oder Dorfgebieten zu Grunde gelegt. Ergänzend zu der städtebaulichen Einschätzung der Bebauungssituation kann unter schalltechnischen Gesichtspunkten bei den Aufpunkten (5) und (6) die Sichtweise einer „bestehenden Gemengelage“ (vgl. TA Lärm) gefolgt werden, so dass der jeweils maßgebliche Immissionsrichtwert auf einen geeigneten Zwischenwert der aneinandergrenzenden Gebiete (Wohnen/ Gewerbe) erhöht werden kann. Die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete dürfen jedoch nicht überschritten werden.*

** *Für die Bebauung Papenstraße/ Tamms Weg wurde einvernehmlich abgestimmt, dass hier aufgrund der historisch gewachsenen Gemengelage die Richtwerte für Mischgebiete als Obergrenze für die Geräuschbelastung herangezogen werden können.*

4. Hauptgeräuschquellen

4.1 Geräusch- Vorbelastung aus dem Hafengebiet

Für die verschiedenen Teilflächen der so genannten „Hafenbebauungspläne“ werden die in den jeweiligen Plänen festgesetzten bzw. im letzten Planentwurf vorgeesehenen flächenbezogenen Emissionskontingente berücksichtigt. Soweit die Bauungspläne diesbezüglich keine Festsetzungen treffen, wird von folgenden Emissionsansätzen ausgegangen:

Hafengebiete

$L_w^{\text{II}} = 65 \text{ dB(A) tags}$

$L_w^{\text{II}} = 58 \text{ dB(A) nachts.}$

Gewerbegebiete

$L_w^{\text{II}} = 65 \text{ dB(A) tags}$

$L_w^{\text{II}} = 50 \text{ dB(A) nachts.}$

Bezüglich näherer Einzelheiten wird auf die Gutachten Nr. 94244ff verwiesen, die zu den angesprochenen „Hafenbebauungsplänen“ erstellt wurden. Für die geplante Hafenerweiterung (Liegeplätze 4 – 9) werden die seinerzeit im Rahmen der Planfeststellungsverfahren ermittelten Emissionskontingente (Gutachten der Fa. N-Ports – 05195 –ff) berücksichtigt.

Begriffsdefinition: „Plangegebene“ Geräusch- Vorbelastung

Unter der Geräusch- Vorbelastung ist im vorliegenden Fall ein Rechenmodell zu verstehen, welches die Gewerbelärmimmissionen aus dem Hafengebiet beschreibt. Diese Geräuschimmissionen resultieren aus Nutzungen, welche auf Grund von rechtsverbindlichen Bauungsplänen abgesichert sind.

Darüber hinaus können diese auf Grund von in unbeplanten Hafengebieten typischerweise zu erwartenden Nutzungen verursacht werden. Die Geräuschimmissionen können in Hafengebieten auftreten, müssen aber nicht zwangsläufig erwartet werden. Es handelt sich hierbei um Erfahrungswerte, die anhand von Messungen zu Zeiten eines aktiven Hafenbetriebs ermittelt wurden und nicht um eine konkret vorhandene oder beschreibbare Geräuschsituation (→ „abstrakter Planfall“).

Geräusch- Vorbelastung, zulässige Zusatzbelastung:

Mit den vorgenannten Rechenansätzen („abstrakter Planfall“) wurde für 6 repräsentative Beurteilungspunkte im Umfeld des Plangebiets die mögliche Vorbelastung durch Gewerbelärm ermittelt. Zusätzlich wird die daraus abzuleitende zulässige Zusatzbelastung dargestellt. Unter **Zusatzbelastung** wird im Folgenden das hier zu beurteilende Plangebiet betrachtet.

Tabelle 2: Vorbelastung, Zulässige Zusatzbelastung, 1. OG

Aufpunkt	Orientierungswerte		Vorbelastung		Zul. Zusatzbelastung*	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
1	55	40	52,4	37,5	53,5	38,4
2	60	45	52,0	39,1	60,0	45,0
3	55	40	51,2	38,6	54,2	37,2
4	55	40	51,2	38,2	54,2	37,7
5	60	45	53,4	40,2	60,0	44,6
6	60	45	54,3	42,0	59,9	43,7

alle Pegelangaben in dB(A), * Bei Anwendung der Regelungen nach Nr. 3.2.1 der TA Lärm.

Hinsichtlich des schalltechnischen Nachweises der **Nicht-Relevanz** sind die Regelungen der *TA Lärm* (Nr. 3.2.1 oder ggf. Nr. 2.2) maßgeblich. Zu unterscheiden ist zwischen einer Richtwertunterschreitung von mindestens 6 dB(A) (s.u.) oder einer Richtwertunterschreitung um mindestens 10 dB(A). In diesem Fall liegen die maßgeblichen Beurteilungspunkte nicht mehr im Einwirkungsbereich einer „Anlage“ – im vorliegenden Fall die unterschiedlichen Plangebiete. Diese Regelung kommt zum Tragen, wenn der Nachweis der *Nicht-Relevanz* für einen Beurteilungspunkt mehrfach erbracht werden soll/ muss. Die Regelungen nach Nr. 3.2.1 der *TA Lärm* hingegen können für jeden Beurteilungspunkt nur einmal angewendet werden, da sonst die Kumulation in Summe zu unzulässigen Richtwertüberschreitungen führt. Diese Regelungen können wie folgt beschrieben werden:

Soweit die für einen betrachteten Immissionsort maßgeblichen Immissionsrichtwerte/ Orientierungswerte durch die Vorbelastung bereits ausgeschöpft oder überschritten werden, ergibt sich die **zulässige Zusatzbelastung** für das hier zu beurteilende Plangebiet aus dem bereits angesprochenen „*Nicht- Relevanzkriterium*“ nach Nr. 3.2.1 der *TA Lärm*. Dies kann u.E. sinngemäß auf die schalltechnische Beurteilung im Rahmen der Bauleitplanung übertragen werden.

Danach muss sichergestellt werden, dass die Gesamtheit aller Geräuschemissionen, die in den Anwendungsbereich der *TA Lärm* fallen, die jeweils maßgeblichen Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte dauerhaft um weniger als 1 dB(A) überschreiten. Dies ist dann der Fall, wenn die Zusatzbelastung die jeweils maßgeblichen Orientierungs- / Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

Wenn hingegen die Geräusch- Vorbelastung das „*Nicht- Relevanzkriterium*“ erfüllt, könnte die Geräusch- Zusatzbelastung aus dem Plangebiet den jeweils maßgeblichen Immissionsrichtwert/ Orientierungswert ausschöpfen.

Unterschreitet die Vorbelastung den jeweils maßgeblichen Immissionsrichtwert/Orientierungswert um weniger als 6 dB(A), so ist die Zusatzbelastung so zu bemessen, dass sich in der energetischen Addition¹ aus Vor- und Zusatzbelastung den jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert um nicht mehr als 1 dB(A) überschreitet (vgl. hierzu Abschnitt 6.1).

4.2 Geräuschemissionen aus dem Plangebiet

Gemäß *DIN 18005* sowie nach den *Verwaltungsvorschriften BauGB*^{iv} soll für *Gewerbegebiete* ein "typischer" *flächenbezogener Schall-Leistungspegel*^{iv} von 60 dB(A) und für *Industriegebiete* ein entsprechender Pegelwert von 65 dB(A) berücksichtigt werden. Die Norm nennt im Abschnitt 5.2.3 diese Emissionswerte für die Beurteilungszeiten "*tags und nachts*". *Dabei ist zu beachten, dass sich diese Kennwerte gemäß Abschnitt 3 der Norm wie folgt definieren:*

Für nach der TA Lärm zu beurteilende Anlagen sowie Sport- und Freizeitanlagen ist in der Nacht die volle Stunde ... mit dem höchsten Beurteilungspegel maßgebend, zu dem die Anlage relevant beiträgt.

Ende des Zitats.

Diese Definition entspricht der so genannten *ungünstigsten Nachtstunde* in Nr. 6.4 der *TA Lärm*. Sie ist zutreffend für einzelne Betriebsgrundstücke, kann jedoch – zumal bei ausgedehnten *GE-* bzw. *GI-* Gebieten - nicht pauschal auf das gesamte Gebiet übertragen werden.

¹ energetische Addition gemäß:

$$L_1 \oplus L_2 = 10 \cdot \lg (10^{0,1 \cdot L_1} + 10^{0,1 \cdot L_2})$$

Im Mittel ist daher zwischen 22.00 und 6.00 Uhr (Beurteilungszeit *nachts*) von einem ggf. deutlich niedrigeren Emissionskennwert ausgegangen werden.

In diesem Zusammenhang muss beachtet werden, dass aus den innerhalb von *Gewerbegebieten* einzuhaltenden Immissionsrichtwerten ein deutlicher Unterschied der am Tage und in der Nacht tatsächlich auftretenden Geräuschemissionen resultiert. Nach vorliegenden Mess- und Rechenergebnissen muss andererseits davon ausgegangen werden, dass die o.g. *Flächen-Schall-Leistungspegel* am Tage ggf. eine Einschränkung der industriell/ gewerblichen Nutzung bedeuten können.

