

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan

„Zentralkrankenhaus / Peelwatt“

(Nr. 305) der Stadt Flensburg

Auftraggeber: Ev. Diakonissen-Anstalt zu Flensburg
Finanz- und Rechnungswesen
Knuthstraße 1
24939 Flensburg

Projektnummer: LK 2017.285

Berichtsnummer: LK 2017.285.4

Berichtsstand: 30.01.2019

Berichtsumfang: 51 Seiten sowie 27 Anlagen

Projektleitung: Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Eggers

Bearbeitung: Ruslana Böttcher, M.Sc.
Dipl.-Phys. Folkard Hänisch

Anmerkungen: Der Bericht 2017.285.4 vom 30.01.2019 ersetzt den Bericht 2017.285.3 vom 15.11.2018.



LÄRMKONTOR GmbH • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg

Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG - Prüfbereich Gruppe V - Ermittlung von Geräuschen
Messstellenleiter Bernd Kögel • AG Hamburg HRB 51 885

Geschäftsführer: Christian Popp (Vorsitz) / Ulrike Krüger (kfm.) / Bernd Kögel (techn.)

Telefon: 0 40 - 38 99 94.0 • Telefax: 0 40 - 38 99 94.44

E-Mail: Hamburg@laermkontor.de • <http://www.laermkontor.de>

Inhaltsübersicht

1	Aufgabenstellung	4
2	Arbeitsunterlagen	5
3	Beurteilungsgrundlagen	7
3.1	Verkehr	7
3.2	Gewerbe	8
4	Berechnungsgrundlagen	10
5	Eingangsdaten	11
5.1	Verkehr	11
5.1.1	Straßenverkehr	11
5.1.2	Flugverkehr (Rettungshubschrauber)	12
5.1.3	Schienenverkehr	13
5.2	Gewerbe	14
5.2.1	Bebauungsplan Nr. 138 (GI/GE)	14
5.2.2	Bebauungsplan Nr. 64 (GE) und 89 (GEe)	15
5.2.3	Bebauungsplan Nr. 89 (GE)	16
5.2.4	Bebauungspläne Nr. 144 und 184 (SO)	16
5.2.5	Berding Beton GmbH	17
6	Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan Nr. 305	27
6.1	Aktiver Schallschutz im SO 1.1	27
6.1.1	Grundlagen	27
6.1.2	Wirkung des Schallschutzes im SO 1.1	27
6.1.3	Zusammenfassung	28
6.2	Emissionskontingentierung	28
6.2.1	Grundlagen	28
6.2.2	Vorbelastung	30
6.2.3	Ermittlung der Emissionskontingente nach DIN 45691	30
6.2.4	Zusammenfassung	32
6.3	Maßnahmen im SO 1.3	33

7	Zusammenfassung mit Berechnungsergebnissen und Bewertung	34
7.1	Gewerbelärm	34
7.1.1	Sondergebiet SO 1.3	36
7.1.2	Sondergebiet SO 1.1	36
7.1.3	Sondergebiete SO 1.2 und SO 1.4	36
7.1.4	Sondergebiet SO 2	37
7.1.5	Kleingartenflächen GF	37
7.2	Verkehrslärm (Straße/Schiene)	38
7.2.1	Kleingartenflächen GF	38
7.2.2	Sondergebiet SO 2	39
7.2.3	Sondergebiet SO 1.3	39
7.2.4	Sondergebiete SO 1.1, SO 1.2 und SO 1.4	40
7.3	Flugverkehr (Rettungshubschrauber)	40
7.4	Schallschutzmaßnahmen	41
7.4.1	Trennungsgrundsatz	41
7.4.2	Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg	42
7.4.3	Maßnahmen an den Schallquellen	42
7.4.4	Maßnahmen der architektonischen Selbsthilfe und an der Fassade	42
7.4.5	Passiver Schallschutz	44
7.5	Festsetzungen	46
8	FAZIT	47
9	Anlagenverzeichnis	48
10	Quellenverzeichnis	50

1 Aufgabenstellung

Die zentrale Krankenhausversorgung der Stadt Flensburg (95.469 Einwohner, Stand Dezember 2017) und der Region erfolgt gemeinschaftlich durch das Diakonissenkrankenhaus der Ev.-luth. Diakonissenanstalt zu Flensburg und das St. Franziskus-Hospital, betrieben von der Malteser Norddeutschland gGmbH. Beide Krankenhäuser befinden sich im Westen der Flensburger Kernstadt. Sowohl das Diakonissenkrankenhaus am Standort Knuthstraße mit z.Z. ca. 600 Betten als auch das St. Franziskus-Hospital am Standort Waldstraße mit z.Z. ca. 350 Betten müssten ihre zum Teil über 100 Jahre alten Gebäude grundlegend sanieren und zu großen Teilen durch Neubauten ersetzen. Beide nur ca. 300 m Luftlinie auseinander liegenden Krankenhäuser arbeiten seit vielen Jahren eng und kooperativ zusammen.

Im Zeitraum März bis Ende September 2017 erfolgte durch die Stadt Flensburg unter Hinzuziehung mehrerer Planungsbüros die Untersuchung von zuerst 16 und dann fünf ausgewählten Standorten innerhalb des Stadtgebietes zur Findung eines geeigneten Zentralstandortes, an dem beide Krankenhausträger in einem Gebäudekomplex ein zentrales Krankenhaus errichten können. Im Ergebnis der Standortuntersuchungen und -bewertungen wurde der Standort Nr. 10 „Peelwatt“ im Bereich des bisherigen Bebauungsplanes Nr. 179, nordöstlich des Gewerbegebietes Marie-Curie-Ring, südlich des ehemaligen Bahnbetriebswerkes an den Bahnstrecken Flensburg – Kolding und Flensburg – Eckernförde als der zu bevorzugende Standort gewählt.

In Auswertung dieser Standortuntersuchung hat die Stadt Flensburg beschlossen, den Bebauungsplan Nr. 305 „Zentralkrankenhaus Flensburg/Peelwatt“ aufzustellen. Mit dem Bebauungsplan Nr. 305, der auch eine spätere Erweiterungsmöglichkeit des geplanten Zentralkrankenhauses berücksichtigt, soll Planungsrecht für einen Krankenhausneubau, bestehend aus einem zusammenhängendem Gebäude mit einer Kapazität von ca. 800 Betten, geschaffen werden.

Im Zusammenhang mit der Aufstellung des Bebauungsplans ist eine schalltechnische Untersuchung zur Ermittlung der Geräuschbelastung durch den Verkehr und das umliegende Gewerbe auf den Geltungsbereich durchzuführen. Es sollen Konflikte aufgezeigt und Ansätze zum Schallschutz als Festsetzung im Bebauungsplan entwickelt werden.

2 Arbeitsunterlagen

Folgende Unterlagen standen für die Untersuchung zur Verfügung:

Tabelle 1: Bereitgestellte Unterlagen

Art der Unterlagen	Datei-format	Übersen-dungsart	Bereitgestellt von	Datum
Antrag G 61/93 auf Erteilung einer Genehmigung zur wesentlichen Änderung einer Anlage nach § 15 BImSchG (03.08.1993)	pdf	E-Mail	Berding Beton GmbH	28.08.2018
Bescheid G 61/93 Genehmigung zur wesentlichen Änderung (06.12.1993)	pdf	E-Mail	Berding Beton GmbH	28.08.2018
Schalltechnisches Gutachten zur geplanten Aufstellung einer Steinfertigungsmaschine bei der Firma N. Thaysen (27.08.1993)	pdf	E-Mail	Berding Beton GmbH	28.08.2018
Antrag G 15/96 auf Erteilung einer Genehmigung zur wesentlichen Änderung einer Anlage nach § 15 BImSchG (23.04.1996)	pdf	E-Mail	Berding Beton GmbH	28.08.2018
Schalltechnisches Gutachten zur geplanten wesentlichen Änderung der Betonsteinfertigungsanlage bei der Firma N. Thaysen (23.05.1996)	pdf	E-Mail	Stadt Flensburg	21.09.2017
Messdokumentation über Schallpegelmessungen, Projekt: Zentralkrankenhaus Flensburg Peelwatt	pdf	E-Mail	DMT GRÜNDUNGSTECHNIK GmbH	11.12.2018 08.01.2019
Ortsbesichtigungen	-	-	LÄRMKONTOR GmbH	12.03.2018 21.03.2018 04.05.2018 18.07.2018 21.11.2018

Art der Unterlagen	Datei-format	Übersen-dungsart	Bereitgestellt von	Datum
Informationen zu schutz-bedürftigen Nutzungen im Marie-Curie-Ring	pdf	E-Mail Telefonisch	Stadt Flensburg	29.11.2018 08.01.2019
Abstimmung zur geplanten Tätigkeit für drei Betriebsflä-chen im Gewerbegebiet Peelwatt, Stellungnahme zu möglichen Festsetzungen	-	-	LÄRMKONTOR GmbH Stadt Flensburg	22.05.2018
Auflagen zum Immissions-schutz, Betrieb „Ankon“	pdf	E-Mail	Stadt Flensburg	29.11.2018
Gewerbekataster Teilgebiet Süd, Kartierung der Gewer-bebetriebe	pdf	E-Mail	Stadt Flensburg	29.11.2018
Kartierung der Betriebe im Bereich Lise-Meitner-Straße	pdf	E-Mail	Stadt Flensburg	21.02.2018
Vorentwurf der Begründung zum Bebauungsplan Nr. 305 inkl. Vorentwurf des Umwelt-berichtes	docx	E-Mail	Plankontor Stadt und Land GmbH	12.04.2018
Planzeichnung Bebauungsplan Nr. 305 „Zentralkrankenhaus Flens-burg/Peelwatt“	pdf	E-Mail	Plankontor Stadt und Land GmbH	Stand: 16.08.2018
Bebauungsplan Nr. 138, 3. Änderung, Planzeichnung und Begründung, Stand 03.09.2018 (Entwurfsstand d. Auslegung)	pdf	E-Mail	Stadt Flensburg	29.01.2019
Bahndaten der Strecken 1005 und 1020 in Flensburg	xlsx	E-Mail	Verkehrsdatenmanage- ment der Deutschen Bahn AG	15.11.2017
Verkehrsbelastung Progno-severkehr. Projekt: Zentral-krankenhaus Flensburg Peelwatt	pdf	E-Mail	SHP Ingenieure GbR	10.07.2018
Lagepläne und Straßenquer-schnitte Planstraßen	pdf	E-Mail	SHP Ingenieure GbR	25.07.2018

3 Beurteilungsgrundlagen

Im Geltungsbereich des Bebauungsplans „Zentralkrankenhaus / Peelwatt“ (Nr. 305) ist die Neuausweisung von Sondergebieten für Kliniknutzungen sowie der Klinik zugeordneten Nutzungen vorgesehen. Darüber hinaus werden bereits im Bebauungsplan Nr. 179 festgesetzte Gewerbegebiete in den Geltungsbereich übernommen.