In der nachfolgenden Tabelle ist eine Differenzierung der flächenbezogenen Emissionswerte *Gewerbegebiete (GE)* und *eingeschränkte Gewerbegebiete (GEE)* angegeben. Es ist darauf hinzuweisen, dass diese Zusammenstellung lediglich eine grobe Rasterung darstellt, die der Einschätzung im Rahmen der städtebaulichen Planung im Hinblick auf künftige Entwicklungen ermöglichen soll („typisierende Betrachtung“).

Tabelle 3: Typische *Emissionskontingente*,

(die nach dem Verfahren der *DIN 45691* als gebietstypisch angesehen werden können.)

Ausweisung bzw. Nutzungsmöglichkeit	<i>Emissionskontingente</i> L_{EK} in dB(A) je m²	
	6.00-22.00	22.00-6.00
GE	61 – 66	46 – 51
GE _e	55 - 61	*) – 46

*) : bei ein- oder zweischichtig arbeitenden Betrieben, deren Betriebszeit nicht in die Nachtzeit fällt, ist der in der Zeit von 22.00 - 6.00 Uhr höchstzulässige Emissionskontingente von untergeordneter Bedeutung.

Mit den vorstehenden Emissionskennwerten werden die Mittelungspegel der Geräuschemissionen beschrieben. Im Sinne der Regelungen der *TA Lärm* sind im konkreten Einzelfall ggf. weitere „Eigenschaften“ der von den gewerblichen Anlagen ausgehenden Geräuschemissionen in die Beurteilung einzustellen. Diesbezüglich sind ggf. zu beachten:

- eine mögliche ***Ton-*** und/oder ***Impulshaltigkeit*** der Geräusche (vgl. Anhang A.3.3.5 und 3.3.6 zur *TA Lärm*)
- ***Maximalpegel*** durch kurzzeitige Einzelereignisse (vgl. Ziffer 6.1 der *TA Lärm*)
- ***tieffrequente Geräusche*** (vgl. Ziffer 7.3 der *TA Lärm*)

Diese – möglichen – akustischen Eigenschaften von „Anlagengeräuschen“ sind im Zusammenhang mit dem konkreten Einzelgenehmigungsverfahren auf der Grundlage der *TA Lärm* zu beurteilen; sie sind im Rahmen einer Untersuchung zur städtebaulichen Planung keiner pauschalierenden Bewertung zugänglich.

Die vorgenannte plangegebene Geräuschvorbelastung („abstrakter Planfall“) wird nachfolgend zur Ermittlung der zulässigen Gewerbelärmimmissionen im hier zu beurteilenden Plangebiet zugrunde gelegt.

Somit wird vorausgesetzt, dass im schalltechnisch ungünstigen Fall die vorhandenen Gewerbebetriebe die zulässigen *flächenbezogenen Schall-Leistungspegel* vollständig ausschöpfen → ein sehr **konservativer Ansatz**.

Die Festsetzung zulässiger *flächenbezogener Emissionskontingente* eröffnet die Möglichkeit, im Zuge späterer Genehmigungsverfahren (z.B. geänderte Nutzungen innerhalb des Plangebiets) mit Hilfe eines vereinfachten Nachweises die Zulässigkeit bestimmter Nutzungen innerhalb des Plangebietes unter schalltechnischen Gesichtspunkten zu prüfen.

Wir weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, dass die in Tabelle 3 zusammengestellten *flächenbezogenen Emissionskontingente* Erfahrungswerte sind, wie sie typischerweise in den vorgenannten Baugebieten auftreten können aber nicht zwangsläufig müssen.

Die Ausweisung bestimmter Baugebiete mit gewerblicher oder industrieller Nutzung (SO, GI, GE, vgl. *BauNVO*) richtet sich zunächst nach der geplanten (oder ggf. vorhandenen) Nutzung innerhalb der festzusetzenden Gebiete. Mit der Festsetzung höchstzulässiger Emissionskontingente wird dann ergänzend dem erforderlichen Immissionsschutz Rechnung getragen.

Es ist eine verwaltungsrechtliche Frage, inwieweit eine Herabsetzung typischer Emissionskontingente (wie z.B. einem gegenüber der *DIN 18005* um 5 dB(A) reduzierten Nachtwert) tatsächlich eine „Einschränkung“ für zukünftige gewerbliche Nutzungen bedeutet und ob derartige (ggf. einschränkende) Festsetzungen zum Immissionsschutz auch gleichzeitig als „allgemeine“ Einschränkung für das jeweilige Baugebiet kenntlich gemacht werden müssen (z.B. GEe- Ausweisung). Die späteren Festsetzungen im Bebauungsplan hinsichtlich der zulässigen *Emissionskontingente* stellen auf den „immissionswirksamen“ Schall-Leistungspegel (IFSP) ab.

Auf dem Gebiet der Stadt Cuxhaven wurde bis ca. 2015 das vereinfachte Verfahren nach *DIN ISO 9613-2* angewendet (z.B. Bebauungsplan Nr. 141), um so eine Vergleichbarkeit mit **früheren Bauleitverfahren** zu gewährleisten. Nunmehr wurde mit der Stadt Cuxhaven erörtert, bei dieser Untersuchung die Ergebnisse beider Verfahren in Form von „zwei Rechenmodellen“ bei gleicher Gliederung des Plangebiets gegenüberzustellen. Hierzu ist Folgendes anzumerken:

Die unterschiedlichen Rechenverfahren führen zu unterschiedlichen Ergebnissen in Form höchstzulässiger Emissionskontingente (früher *flächenbezogene Schall-Leistungspegel*). Die Gliederung der Teilflächen hingegen wird beibehalten. Auch das Instrument richtungsabhängiger Zusatzkontingente wird in beiden Verfahren gleichermaßen angewendet. Auch wenn die Rechenverfahren zu unterschiedlichen Ergebnissen (Emissionskontingente) führen, wird dadurch die **schalltechnische Nutzbarkeit** der Bauflächen **in Summe (ganzes Plangebiet)** **nicht** beeinträchtigt. Allerdings können sich aufgrund der Größe und Lage verschiedener Teilflächen deutlich unterschiedliche Nutzbarkeiten für Teilflächen ergeben (s. hierzu Abschnitt 6.3.2). Das im späteren Bauleitverfahren verwendete Rechenverfahren muss exakt beschrieben werden.

Es ergibt sich somit unter Berücksichtigung der o.a. Schutzbedürftigkeit der nächstgelegenen Wohnbebauung und insbesondere unter Berücksichtigung der Geräusch- Vorbelastung folgende mögliche Gliederung für das hier betrachtete Plangebiet mit unterschiedlichen Teilflächen und unterschiedlichen Emissionskontingenten, die in der nachfolgenden Tabelle 2A für das Rechenverfahren gemäß ***DIN ISO 9613-2*** zusammengestellt sind. Bezüglich der Geräuschkontingentierung werden weiterhin die Regelungen der *DIN 45691* berücksichtigt. In der Tabelle 2B ist dann das Gliederungsmodell mit den etwas geringeren Emissionskontingenten gemäß dem Rechenverfahren der ***DIN 456912*** dargestellt.

Tabelle 4A: Gliederungsmodell 1 des Erweiterungsbereichs (9613-2)

Teilfläche (vgl. Anlage 1)	Größe der emittierenden Teilfläche in m ²	flächenbezogene Emissionskontingente L _{EK} [dB(A)]	
		tags	nachts
GE1	88.200	60	45
GE2	113.100	67	53
GE3	101.800	68	50
GE4	173.300	60	45
GE5	102.400	59	43
GE6	170.700	65	50
GE7	181.100	65	50
GE8	186.700	61	42
GE9	33.400	60	48
GE10	76.600	65	50
GE11	99.200	63	48