In den Sondergebieten werden als schützenswerte Nutzungen neben der eigentlichen Krankenhausnutzung mit Bettenräumen (vorwiegend SO 1.3) und weiteren Funktionsflächen (SO 1.1, 1.2, 1.4) auch dem Krankenhaus zuzuordnende Wohn- und Schlafräume (z.B. Boardinghaus) beziehungsweise ein Betriebskindergarten im SO 2 entstehen.

3.1 Verkehr

Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen auf den Geltungsbereich des Plangebietes durch den Straßen- und Schienenverkehr erfolgt auf Grundlage der DIN 18005 /1/ sowie zur Abwägung der Erheblichkeit der Lärmbelastung anhand der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /2/.

Im Sinne einer lärmoptimierten Planung sollen die in der Tabelle 2 dargestellten Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005, Teil 1 /1/ eingehalten werden. Die in Tabelle 2 hervorgehobene Nutzung stellt den für die vorliegende Untersuchung zu Grunde gelegten Bewertungsstandard dar.

Tabelle 2: Orientierungswerte nach DIN 18005 (Auszug)

Nutzung	Orientierungswerte	
	Tag (6 - 22 Uhr)	Nacht (22 - 6 Uhr)
Sondergebiete je nach Nutzungsart	45 – 65 dB(A)	35 – 65 dB(A)
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	40 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	45 dB(A)
Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	50 dB(A)
Kern- und Gewerbegebiete	65 dB(A)	55 dB(A)

Idealerweise ist die Einhaltung der Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 anzustreben. Aus Sicht des Schallschutzes handelt es sich hierbei um gewünschte Zielwerte, jedoch nicht um Grenzwerte. Der Belang des Schallschutzes ist bei der Abwägung, welche Maßgaben bei der Bewertung verbindlich gesetzt werden, als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Dies bedeutet, dass die Orientierungswerte lediglich als Anhalt dienen

und dass von ihnen sowohl nach oben als auch nach unten abgewichen werden kann.

Nach geltender Rechtsauffassung werden in der Regel die Grenzwerte der 16. BImSchV /2/ als Obergrenze dieses Ermessensspielraumes zur Bewertung von Verkehrslärm herangezogen. In Tabelle 3 sind die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV aufgeführt.

Tabelle 3: Grenzwerte nach 16. BImSchV (Auszug)

Nutzung	Tag (6 - 22 Uhr)	Nacht (22 - 6 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Altenheime	57 dB(A)	47 dB(A)
Reine und Allgemeine Wohngebiete	59 dB(A)	49 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiete	69 dB(A)	59 dB(A)

Nach derzeitigem Wissensstand kann davon ausgegangen werden, dass Lärmbelastungen durch Straßenverkehr oberhalb von 65 dB(A) (Mittelungspegel, tags) mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Risikoerhöhung für Herz-Kreislauf-Erkrankungen bewirken. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen hat sich 2008 dafür ausgesprochen, dass bei Immissionswerten von 65 dB(A) L_{DEN} und 55 dB(A) L_{Night} Maßnahmen zur Lärminderung durchzuführen sind, um Gesundheitsgefährdungen auszuschließen /3/. Oberhalb der Grenze von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts ist die Schwelle der Gesundheitsgefährdung nach geltender Rechtsauffassung /4/ erreicht.

3.2 Gewerbe

Die Beurteilung der Geräuschauswirkungen durch das Gewerbe erfolgt anhand der „Sechsten allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) /5/, welche den Stand der Technik bezüglich der Ermittlung und Beurteilung von Gewerbelärmimmissionen darstellt. Diese Technische Anleitung dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche von Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen.

In der TA Lärm /5/ wird bei der Beurteilung zwischen dem Tagzeitraum (6 - 22 Uhr) und dem Nachtzeitraum (22 - 6 Uhr) unterschieden, wobei für die Nacht die „lauteste Nachtstunde“ maßgeblich ist. Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist sichergestellt, wenn die Schallbelastung

durch Gewerbeanlagen am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 4 nicht überschreitet.

Tabelle 4: Beurteilungsgrundlage Gewerbe

Nutzung	Immissionsrichtwerte TA Lärm	
	Tag	Nacht
Krankenhaus	45 dB(A)	35 dB(A)
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	40 dB(A)
Kleingartenanlagen	55 dB(A)	55 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	45 dB(A)
Urbane Gebiete	63 dB(A)	45 dB(A)
Gewerbegebiete	65 dB(A)	50 dB(A)

Anmerkungen:

- **Beurteilungszeiträume**

- Tag: 6:00 – 22:00 Uhr
- Nacht (volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel): 22:00 – 6:00 Uhr

- **Tageszeiten mit besonderer Empfindlichkeit**

Für folgende Zeiten ist in reinen Wohngebieten, allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten und Kurgebieten sowie für Krankenhäuser und Pflegeanstalten* bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

- an Werktagen: 6:00 – 7:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr
- an Sonn- und Feiertagen: 6:00 – 9:00, 13:00 – 15:00 und 20:00 – 22:00 Uhr

Der Zuschlag beträgt 6 dB(A). Von der Berücksichtigung des Zuschlags kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.