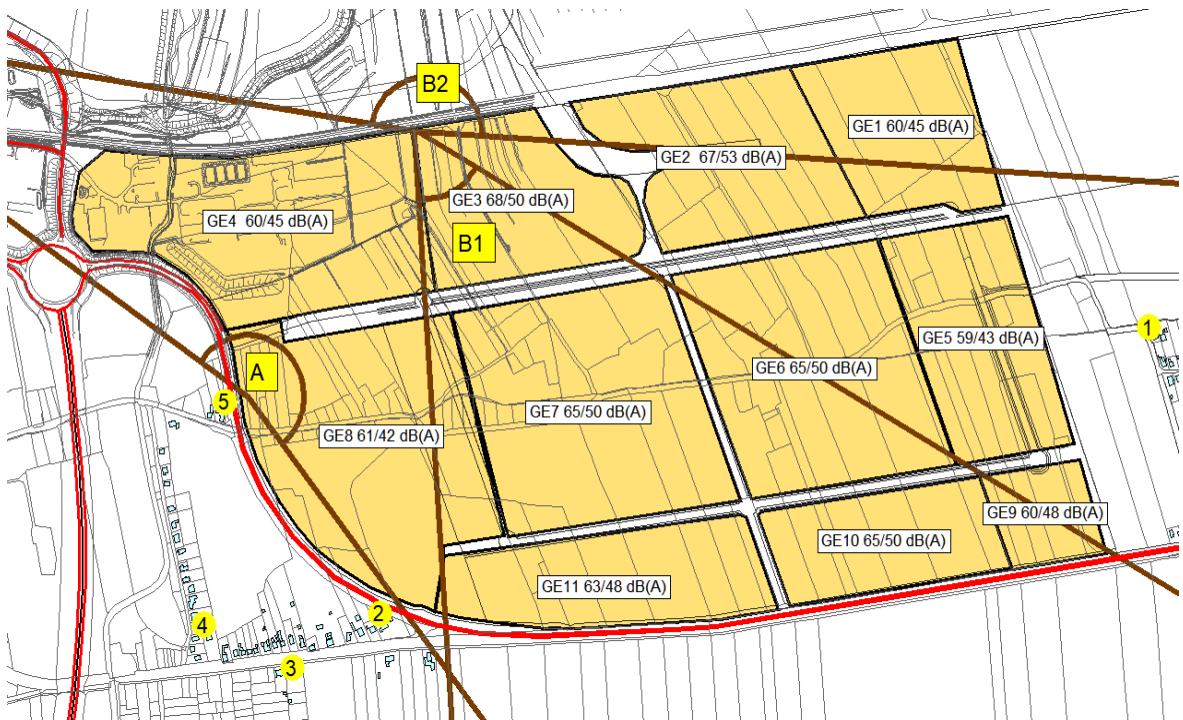
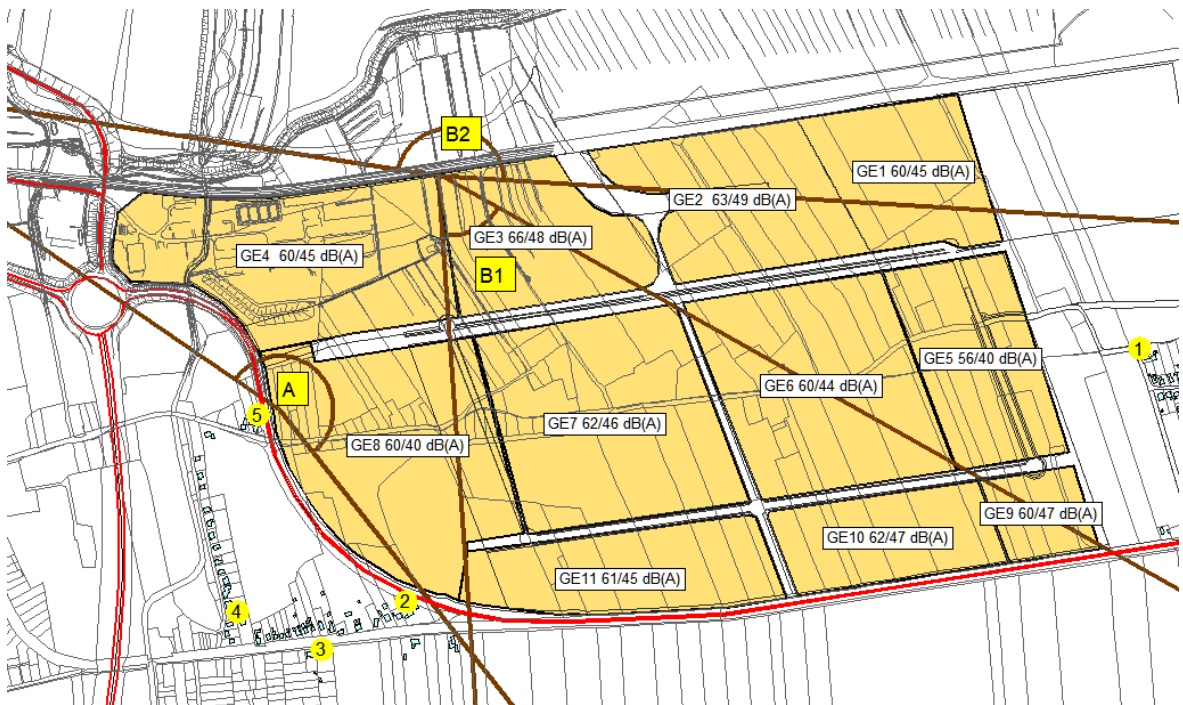


Tabelle 4B: Gliederungsmodell 2 des Erweiterungsbereichs (DIN 45691)

Teilfläche (vgl. Anlage 1)	Größe der emittierenden Teilfläche in m ²	flächenbezogene Emissionskontingente L _{EK} [dB(A)]	
		tags	nachts
GE1	88.200	60	45
GE2	113.100	63	49
GE3	101.800	66	48
GE4	173.300	60	45
GE5	102.400	56	40
GE6	170.700	60	44
GE7	181.100	62	46
GE8	186.700	60	40
GE9	33.400	60	47
GE10	76.600	62	47
GE11	99.200	61	45



Auf die Möglichkeit, gemäß *DIN 45691* **richtungsabhängige Zusatzkontingente** festzusetzen, wenn die vorgenannten Emissionskontingente die zulässigen Richtwerte oder Bezugspegel (Richtwertunterschreitung um 6 dB(A)) nicht ausschöpfen, wird im Abschnitt 6.4 ausführlich eingegangen.

5. Berechnung der Immissionspegel

5.1 Rechenverfahren

Die Ausbreitungsrechnungen für das Plangebiet (90. Änderung des Flächennutzungsplans) erfolgen auf Grundlage der Regelungen der *DIN 45691*. Bei strikter Anwendung dieser Norm ist ausschließlich die geometrisch bedingte Ausbreitungsdämpfung in die Berechnung einzustellen. Hierdurch bleiben Zusatzdämpfungen durch Bodeneffekte, Luftabsorption usw. unberücksichtigt. Diese Zusatzdämpfungen betragen je nach Abstand zum Rand des Plangebiets zwischen 1 – 2 dB(A) (bei Entfernungen von 20 bis 60 m zum Plangebiet) und 2 bis 5 dB(A) (bei Entfernungen zwischen 60 und 450 m zum Plangebiet). Andererseits ist nach dem o.g. *alternativen Verfahren* der *ISO 9613-2* die Raumwinkelkorrektur mit $K_0 = + 3 \text{ dB(A)}$ in Ansatz zu bringen.

Dies bedeutet, dass sich bei Anwendung der Regelungen der *DIN 45691* im Regelfall zulässige **Emissionskontingente** ergeben, die (im vorliegenden Fall) um 1 bis 4 dB(A) kleiner sind als die (in früheren Bauleitverfahren) nach dem alternativen Verfahren berechneten **flächenbezogenen Schall-Leistungspegel**.

Dies bedeutet jedoch keine weitergehende schalltechnische Beschränkung der Bauflächen in Summe – es handelt sich lediglich um nominelle Unterschiede bei der Darstellung der jeweils zulässigen **Emissionsbelastung**, die im Falle einer Ausbreitungsrechnung zu vergleichbaren **Immissionskontingenten** führt (→ Tabellen 5A und 5B). Allerdings können sich aufgrund unterschiedlicher Rechenverfahren für **unterschiedlichen Teilflächen** sehr wohl deutlich unterschiedlichen schalltechnischen Eigenschaften ergeben (s. Abschnitt 6.3.2)

Im späteren konkreten Einzelfall (Genehmigungsverfahren auf der Grundlage der *TA Lärm*) erfolgt wiederum eine Berücksichtigung der Bodendämpfung und Luftabsorption entsprechend den Regelungen der *ISO 9613-2*, so dass die „nutzbaren“ **flächenbezogenen Schall-Leistungspegel** i.d.R. höher sind als die im Rahmen der in der Bauleitplanung auf der Grundlage der *DIN 45691* festgesetzten **Emissionskontingente**.

Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter (Reflexkanten, Geländehöhen ...) wurden digitalisiert. Die genannten Rechenverfahren wurden im Programm *SoundPLAN*^v programmiert. Die Berechnungen werden mit folgenden vor-eingestellten Rechenparametern durchgeführt:

Reflexionsordnung: 3
Suchradius: 3000 m
Max Reflexionsentfernung IO: 100m
Max. Reflexionsabstand Quelle: 50 m
Seitenbeugung: ja

Die Rechenergebnisse Gewerbelärm werden für insgesamt 6 maßgebliche/ repräsentative Beurteilungspunkte für die Beurteilungszeiträume tags (6.00 – 22.00 Uhr) und nachts (22.00 – 6.00 Uhr) dargestellt. Die Beurteilung nachts muss dabei (spätere Einzelgenehmigungsverfahren) auf die „lauteste Nachtstunde“ abstellen.