* abweichend zur Änderung der TA Lärm vom 01.06.2017, da durch die Einführung des MU die Reihenfolge geändert wurde.

- **Seltene Ereignisse**

Bei seltenen Ereignissen (an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden) betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel

- tags 70 dB(A)
- nachts 55 dB(A)

- **Einzelne Geräuschspitzen**

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

4 Berechnungsgrundlagen

Das Untersuchungsgebiet und seine für die schalltechnischen Berechnungen maßgebliche Nachbarschaft wurden in einem 3-dimensionalen Geländemodell digital erfasst. Dabei wurden relevante Schallquellen und vorhandene Baukörper, die abschirmend oder reflektierend wirken, in ihrer Lage und Höhe berücksichtigt.

Sämtliche Berechnungen erfolgen mit dem Programm IMMI, Version 2017 vom 28.02.2018 der Firma Wölfel Engineering Systems GmbH + Co. KG.

Die Berechnungen der Beurteilungspegel für die Straßen erfolgten nach dem Teilstückverfahren der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990“ - RLS-90 /6/.

Die Beurteilungspegel der Bahnstrecken werden nach dem in der „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Schall 03“ /7/ angegebenen Verfahren für Teilstücke berechnet. Die Schiene wird mit 3. Reflexionsordnung gerechnet.

Die Berechnung der gewerblichen Immissionen wurde nach der TA Lärm – „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ /5/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ /8/ durchgeführt. Zur Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur wurde eine Mitwind-Wetterlage verwendet.

Die Ausbreitungsberechnungen zur Kontingentierung der gewerblichen Schallimmissionen wurden auf Grundlage der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ /9/ durchgeführt. Für die Kontingentierung ist der horizontale Abstand maßgeblich.

Die Ausbreitungsberechnungen wurden für die Schallimmissionspläne mit einer Rasterweite von 2 m durchgeführt. Die Höhen ergeben sich aus den zulässigen Gebäudehöhen und den damit verbundenen Höhen der möglichen Immissionsorte. Es wurde jeweils die Höhe mit der höchsten zu erwartenden Immission gewählt. Für die Detailberechnungen des Betriebs Berding Beton wurden Rasterberechnungen in unterschiedlichen Höhenlagen durchgeführt, um die abschirmende Wirkung des geplanten Gebäuderiegels zu prüfen.

5 Eingangsdaten

5.1 Verkehr

Das Plangebiet liegt südlich der Bahnstrecke Flensburg – Husby und der Straße Munketoft, westlich der Bundesstraße B 199 (Osttangente) und östlich der Eckernförder Landstraße.

5.1.1 Straßenverkehr

Die Straßenverkehrsdaten wurden von SHP Ingenieure GbR für den Prognosefall zur Verfügung gestellt. Die Verkehrsbelastung Prognoseverkehr ist basierend auf der Zählung vom 08.03.2018 mit Berücksichtigung des ÖPNVs erstellt. Der Verkehr des geplanten Zentralkrankenhauses und der ergänzenden Nutzungen macht 4.600 Kfz-Fahrten aus.

Die Eingangsdaten und Emissionspegel der Straßen sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Die Lage der in den Berechnungen berücksichtigten Straßen ist der Anlage 1a zu entnehmen.

Tabelle 5: Eingangsdaten und Emissionspegel Straßen, Prognoseverkehre

Straße	DTV [Kfz/Tag]	Lkw-Anteil [%]	Straßen- oberfläche	v [km/h]	Emissionspegel L _{m,E}	
					Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
Osttangente nördlich Munketoft	29.500	3,3	Asphalt	70	68	61
Osttangente südlich Munketoft	32.610	3,6	Asphalt	70	69	61
Osttangente östlich Eckernförder Landstraße	33.830	3,4	Asphalt	70	69	61
Osttangente westlich Eckernförder Landstraße	31.230	4,4	Asphalt	70	69	61
Eckernförder Landstr. südlich Osttangente	16.470	4,5	Asphalt	70	66	57
Eckernförder Landstr. nördlich Osttangente	16.440	3,8	Asphalt	50	63	55
Munketoft westlich Osttangente	9.620	2,7	Asphalt	50	60	51
Munketoft östlich Osttangente	4.640	2,4	Asphalt	50	57	50

Straße	DTV [Kfz/Tag]	Lkw-Anteil [%]	Straßen- oberfläche	v [km/h]	Emissionspegel L _{m,E}	
					Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
Marie-Curie-Ring	3.840	11,7	Asphalt	30	57	50
Marie-Curie-Ring nördliche Einfahrt	940	23,4	Asphalt	30	53	46
Planstraße 1	3.250	13,2	Asphalt	30	57	50
Planstraße 2	3.520	12,2	Asphalt	30	60	52
Planstraße 3	3.820	11,5	Asphalt	30	60	52
Planstraße 4	330	100	Asphalt	30	55	47

Erläuterungen:

DTV Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

v zulässige Höchstgeschwindigkeit

5.1.2 Flugverkehr (Rettungshubschrauber)

Für den geplanten Landeplatz eines Rettungshubschraubers lagen zum Stand des Gutachtens keine Planungen vor, anhand derer eine rechnerische Prognose der Immissionen möglich ist. Hierzu gehört neben der Lage des Landeplatzes auch ein Datenerfassungssystem (DES), aus dem unter anderem die An- und Abflüge in Richtung, Höhe und Anzahl hervorgehen.

Für den bestehenden Standort des Diakonissenkrankenhauses liegen Ergebnisse einer schalltechnische Untersuchung vor, die zur Beurteilung orientierend herangezogen werden sollen. In Art und Umfang soll der Betrieb diesem Bestand in etwa entsprechen, es kann aufgrund der geänderten räumlichen Situation jedoch deutliche Änderungen in den Anflugrichtungen und -höhen geben.

5.1.3 Schienenverkehr

Aus westlicher und nördlicher Richtung wirken die Bahnstrecken 1005 und 1020 auf das Plangebiet ein. Die Angaben der Prognoseverkehrsmengen 2025 der Schiene wurden vom Verkehrsdatenmanagement der Deutschen Bahn AG, siehe Tabelle 6, übersendet.

Tabelle 6: Schienenverkehrsdaten Prognose 2025

Zugart	Zugzahlen		v [km/h]	Fahrzeug- kategorie	Fahrzeug- anzahl	L'WA [dB(A)]	
	Tag [6 - 22 Uhr]	Nacht [22 - 6 Uhr]				Tag [6 - 22 Uhr]	Nacht [22 - 6 Uhr]
Strecke 1005 Abschnitt Flensburg Hbf Streckenanfang							
GZ-E	2	2	90	7-Z5_A4	1	58	61
				10-Z5	24	72	75
				10-Z2	6	71	74
				10-Z18	6	66	69
				10-Z15	1	63	66
RV-VT	17	1	90	6_A6	3	74	65
IC-E	2	0	90	6_A6	1	58	-
				9-Z5	10	68	-
ICE-VT	2	0	90	6_A16	1	64	-
AZ/D-E	1	1	90	7-Z5_A4	1	55	58
				9-Z5	12	66	69
Summe	24	4				79	79
Strecke 1020 Abschnitt Flensburg Hbf.							
GZ-V	2	2	80	8_A4	1	63	66
				10-Z5	14	69	72
				10-Z2	3	67	70
				10-Z18	3	62	65
				10-Z15	1	63	66
RV-VT	32	8	80	6_A8	3	78	75
Summe	34	10				79	78

Erläuterungen zur Tabelle 6:

- v zulässige Höchstgeschwindigkeit
- L'WA A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung
- E Bespannung mit E-Lok
- V Bespannung mit Diesellok
- ET,-VT Elektro-/ Dieseltriebzug
- AZ/D Saison-, Ausflugs- oder sonstiger Fernreisezug
- GZ Güterzug
- RV Regionalzug
- IC Intercityzug

5.2 Gewerbe

Auf den Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 305 „Zentralkrankenhaus Flensburg / Peelwatt“ wirken aus nordwestlicher, westlicher und südlicher Richtung mehr als 10 Betriebe ein (vgl. Anlage 1b). Als gewerbliche Vorbelastung wurden alle Gewerbegebiete im Umfeld des Plangebietes berücksichtigt. Da die meisten Betriebe in großer Entfernung zum Plangebiet liegen, wurde auf eine detaillierte Modellierung verzichtet. Es werden anhand der rechtskräftigen Bebauungspläne zur „sicheren Seite“ die planungsrechtlich zulässigen Emissionswerte für Gewerbegebiete nach DIN 18005-1 /1/ angesetzt, sofern aus den Bebauungsplänen keine Einschränkungen hervorgehen. Dies können zum Beispiel auch ausnahmsweise erlaubte Wohnungen in Gewerbegebieten sein, wodurch der flächenbezogenen Schalleistungspegel L''_{WA} nachts für Gewerbegebiete von 60 dB(A) auf 45 dB(A) beschränkt wird.

Für den Betrieb Berding Beton, der direkt westlich an das Plangebiet angrenzt, wurde auf Grundlage von zwei Gutachten eine detaillierte Modellierung sowie ein Vergleich zu flächenbezogenen Emissionsansätzen vorgenommen. Für die bislang nicht veräußerten Flächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 305 wird eine Emissionskontingentierung gewählt, um die Auswirkungen auf das geplante Sondergebiet zu minimieren. Für den bestehenden Betrieb DF Automotive GmbH einschließlich einer Erweiterung sowie zwei geplante Büroneubauten wurde vorab geprüft, ob diese mit den geplanten Kontingenten realisierbar sind.

Die Eingangs- und Emissionsdaten werden nachfolgend detailliert erläutert.

5.2.1 Bebauungsplan Nr. 138 (GI/GE)

Westlich an den Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 305 grenzt in einer Entfernung von über 300 Metern der Bebauungsplan Nr. 138 an. In diesem sind sowohl Gewerbegebiete als auch Industriegebiete ausgewiesen. Für die Betriebe an der Lise-Meitner-Straße liegt eine ausführliche Kartierung im Rahmen des Gewerbekatasters der Stadt Flensburg vor. Diese wurde 2014 erstellt und 2018 aktualisiert. Darüber hinaus wurden von der Stadt Flensburg die ansässigen Betriebe erfasst und deren Tätigkeit tabellarisch aufbereitet. Insbesondere erfolgte eine Einschätzung hinsichtlich einer möglichen Zulässigkeit im Mischgebiet, Gewerbegebiet oder Industriegebiet sowie eine Einschätzung möglicher Tätigkeiten im Nachtzeitraum. Die Erhebungen decken sich mit den vor Ort festgestellten Betriebstätigkeiten.