5.2 Geräusch- Vorbelastung

Unter Beachtung der Ausführungen im Abschnitt 4 wurde die Geräusch- Vorbelastung („Plan gegeben“) für maßgebende Immissionsorte rechnerisch ermittelt. Unter Berücksichtigung der Regelungen nach Nr. 3.2.1 der *TA Lärm (Nicht- Relevanzkriterium)* bzw. Nr. 2.2 der *TA Lärm (Einwirkungsbereich)* wurde die zulässige Zusatzbelastung aus dem hier betrachteten Plangebiet ermittelt. Sinngemäß wurde für die Bauleitplanung daraus abgeleitet, dass die Gesamtgeräuschbelastung (s. Tabelle 4) aufgrund der bestehenden („Plan gegebenen“) Geräusch- Vorbelastung die jeweils maßgeblichen Immissionsrichtwerte um bis zu 0,9 dB(A) überschreiten können. Eine Richtwertüberschreitung von 0,9 dB(A) ist i.A. „nicht messbar“ und ergibt sich rein rechnerisch aus der Anwendung des *Nicht- Relevanzkriteriums*.

$$L_{\text{gesamt}} = L_{\text{Vor}} \oplus L_{\text{Zusatz}}$$

$$L_{\text{Zusatz}} = L_{\text{Vor}} - 6 \text{ dB(A)}$$

$$L_{\text{gesamt}} = L_{\text{Vor}} \oplus [L_{\text{Vor}} - 6 \text{ dB(A)}]$$

$$L_{\text{gesamt}} = L_{\text{Vor}} + 0,9 < L_{\text{Vor}} + 1 \text{ dB(A)}.$$

$$\oplus := \text{energetische Addition gemäß:}$$

$$L_1 \oplus L_2 = 10 \cdot \lg (10^{0,1 \cdot L_1} + 10^{0,1 \cdot L_2})$$

Eine mehrfache Anwendung des *Nicht- Relevanzkriteriums* für **ein und denselben Immissionsort** würde in Summe zu einer unzulässigen Überschreitung der jeweils maßgeblichen Immissionsrichtwerte führen („Windhundprinzip“). Dies ist entsprechend zu berücksichtigen und wird im Abschnitt 6 näher erläutert.

5.3 Beurteilungspegel aus dem Plangebiet

In der folgenden Tabelle ist die zulässige Zusatzbelastung sowie die unter Berücksichtigung des **Gliederungsmodells nach Tabelle 2A** zu erwartende Zusatzbelastung ohne richtungsabhängige Zusatzkontingente (vgl. Abschnitt 6.3) dargestellt. Weiterhin wurde die daraus abzuleitende mögliche (theoretischer Rechenwert für eine Volllastung auf allen Teilflächen) Gesamt- Geräuschbelastung dargestellt.

Tabelle 5A: Geräusch- Belastung (Plangebiet) ohne Zusatzkontingent

Immissionsort	IRW		Zul. Zusatzbelastung		Tatsächliche Zusatzbel.		Gesamtbelastung	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
1	55	40	53,5	38,4	53,1	38,2	55,8	40,9
2	60	45	60,0	45,0	58,8	41,3	59,6	43,3
3	55	40	54,2	37,2	53,3	37,0	55,4	40,9
4	55	40	54,2	37,7	52,7	36,3	55,0	40,3
5	60	45	60,0	44,6	59,6	41,9	60,5	44,1
6	60	45	59,9	43,7	47,6	31,7	55,1	42,4

Unter Berücksichtigung des Gliederungsmodells nach Tabelle 2B (Rechenverfahren gemäß **DIN 45691**) ergeben sich folgende Zusatzbelastungen resp. mögliche Gesamtbelastungen in den Beurteilungspunkten.

Tabelle 5B: Geräusch- Belastung (Plangebiet) ohne Zusatzkontingent

Immissionsort	IRW		Zul. Zusatzbelastung		Tatsächliche Zusatzbel.		Gesamtbelastung	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
1	55	40	53,5	38,4	53,3	37,9	55,9	40,7
2	60	45	60,0	45,0	58,1	40,4	59,1	42,8
3	55	40	54,2	37,2	54,2	37,2	56,0	41,0
4	55	40	54,2	37,7	53,4	36,4	55,4	40,4
5	60	45	60,0	44,6	58,5	40,8	59,7	43,5
6	60	45	59,9	43,7	49,8	33,5	55,6	42,6

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

Im Rahmen der Bauleitplanung sind bei der Beurteilung die Regelungen der *DIN 18005* „Schallschutz im Städtebau“ mit Beiblatt 1 zu beachten. Als **Anhaltswerte** für die städtebauliche Planung werden im Beiblatt 1 zu *DIN 18005* u.a. die folgenden Orientierungswerte genannt:

bei Gewerbegebieten (GE)

tags	65 dB(A)
nachts	55 bzw. 50 dB(A).

bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags	60 dB(A)
nachts	50 bzw. 45 dB(A).

bei Allgemeinen Wohngebieten (WA)

tags	55 dB(A)
nachts	45 bzw. 40 dB(A).

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten; der höhere Nachtwert ist für den Einfluss von Verkehrslärm zu berücksichtigen.

Zur Beurteilung des Einflusses unterschiedlicher Geräuschquellen ist im Beiblatt 1 zur *DIN 18005* folgendes ausgeführt:

Die Beurteilung der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Die Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu <i>DIN 18005</i> stimmen zahlenmäßig mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten (s.u.) gemäß Abschnitt 6.1 der <i>TA Lärm</i> überein, so dass nachfolgend einheitlich von den in der Bauleitplanung maßgeblichen Orientierungswerten gesprochen wird

Für Gewerbelärmeinflüsse sind im Einzelfall (konkretes Einzelgenehmigungsverfahren, Nachbarschaftsbeschwerde...) die Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der *TA Lärm* zu beachten; diese betragen u.a.:

b) in Gewerbegebieten

tags	65 dB(A)
nachts	50 dB(A).

c) *in Urbanen Gebieten*

tags	63 dB(A)
nachts	45 dB(A).

d) *in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten*

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

e) *in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten*

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Die Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 bis 6.3 beziehen sich auf folgende Zeiten:

Tags: 06.00 – 22.00 Uhr

Nachts: 22.00 – 06.00 Uhr

Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.

Die Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 bis 6.3 gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Zum Einwirkungsbereich einer Anlage wird in Nr. 2.2 der TA Lärm folgendes ausgeführt:

Einwirkungsbereich einer Anlage sind die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche

- a) *einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Flächen maßgebenden Immissionsrichtwert liegt, oder*
- b) *Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.*

In Abschnitt 2.4 der TA Lärm ist ausgeführt:

Vorbelastung *ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.*

Zusatzbelastung *ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.*

Gesamtbelastung *ist Sinne dieser Technischen Anleitung ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die diese Technische Anleitung gilt.*

Fremdgeräusche *sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.*

Zur Frage eines ggf. relevanten Immissionsbeitrages wird im Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm u.a. ausgeführt:

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

Die Pegelerhöhung bleibt kleiner als 1 dB(A), wenn der Teilschallpegel der Zusatzbelastung den Immissionspegel der bestehenden Vorbelastung um mindestens 6 dB(A) unterschreitet (vgl. Abschnitt 6.2.3).

Neben den absoluten Skalen von Richtwerten bzw. Orientierungswerten, kann auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden Grundlage einer lärmtechnischen Betrachtung sein. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet:

- messbar / nicht messbar:

Änderungen des Mittelungspegels um weniger als 1 dB(A) werden als "nicht messbar" bezeichnet. Dabei wird berücksichtigt, dass eine messtechnische Überprüfung einer derartigen Pegeländerung in aller Regel nicht möglich ist.

- wesentlich / nicht wesentlich:

Als "wesentliche Änderung" wird - u.a. im Sinne der Regelungen der 16. BImSchV - eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A)² definiert. Diese Festlegung ist an den Sachverhalt geknüpft, dass erst von dieser Zusatzbelastung an die Mehrzahl der Betroffenen eine Änderung der Geräusch-Immissionssituation subjektiv wahrnimmt. Rein rechnerisch ergibt sich eine Änderung des Mittelungspegels eines Verkehrsweges um 3 dB(A) wenn die Verkehrsbelastung im jeweiligen Beurteilungszeitraum - bei ansonsten unveränderten Randbedingungen - verdoppelt ($\Rightarrow + 3 \text{ dB(A)}$) bzw. halbiert ($\Rightarrow - 3 \text{ dB(A)}$) wird.

- "Verdoppelung":

Änderungen des Mittelungspegels um ca. 10 dB(A) werden subjektiv als "Halbierung" bzw. "Verdoppelung" der Geräusch-Immissionsbelastung beschrieben.

² entsprechend den Regelungen der 16.BImSchV sind Mittelungspegel und Pegeländerungen auf ganze dB(A) aufzurunden; in diesem Sinne wird eine "wesentliche Änderung" bereits bei einer rechnerischen Erhöhung des Mittelungspegels um 2,1 dB(A) erreicht.

6.2 Geräusch- Vorbelastung

Die Berechnungen zur Ermittlung der Geräusch- Vorbelastungen wurden unter Berücksichtigung der „Plan gegebenen“ Geräusch- Vorbelastung aus dem Bereich der so genannten „Hafenbebauungspläne“ (vgl. Anlage 1, einschließlich einer geplanten bzw. teilweise bereits umgesetzten Hafenerweiterung $\Rightarrow$ Liegeplätze 5 - 9) durchgeführt.