Für eine Teilfläche östlich eines Grünstreifens wurde am 05.07.2018 der Aufstellungsbeschluss zur 3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 138 gefasst. Diese hat vom 01.10.2018 bis zum 09.11.2018 öffentlich ausgelegen. Derzeit erfolgt die Abwägung der eingegangenen Stellungnahmen. Ein Satzungsbeschluss wird im Februar / März 2019 angestrebt.

Diese Änderung sieht vor, der tatsächlichen Nutzung in diesem Teilbereich Rechnung zu tragen. Mit Ausnahme eines metallverarbeitenden Betriebs haben sich hier ausschließlich wenig störende Gewerbebetriebe sowie vorrangig Büronutzungen etabliert. Für den genannten Betrieb sind die Immissionen am direkt angrenzenden Wohngebäude im Rahmen einer Auflage zur Baugenehmigung bereits auf die Immissionsrichtwerte eines Gewerbegebietes beschränkt worden.

Auch im weiter westlich angrenzenden, weiterhin als Industriegebiet ausgewiesenen Bereich des Bebauungsplans Nr. 138 sind weitgehend Misch- oder Gewerbegebietsverträgliche Nutzungen anzutreffen. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass hier weiterhin auch stärker emittierende industrielle Betriebe angesiedelt werden könnten.

In der Prognose werden die mit der 3. Änderung eintretenden Einschränkungen bereits bei den anzusetzenden Emissionen berücksichtigt. Es wird folgender flächenbezogener Schallleistungspegel gewählt:

Für die als Industriegebiet ausgewiesenen Flächen:

- 65 dB(A)/m² tags
- 65 dB(A)/m² nachts

Für die als Gewerbegebiet ausgewiesenen Flächen:

- 60 dB(A)/m² tags
- 45 dB(A)/m² nachts

5.2.2 Bebauungsplan Nr. 64 (GE) und 89 (GEe)

Westlich an den Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 305 grenzt der Bebauungsplan Nr. 64 mit ausgewiesenen Gewerbeflächen an. Direkt westlich der Bahnlinie liegt der Betrieb Berding Beton, der aufgrund seiner Nähe zum Plangebiet und der Konfliktrichtigkeit separat betrachtet wurde (siehe Kapitel 5.2.5).

Für die übrigen Flächen westlich der Eckernförder Landstraße wurde in Anlehnung an die DIN 18005-1 /1/ ein pauschaler flächenbezogener Schallleistungspegel festgesetzt. Da Wohnnutzungen nach § 8, Abs. 3 BauNVO im Geltungsbereich nicht grundsätzlich ausgeschlossen sind und östlich der Eckernförder Landstraße sowie am Steinfelder Weg auch offensichtlich mehrere bestehende schützenswerte Nutzungen bestehen, wurde für den Nachtzeitraum ein eingeschränkter Ansatz gewählt. Dieser wurde jedoch aufgrund der teilweise größeren Entfernung zu den schutzbedürftigen Gebäuden mit 50 dB(A) gegenüber dem Ansatz von 45 dB(A) um 5 dB(A) höher angesetzt.

Es wird folgender flächenbezogener Schallleistungspegel gewählt:

- 60 dB(A)/m² tags
- 50 dB(A)/m² nachts

5.2.3 Bebauungsplan Nr. 89 (GE)

Westlich an den Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 305 grenzt der Bebauungsplan Nr. 89 mit ausgewiesenen eingeschränkten Gewerbeflächen an. Die Flächen östlich des Steinfelder Wegs weisen derzeit Büronutzungen auf. Die westlichen Flächen werden ausschließlich durch den Betrieb Berding Beton genutzt (siehe Kapitel 5.2.5). Die im Bebauungsplan mit Emissionsbeschränkungen versehenen Flächen wurden pauschal mit einem flächenbezogenen Schalleistungspegel belegt. Die südlich angrenzende, nicht eingeschränkte Fläche wurde im Rahmen der Detailbetrachtung des Betriebs Berding Beton (siehe Kapitel 5.2.5) berücksichtigt.

Es wird folgender flächenbezogener Schalleistungspegel gewählt:

Für die Flächen östlich des Steinfelder Wegs (nördlicher Teilbereich):

- 55 dB(A)/m² tags
- 40 dB(A)/m² nachts

Für die Flächen westlich des Steinfelder Wegs entsprechend der Festsetzung des Bebauungsplans:

- 58 dB(A)/m² tags
- 43 dB(A)/m² nachts

5.2.4 Bebauungspläne Nr. 144 und 184 (SO)

Nördlich an den Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 305 grenzen die Sondergebiete in den Bebauungsplänen 144 und 184 an. Hier werden Flächen für Hochschulnutzungen aber auch für eine Mehrzweckhalle und die dazugehörigen Parkplatzflächen ausgewiesen. Die Emissionen der Flächen wurden in Anlehnung an die DIN 18005-1 /1/ entsprechend eines Gewerbegebietes eingeschätzt. Im Bereich nördlich der Campushalle überwiegen universitäre Nutzungen, diese Flächen wurden mit eingeschränkter Nutzung im Nachtzeitraum angesetzt.

Für den Bereich südlich der Campushalle wird auf einen eingeschränkten Ansatz verzichtet. Hiermit soll auch den potenziell im Nachtzeitraum stattfindenden Abfahrten nach Veranstaltungen in der Mehrzweckhalle Rechnung getragen werden.

Es wird folgender flächenbezogener Schalleistungspegel gewählt:

Für den Bereich südlich der Campushalle:

- 60 dB(A)/m² tags
- 60 dB(A)/m² nachts

Für den Bereich nördlich der Campushalle:

- 60 dB(A)/m² tags
- 45 dB(A)/m² nachts

5.2.5 Berding Beton GmbH

5.2.5.1 Grundlagen

Für den Betrieb Berding Beton, der direkt westlich an das Plangebiet angrenzt, lagen drei Gutachten vor, auf deren Grundlage eine detaillierte Modellierung vorgenommen wird.

Folgende Gutachten lagen vor:

- Schalltechnisches Gutachten zur geplanten Aufstellung einer Steinfertigungsmaschine bei der Firma N. Thaysen, TÜV Nord, 27.08.1993
- Schalltechnisches Gutachten zur geplanten wesentlichen Änderung der Betonsteinfertigungsanlage bei der Firma N. Thaysen, TÜV Nord, 23.05.1996
- Messdokumentation über Schallpegelmessungen. Projekt: Zentralkrankenhaus Flensburg Peelwatt, DMT Gründungstechnik GmbH, 07.01.2019

Bereits das Gutachten aus dem Jahr 1993 beschäftigt sich mit einer damals beantragten Änderungsmaßnahme. In Folge wurden das Gutachten so ausgelegt, dass „die Geräuschimmissionen der beantragten Änderungsmaßnahme die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.“ Als maßgebliche Immissionsorte werden insgesamt sieben schützenswerte Nutzungen im Umfeld der Anlage genannt:

- | | | |
|-----------------------|------------------------------|------|
| - Immissionsort 1: | Wohnhaus Steinfelder Weg 20 | (GE) |
| - Immissionsorte 2-4: | Mitte des Steinfelder Wegs | (GE) |
| - Immissionsort 5: | Waldorf-Schule | (WA) |
| - Immissionsort 6: | Altenpflegeheim Valentin Hof | (WA) |
| - Immissionsort 7: | Studentenwohnheim | (WA) |

Es wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass der im Gutachten von 1996 schalltechnisch prognostizierte Zustand der in der Genehmigung beantragten maximalen Produktionsmenge entspricht. Es wurden vorausgesetzt, dass die im Gutachten getroffenen Schallschutzmaßnahmen (Emission Manipulatoren, Beschränkung Lkw- und Ladeverkehre) im Nachtzeitraum Grundlage der BImSchG-Genehmigung sind und somit im Nachtzeitraum einzuhalten sind.

Die im Gutachten von 1996 genannten Emissionsansätze für die Produktion werden als weiterhin aktuell für die genehmigte Produktionsmenge vorausgesetzt. Einzig für den Lkw- und Ladeverkehr wurde mit einer Verdoppelung der Ansätze für den Betrieb eine Zunahme berücksichtigt.

5.2.5.2 Emissionsansätze

Für detaillierte Modellierung des Betonwerkes wurden zwei Gutachten des TÜV NORD (1993, 1996) und die Messdokumentation zu Schallpegelmessungen bei Berding Beton GmbH (2019) von DMT Gründungstechnik GmbH zur Verfügung gestellt.

In der 1993 beantragten Änderung werden ein Produktionsbetrieb im Zeitraum 6-21 Uhr sowie Aufräum- und Reinigungsarbeiten von 21-22 Uhr genannt. Für alle Emittenten wird davon ausgegangen, dass die Ansätze aus dem Gutachten 1996 den aktuelleren Stand darstellen, da sowohl eine grundlegende Änderung an den Produktionshallen als auch eine Ausweitung der Betriebszeit sowie der Anzahl der Lkw-Fahrten und Ladetätigkeiten vorgenommen wird. Mit dem schalltechnischen Gutachten zur geplanten Änderung 1996 wird auch von einer Ausweitung der Betriebstätigkeit in den Nachtzeitraum ausgegangen. Als Lkw-Verkehr werden im Gutachten von 1996 30 Lkw für die Anlieferung und 30 Lkw für den Abtransport genannt. Zusätzlich sollen maximal 5 Silofahrzeuge berücksichtigt werden.

Das Gutachten von 1996 beschreibt als Schallschutzmaßnahmen und Voraussetzungen für den Betrieb, dass

- nachts von 22 bis 6 Uhr Lkw- und Gabelstaplerverkehre sowie Verladetätigkeiten mit Gabelstaplern unzulässig sind und
- der Schalleistungspegel der Manipulatoren auf 90 dB(A) zu begrenzen ist.