Die Rechenergebnisse zeigen (Tabelle 2), dass in den hier maßgeblichen Aufpunkten die jeweils zulässigen Immissionsrichtwerte sicher eingehalten bzw. unterschritten werden. Hier zeigen sich systematische Unterschiede zu den vorangegangenen Untersuchungen, bei denen z.B. die Windenergieanlagen (Testfeld, mittlerweile abgebaut) als Vorbelastung mit zu betrachten waren. Insofern stellt sich die Geräuschsituation im Hinblick auf die Geräusch- Vorbelastung etwas günstiger dar als in der Vergangenheit.

Der Tabelle 2 ist weiter zu entnehmen, dass die vorgenannte Geräusch- Vorbelastung **am Tage** in den Aufpunkten (2) und (5) sowie nachts im Aufpunkt (2) als *nicht relevant* i.S. der diesbezüglichen Regelungen nach Nr. 3.2.1 der *TA Lärm* angesehen werden kann. Insofern kann hier das aktuell betrachtete Plangebiet die Richtwerte ausschöpfen.

Darüber hinaus ist die Geräuschkontingentierung im Wesentlichen darauf abzustellen, dass die Gesamtgeräuschbelastung (Vor- und Zusatzbelastung) die jeweils maßgeblichen Immissionsrichtwerte im schalltechnisch ungünstigsten Fall um nicht mehr als 0,9 dB(A) überschritten werden dürfen (Anwendung des *Nicht-Relevanzkriterium* nach Nr. 3.2.1).

Wie bereits erläutert darf das vorgenannten *Nicht- Relevanzkriterium* für jeden Aufpunkt dem Grunde nach nur einmal angewendet werden. Eine mehrfache Anwendung auf ein und denselben Aufpunkt wird als „Windhundprinzip“ beschrieben und würde bereits ab der „zweiten Anwendung“ zu einer (rechnerischen) Richtwertüberschreitung von mehr als 1 dB(A) führen. Da im vorliegenden Fall jedoch die **gesamte** vorhandene/ mögliche Vorbelastung betrachtet wurde, ist die Anwendung der Regelungen nach Nr. 3.2.1 der *TA Lärm* zulässig

Hinweis:

Generell kann u.E. das *Nicht-Relevanzkriterium* nach Nr. 3.2.1 mehrfach angewendet werden, solange die maßgeblichen Immissionsrichtwerte in Summe eingehalten bzw. unterschritten werden, bzw. für ein und dasselbe Plangebiet unterschiedliche Aufpunkte auf *Nicht-Relevanz* zu prüfen sind.

Der Vollständigkeit halber, weisen wir darauf hin, dass in Kenntnis der örtlichen Gegebenheiten die **gegenwärtige Geräuschsituation** dahingehend abgeschätzt werden kann, dass die in den o.g. Bebauungsplänen festgesetzten Emissionskontingente (*flächenbezogene Schall-Leistungspegel*) keinesfalls zeitgleich vollständig ausgeschöpft werden. Dies gilt insbesondere für die Nachtzeit, da hier die Beurteilung jeweils auf die „lauteste Nachtstunde“ abstellt und nicht in allen Betrieben diese „lauteste Nachtstunde“ in die gleiche volle Nachtstunde fällt.

Aus diesem Grund ist die zu beachtende Geräusch- Vorbelastung nicht auf ein konkretes Maß festzulegen. Wohl aber stellt die Berücksichtigung einer möglichen Ausnutzung der in den Bebauungsplänen planungsrechtlich abgesicherten Emissionskontingente eine Möglichkeit dar, die Geräuschsituation i.S. eines konservativen Ansatzes zu beschreiben.

6.3 Beurteilung der Geräuschsituation

6.3.1 Gliederungs-/ Emissionsmodell gemäß Tabelle 4A (ISO 9613-2)

Entsprechend den vorstehenden Ausführungen wird bei der Beurteilung der Geräuschsituation vorausgesetzt, dass durch die neu hinzukommenden Geräuschemissionen aus dem hier betrachteten Plangebiet unter Berücksichtigung der Geräusch- Vorbelastung im Bereich der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen keine unzulässig hohe Geräuschbelastung verursacht wird bzw. keine unzulässige Verschlechterung der Geräuschsituation eintritt.

Unter Beachtung der Regelungen nach Nr. 3.2.1 der *TA Lärm* ist dieser Nachweis zu erbringen, wenn die Gesamtgeräuschbelastung die maßgeblichen Orientierungswerte im schalltechnisch ungünstigen Fall um nicht mehr als 0,9 dB(A) überschreiten.

Dieser Sachverhalt ist insofern besonders zu erwähnen, da die Geräuschbelastung in den hier maßgeblichen Beurteilungspunkten unterschiedlich ist. Während in einigen Beurteilungspunkten die zulässige Zusatzbelastung (und damit auch die rechnerisch mögliche Gesamtbelastung, s.o.) trotz teilweise **deutlicher Emissionsbeschränkungen** die Orientierungswerte ausgeschöpft oder (rechnerisch) geringfügig überschritten werden, bestünde im Hinblick auf andere Beurteilungspunkte die Möglichkeit, auch höhere Emissionskontingente zu zulassen.

Der Tabelle 5A ist zu entnehmen, dass dieser „Spielraum“ jedoch sehr eingeschränkt ist. Um die gemäß Nr. 3.2.1 der *TA Lärm* zulässige Gesamtbelastung (unter Beachtung einer möglichen Vorbelastung) zu erreichen könnte nur auf einigen wenigen Teilflächen eine Erhöhung um 1 dB(A) bei gleichzeitiger Optimierung der Flächenzuschnitte erfolgen (gilt sinngemäß auch für das Rechenmodell gemäß *DIN 45691*). Da sich die Flächenzuschnitte sinnvollerweise an der inneren Erschließung orientieren sollten, wird vorgeschlagen, unter Beachtung der *DIN 45691* die Möglichkeit zur Festsetzung so genannter **richtungsabhängiger Zusatzkontingente** anzuwenden.

Richtungsabhängige Zusatzkontingente können überall dort zum Einsatz kommen, wo keine schutzbedürftigen Bauflächen vorhanden sind. Die folgende Abbildung 1 (s. auch Seite 13) zeigt, dass die Richtungssektoren für die Zusatzkontingente rd. 75 % der infrage kommenden „Richtwirkung“ abdecken. Dabei werden die Zusatzkontingente sinnvollerweise für zwei unterschiedliche Bezugspunkte (A) und (B) sowie für jeweils unterschiedliche Teilflächen angewendet.

Damit müssen nur für 3 Sektoren (120° - 150°, 205° - 295° → Bezugspunkt (B) und 170° - 235° → Bezugspunkt (A), s. auch Abschnitt 6.3) die vorgenannten Zusatzkontingente ausgeschlossen werden. Abschließend ist auf die rd. 180 – 200 m breite Abstandsfläche am östlichen Rand des Plangebiets hinzuweisen.

Die größten **Emissionsbeschränkungen** errechnen sich am östlichen Rand des Plangebiets (GE1, GE5 und GE9) sowie am westlichen Rand des Plangebiets (GE4 → Kläranlage), GE8 und GE11).

6.3.2 Gliederungs-/ Emissionsmodell gemäß Tabelle 4B (*DIN 45691*)

Dem Grunde nach gilt die vorstehende Beurteilung (*DIN ISO 9613-2*) auch für das Emissionsmodell gemäß *DIN 45691*. Systematische Unterschiede finden sich lediglich in den höchstzulässigen Emissionskontingenten. Dies betrifft mit Ausnahme der Teilflächen GE1, GE4 und GE10 tags alle Teilflächen. Die zulässigen Emissionskontingente nach dem Rechenverfahren der *DIN 45691* sind um 1 – 4 dB(A) geringer als nach dem alternativen Verfahren der *DIN ISO 9613-2*.

Wie bereits erläutert hat dies auf die schalltechnische Nutzbarkeit des **Plangebiets in Summe** keinen Einfluss. Die aus den unterschiedlichen Emissionskontingenten resultierenden Immissionskontingente (→ Beurteilungspegel an maßgeblichen Aufpunkten) sind weitgehend identisch (s. Tabellen 5A und 5B). Allerdings zeigt sich, dass für die 11 Teilflächen aufgrund des jeweiligen Rechenverfahrens deutlich unterschiedliche schalltechnische Eigenschaften in Form unterschiedlicher **Teil- Immissionskontingente** resultieren. Dieser Sachverhalt ist im Zuge des jeweiligen Einzelgenehmigungsverfahrens (Berechnung der tatsächlichen Teilschallpegel gemäß *TA Lärm*) von Bedeutung. Es zeigt sich, dass sowohl höhere als auch deutlich geringere Teil- Immissionskontingente errechnet werden. Die folgende Tabelle zeigt diesen „Effekt“ beispielhaft für den Aufpunkt (1).

Tabelle 6A: Teil- Immissionskontingente Aufpunkt (1)

Teilfläche	L _{riK} gemäß DIN ISO 9613-2		L _{riK} gemäß DIN 45691		Differenz der Teilkontingente	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
GE1	41,1	26,1	43,3	28,3	-2,2	-2,2
GE2	44,9	30,9	43,9	29,9	+1,0	+1,0
GE3	41,4	23,4	43,3	25,3	-1,9	-1,9
GE4	32,0	17,0	36,8	21,8	-4,8	-4,8
GE5	46,4	30,4	44,8	28,8	+1,6	+1,6
GE6	45,7	30,7	45,3	29,3	+0,4	+1,4
GE7	42,3	27,3	42,9	26,9	-0,6	+0,4
GE8	34,6	15,6	38,1	18,1	-3,5	-2,5
GE9	40,8	28,8	42,5	29,5	-1,7	-0,7
GE10	44,6	29,6	44,0	29,0	+0,6	+0,6
GE11	37,5	22,5	39,1	23,1	-1,6	-0,6

Der Tabelle 6A ist demnach zu entnehmen, dass bei Anwendung des „alternativen Verfahrens“ der *DIN ISO 9613-2* **beispielsweise** dem zukünftigen Nutzer der **Teilfläche GE4** eine um 4,8 dB(A) **geringere** Schall-Leistung zur Verfügung steht, als bei Anwendung des Rechenverfahrens gemäß *DIN 45691*. Andererseits kann der Nutzer der Teilfläche GE 5 nach diesem Rechenverfahren eine um 1,6 dB(A) höhere Schall-Leistung in Anspruch nehmen. Diese Werte gelten bezüglich des Aufpunktes (1). In der folgenden Tabelle ist für diese beiden Teilflächen dieser „Effekt“ beispielhaft für den Aufpunkt (3) dargestellt.

Tabelle 6B: Teil- Immissionskontingente Aufpunkt (3)

Teilfläche	L _{rik} gemäß DIN ISO 9613-2		L _{rik} gemäß DIN 45691		Differenz der Teilkontingente	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
GE4	40,3	25,3	43,3	28,3	-3,0	-3,0
GE5	30,5	14,5	31,8	15,8	-1,3	-1,3

Bezogen auf den Aufpunkt (3) liefert das „alternative Verfahren“ für die Teilfläche eine um „nur“ 3,0 dB(A) geringere Schall-Leistung, für die Teilfläche GE4 errechnet sich – anders als bezogen auf den Aufpunkt (1) – eine um 1,3 dB(A) geringere Schall-Leistung (statt einer bezogen auf Aufpunkt (1) um 1,6 dB(A) höheren Schall-Leistung).

Diese ergänzende Betrachtung zeigt, dass bei einem derart großen und stark gegliederten GE-Gebiet keine **allgemeingültige Aussage** möglich ist, welche Auswirkungen die Wahl des Rechenverfahrens auf die schalltechnische Nutzbarkeit **einzelner Teilflächen** hat. Auch wenn pauschal auf das **Plangebiet als Ganzes** ein Einfluss verneint werden kann, muss bei der Betrachtung verschiedener **Teilflächen** eine „Diskrepanz möglicher Nutzbarkeiten“ von ± 2 dB(A) bis hin zu ± 5 dB(A) erwartet werden.

Eine „**einheitliche Optimierung**“ scheidet somit aus, da die Rechenverfahren je nach Größe und Abstand der Teilfläche zu unterschiedlichen Aufpunkten teilweise sehr unterschiedliche „Effekte“ aufweisen (s.o. aus + 1,6 dB(A) wird - 1,3 dB(A)). Damit wird auch deutlich, dass eine Vergleichbarkeit der Rechenverfahren nur sehr bedingt gegeben ist und dem Grunde nach nur für ein gesamtes Plangebiet beschrieben werden kann, nicht aber für einzelne Teilflächen.

6.4 Textvorschlag für mögliche Festsetzung

Ein Vorschlag für die Festsetzung *flächenbezogener Emissionskontingente* auf der Grundlage der *DIN 45691* ist dem nachfolgenden Text zu entnehmen. Dabei wird vorausgesetzt, dass eine Abgrenzung der in der textlichen Festsetzung angesprochenen Teilflächen in den zeichnerischen Darstellungen des Bebauungsplans erfolgt. Die zu berücksichtigenden Textbausteine sind kursiv gedruckt.

Vorschlag für eine textliche Festsetzung:

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} weder tags (6.00 – 22.00 Uhr) noch nachts (22.00 – 6.00 Uhr) überschreiten.

Emissionskontingente tags und nachts in dB(A)

Teilfläche	$L_{EK, \text{ tags }}$	$L_{EK, \text{ nachts }}$
GE.....1	57.....68	40.....53
Bis		
GE... 11		

Hier sind die von der Plangenehmigungsbehörde vorgesehenen endgültigen Zahlenwerte im Rahmen des Abwägungsverfahrens in Anlehnung an die Ausführungen dieses Gutachtens einzutragen.

Bezüglich einer Festsetzung „immissionswirksamer“, *flächenbezogener Schall-Leistungspegel (IFSP, diese Bezeichnung ist gleichzusetzen mit dem Begriff „immissionswirksame“ Emissionskontingente)* wird auf die diesbezüglich positive Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichtes vom 27.01.1998 verwiesen (BVerwG 4 NB 3.97).

Um die Bestimmtheit der Regelungen für spätere Genehmigungsverfahren von Einzelbauvorhaben sicher zu stellen, sollten die folgenden ergänzenden Festsetzungen in den Bebauungsplan aufgenommen werden:

Schallpegelminderungen, die im konkreten Einzelfall durch Abschirmungen erreicht werden, erhöhte Luftabsorptions- und Bodendämpfungsmaße (frequenz- und entfernungsabhängige Pegelminderungen sowie die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Hrsg. Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag Berlin, Oktober 1999) und/oder zeitliche Begrenzungen der Emissionen können bezüglich der maßgebenden Aufpunkte dem Wert des Flächenschall-Leistungspegels (Emissionskontingents) zugerechnet werden.

Bezüglich der nachfolgend angesprochenen Begriffe und Verfahren wird auf DIN 45691 („Geräuschkontingentierung“, Hrsg. Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag Berlin, Dezember 2006) verwiesen.

Eine Umverteilung der flächenbezogenen Schall-Leistungspegel (Emissionskontingente) ist zulässig, wenn nachgewiesen wird, dass der aus den festgesetzten flächenbezogenen Schall-Leistungspegel resultierende Gesamt-Immissionswert L_G nicht überschritten wird.

Auch wenn mit den Regelungen der o.a. *TA Lärm* bereits eine „Relevanzgrenze“ definiert wird, kann im Sinne der Ausführungen in der *DIN 45691* in die textlichen Festsetzungen ergänzend folgendes aufgenommen werden:

*Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Anforderungen des Bebauungsplans, wenn der Beurteilungspegel L_r den Immissionsrichtwert nach *TA Lärm* um mindestens 15 dB(A) unterschreitet.*

Dabei ist zu beachten, dass die Definition von „Relevanzgrenzen“ für neu zu genehmigende gewerbliche **Anlagen** in Nr. 3.2.1 bzw. Nr. 2.2 der *TA Lärm* von dem o.a. „Nicht-Relevanzkriterium“ der *DIN 45691* abweicht, so dass die Übernahme des aus der *DIN 45691* zitierten Textes über die gemäß *TA Lärm* im konkreten Einzelgenehmigungsverfahren zu beachtenden Anforderungen hinausgeht.

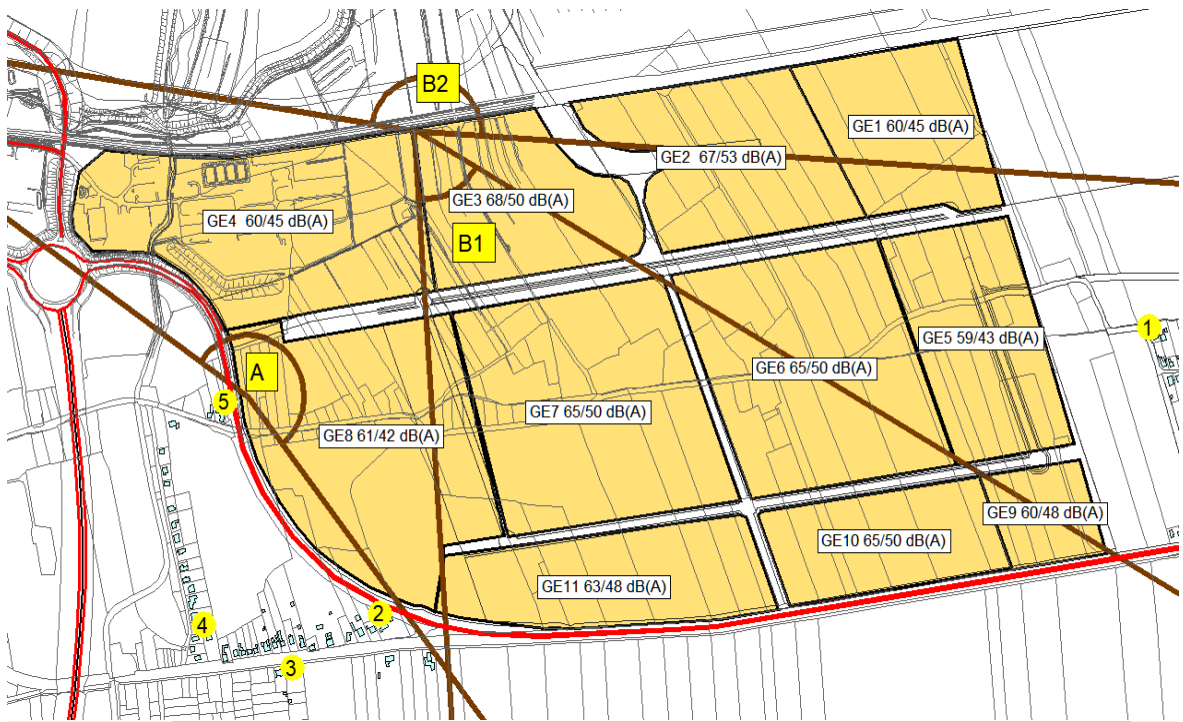
Soweit die Emissionskontingente gemäß Tabelle 4A (alternatives Rechenverfahren gemäß *DIN ISO 9613-2*) festgesetzt werden sollen, wird abweichend von der *DIN 45691* die durch *Bodeneffekte* und *Luftabsorption* hervorgerufene *Zusatzdämpfung* für $f = 500$ Hz in die Berechnungen eingestellt. Dieser Sachverhalt ist in den textlichen Festsetzungen zu dokumentieren:

*Die Berechnung der aus den festgesetzten Emissionskontingenten resultierende Immissionswerte L_i ist gemäß Nr. 7.3.2 der *ISO 9613-2* nach dem alternativen Verfahren für eine Mittenfrequenz $f = 500$ Hz und eine mittleren Quellhöhe $h_Q = 5$ m über GOK durchzuführen.*

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass für 3 Richtungssektoren keine schutzbedürftigen Nutzungen vorhanden sind, kann u.E. im Hinblick auf die Schallabstrahlung in diese Richtung ergänzend folgende Regelungen in die Festsetzungen der Bebauungspläne aufgenommen werden:

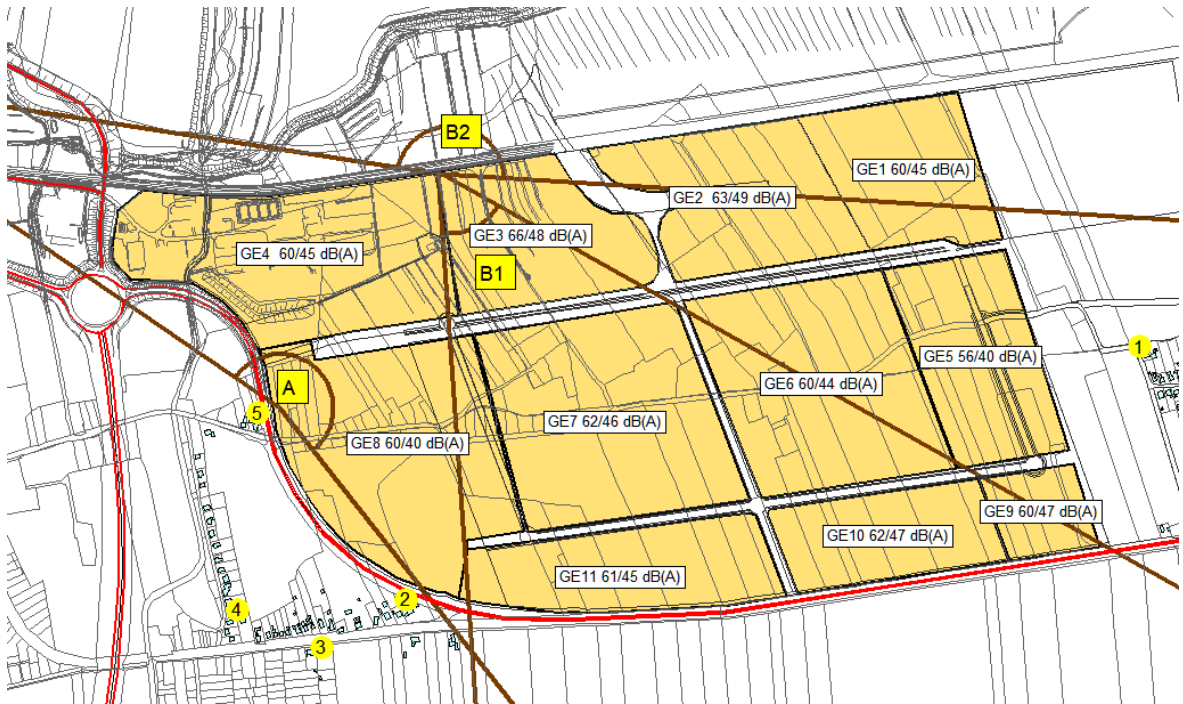
Für die zeichnerisch dargestellten Richtungssektoren erhöht sich das Emissionskontingent des Plangebiets um die nachfolgend genannten Zusatzkontingente.

(vgl. hierzu Anhang A.2 zu *DIN 45691*):

Abbildung 1: Richtwirkungssektoren Berechnung nach DIN ISO 9613-2

Teilfläche	Bezugskordinaten*		Richtungssektor	Zusatzkontingent LEK,zus (tags/nachts)
	x	y		
GE1	3483328	5967736	295° - 120° (B2) und 150° - 205° (B1)	5/5
GE2				3/2
GE3				2/5
GE4	---	---	---	---
GE5	3483328	5967736	295° - 120° (B2) und 150° - 205° (B1)	6/7
GE6				5/5
GE7				5/5
GE8	3482800	5967500	235° - 170° (A)	4/8
GE9	3483328	5967736	295° - 120° (B2) und 150° - 205° (B1)	5/2
GE10				---
GE11				2/2

* Diese Bezugskordinate bezieht sich auf das seit Jahren auf dem Gebiet der Stadt Cuxhaven verwendeten Koordinatensystem

Abbildung 2: Richtwirkungssektoren Berechnung nach DIN 45691

Teil- fläche	Bezugskordinaten* x y		Richtungs- sektor	Zusatzkontingent LEK,zus (tags/nachts)
GE1	3483328	5967736	295° - 120° (B2) und 150° - 205° (B1)	3/3
GE2				5/4
GE3				2/5
GE4	---	---	---	---
GE5	3483328	5967736	295° - 120° (B2) und 150° - 205° (B1)	6/7
GE6				7/7
GE7				5/5
GE8	3482800	5967500	235° - 170° (A)	3/8
GE9	3483328	5967736	295° - 120° (B2) und 150° - 205° (B1)	3/2
GE10				1/1
GE11				2/2

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit des Vorhabens erfolgt nach DIN 45691:2001-12, Abschnitt 5, wobei in den Gleichungen (6) und (7) für Immissionsorte j im Richtungssektor k $L_{EK,i}$ durch $L_{EK,i} + L_{EK,zus,k}$ zu ersetzen ist.

Bezüglich der Festsetzung möglicher Zusatzkontingente geben wir folgende Empfehlung:

Für die Teilflächen am östlichen, südlichen und westlichen Rand des Plangebiets sollten bei Anwendung des alternativen Verfahrens gemäß *DIN ISO 9613-2* in Summe (Emissionskontingent zzgl. Richtungsabhängiger Zusatzkontingente) GE-typische Emissionskontingente von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts nicht überschritten werden. Im Kernbereich des Plangebiets hingegen könnten in Analogie zum Plangebiet Nr. 141 in Summe „GI-typische“ Emissionskontingente von 70 dB(A) tags und 55 dB(A) zielführend sein. Damit würde für potentielle Bauflächen südlich der B 73 die Möglichkeit einer gewerblichen Nutzung offenbleiben.

Bei Anwendung des Rechenverfahrens gemäß *DIN 45691* sollten die Emissionskontingente in Summe (mit Zusatzkontingent) jeweils 2 – 3 dB(A) geringer sein, um eine vergleichbare „Nutzbarkeit“ abzubilden (s. Abschnitt 5.1, systematische Unterschiede beider Rechenverfahren). Dies sollte im Zuge der anstehenden Bauleitverfahren (mit der Entscheidung für eines der Rechenverfahren) abschließen konkretisiert werden.

Dipl.-Ing. Th. Hoppe

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde. Für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung als "gehör richtig" anzunehmen.

Emissionspegel: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ in (25 m-Pegel), bei „Anlagen-geräuschen“ i.d.R. der *Schallleistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr} .

Mittelungspegel " L_m " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und "nachts" (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge. Z.B. Zuschlag für *Tonhaltigkeit*...

Immissionsgrenzwert (IGW): Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (vgl. Abschnitt 6)

Orientierungswert (OW): Anhaltswert für die städtebauliche Planung nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 (vgl. Abschnitt 6)

Immissionsrichtwert (IRW): Richtwert für den Einfluss von Gewerbelärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Freizeitlärm usw.); vgl. z.B. T.A.Lärm.

Ruhezeiten → vgl. *Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit* nach Nr. 6.5 der TA Lärm

Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen $HQ =$ Schienenoberkante.

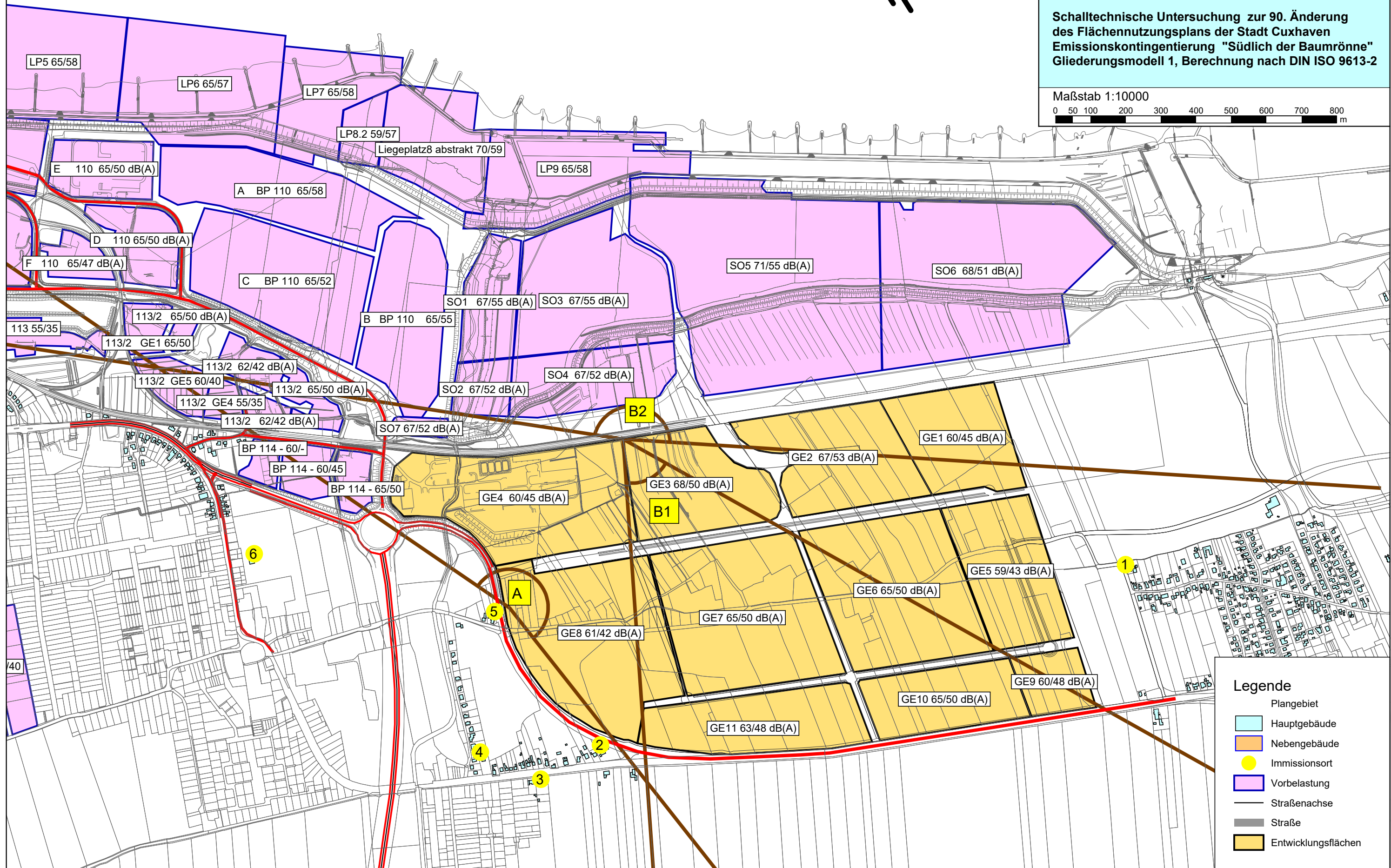
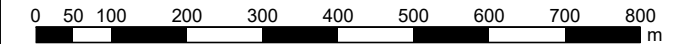
Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

-
- i Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.8.1998 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); GMBI. 1998 Seite 503ff; rechtsverbindlich seit dem 1.November 1998
 - ii DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002, Beuth Verlag GmbH, Berlin
 - iii DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“, Dezember 2006, Beuth Verlag GmbH, Berlin
 - iv BauGB, Baugesetzbuch
 - v Soundplan GmbH, Leutenbach; Programmversion 8.1

**Schalltechnische Untersuchung zur 90. Änderung
des Flächennutzungsplans der Stadt Cuxhaven
Emissionskontingentierung "Südlich der Baumrönne"
Gliederungsmodell 1, Berechnung nach DIN ISO 9613-2**

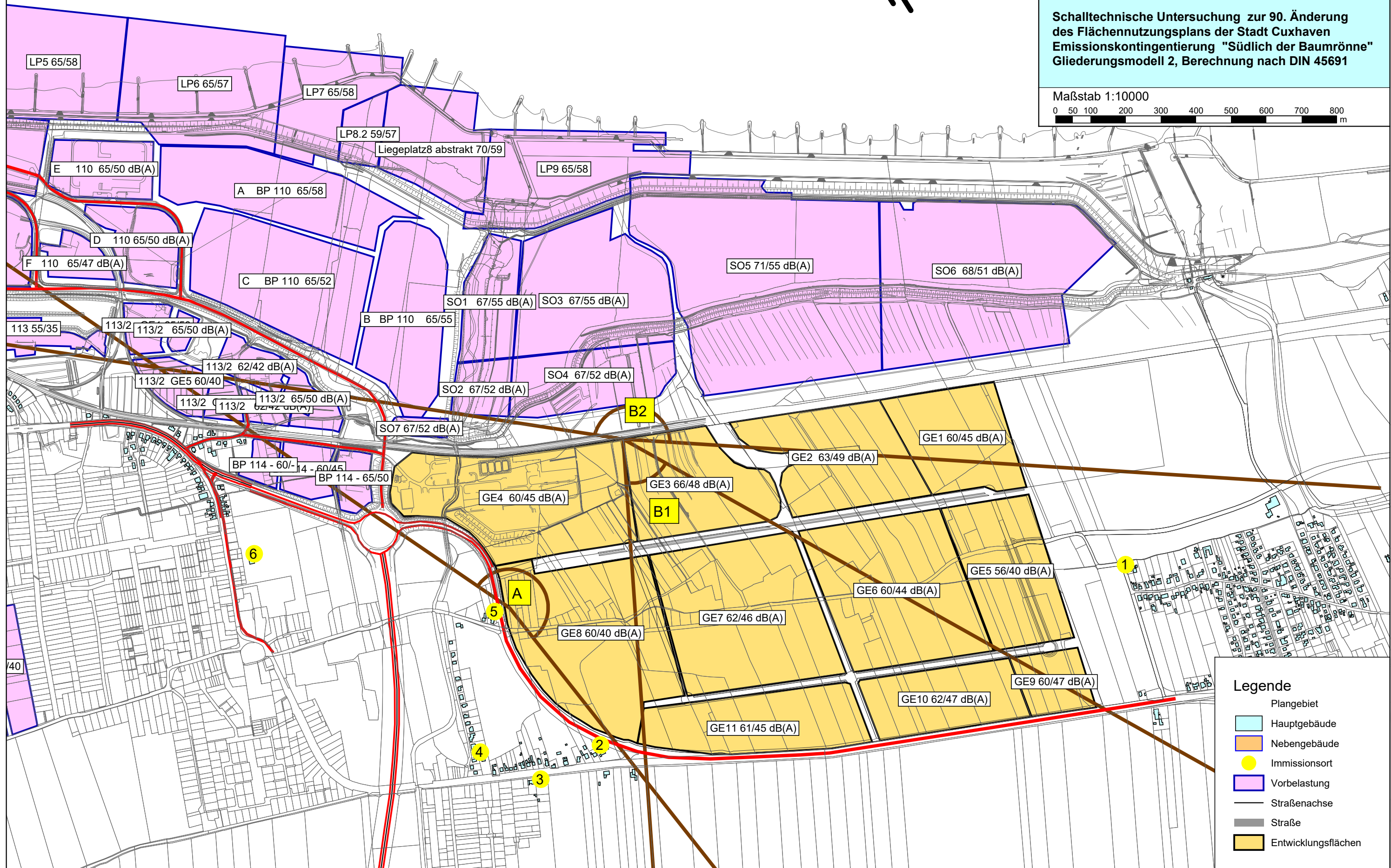
Maßstab 1:10000



- Legende**
- Plangebiet
 - Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Immissionsort
 - Vorbelastung
 - Straßenachse
 - Straße
 - Entwicklungsflächen

**Schalltechnische Untersuchung zur 90. Änderung
des Flächennutzungsplans der Stadt Cuxhaven
Emissionskontingentierung "Südlich der Baumrönne"
Gliederungsmodell 2, Berechnung nach DIN 45691**

Maßstab 1:10000



Legende

- Plangebiet
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort
- Vorbelastung
- Straßenachse
- Straße
- Entwicklungsflächen