Bei der Modellierung wurden weitestgehend die Quellen entsprechend des schalltechnischen Gutachtens von 1996 für die Modellierung des Betonwerkes herangezogen. Für einzelne Emittenten wurden in den Messungen 2018/2019 jedoch abweichende Emissionsansätze ermittelt. Für den Betrieb des Betonwerkes ist zusammenfassend von folgenden relevanten Schallquellen auszugehen:

- Schallpegelmessung (2018/2019)
 - Schüttmulde Materialanlieferung
 - Befüllung Silo
 - Manipulator Nord und Fließband Wagenumsetzer
 - Manipulator Süd
 - Hochdruckreiniger
- Schalltechnisches Gutachten (1996)
 - Wände und Dächer Härtekammern und Produktion
 - Öffnungen (Rolltore und Austritte Wagenumlauf)
 - Manipulator 2 Nord und Manipulator 1 Süd
 - Förderband für Zuschläge
 - Fahrgeräusche für Lkw und Silofahrzeuge
 - Fahr- und Verladegeräusche der Gabelstapler

Die Emissionsansätze der Schalleistungspegel entstammen bis auf die Manipulatoren der schalltechnischen Untersuchung aus dem Jahr 1996. Ergänzend wurden zudem die in diesem Gutachten nicht untersuchten Geräusche der Schüttmulde Materialanlieferung, des Hochdruckreinigers sowie der Silobefüllung ergänzt, für die aus der aktuellen Erhebung auch Aussagen zur Einwirkzeit vorliegen. Die übrigen Quellen wurden entsprechend der Ansätze im Gutachten 1996 angesetzt.

Die Silobefüllung wird mit 3-4 Befüllungen mit einer Dauer von je 45 Minuten angegeben. Für die Zischgeräusche am Kopf des Silos wird ein Nachlauf von bis zu 15 Minuten nach Ende der Befüllung genannt. Zur sicheren Seite wurden eine Einwirkzeit von insgesamt 4 Stunden berücksichtigt, nach Abstimmung davon pro Silo $\frac{1}{2}$ Stunde in der Ruhezeit.

Für die Materialanlieferung an der Schüttmulde wurde in den Messungen eine Einwirkzeit von rund 60-70 Sekunden ermittelt, wobei die relevanten Emissionen nur über einen Zeitraum von rund 25 Sekunden andauern. Die Anzahl der Materiallieferungen wurde mit 25-30 Vorgängen pro Tag genannt, sodass eine Einwirkzeit von einer halben Stunde pro Tag abgeleitet wurde. Hiervor werden 10 Minuten (entsprechend 10 Vorgängen) für die Ruhezeiten vorgesehen.

Für den Manipulator ist nach Messbericht 2019 zu beachten ist, dass der schalltechnisch relevante Teil des Betriebs die Fahrtätigkeit ist. Es wird eine maximale Auslastung von ca. 50 % (Manipulator Süd) bzw. 30 % (Manipulator Nord) angegeben. Die Messung 2018/2019 weist jedoch einen deutlich höheren Schalleistungspegel auf (inkl. Impulszuschlag bis zu 101 dB(A) bzw. 108 dB(A), vgl. Tabelle 7) als 1996 im Gutachten angesetzt (90 dB(A), vgl. Tabelle 8).

Gegenüber den Ansätzen aus der schalltechnischen Untersuchung (Einsatz durchgängig im Tag- und Nachtzeitraum) wurden für den Tagzeitraum der jeweils messtechnisch erfasste Schalleistungspegel entsprechend der genannten Anteile ($\frac{1}{2}$ bzw. $\frac{1}{3}$) für die Einwirkzeit angesetzt. Damit liegen die Ansätze unter Berücksichtigung der Einwirkzeit immer noch rund 10 dB(A) höher.

Im Nachtzeitraum wurde für die Manipulatoren ein Betrieb über die gesamte lauteste Nachtstunde berücksichtigt. Hierbei wurde der Schalleistungspegel der Manipulatoren jedoch gegenüber den Ansätzen aus der 2018 erfolgten Messung auf 90 dB(A) beschränkt. Dies leitet sich aus der expliziten Nennung als Schallschutzmaßnahme ab und wäre bei einem Betrieb des Manipulators im Nachtzeitraum sicherzustellen. Unter Berücksichtigung der Einwirkzeit sind kürzere Betriebszeiträume bei höherem Schalleistungspegel möglich.

Für die Abbildung der Emissionsdaten des Betonwerkes wurden die Schallquellen mit Ausnahme der Dachschaallquellen, des Lieferverkehrs sowie der Gabelstaplerfahrten und Ladetätigkeiten entsprechend der Datenlage als Punktschallquellen modelliert. Die Lage der Punktschallquellen wurde über die im Gutachten von

1996 angegebene Entfernung zu den Immissionsorten 1, 4 und 5 des Gutachtens ermittelt.

Um den Fahrbetrieb sowie die Ladetätigkeiten auf dem Gelände durch Gabelstapler, Lkw sowie weitere Fahrzeuge abzubilden, wurden die Ansätze des Gutachtens auf zwei Flächenschallquellen umgelegt. Es ergibt sich ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 60 dB(A)/m² im Tagzeitraum für die Lkw-Fahrten sowie ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 56 dB(A)/m² im Tagzeitraum für Ladetätigkeiten und Staplerfahrten. Die Einwirkzeit wurde gegenüber dem Gutachten aus 1996 verdoppelt, um einen möglichen Anstieg der Verkehre zu berücksichtigen.

Die Emissionsdaten der Schallquellen sind aus der Tabelle 7 und Tabelle 8 zu ersehen. Die Lage der einzelnen Schallquellen ist in Anlage 2a dargestellt.

Tabelle 7: Emissionsdaten der Schallquellen Berding Beton GmbH, Schallpegelmessung 2018/2019

Betriebsvorgang	Zeitraum	Höhe, m	L _{WA} [dB(A)]	Einwirkzeit [h]	L _{WA,r} [dB(A)]
Fließband und Manipulator Nord	RZ 7-20 Uhr	2,5	108	1 4,3	103
Manipulator Süd	RZ 7-20 Uhr	3,5	101	1,5 6,5	98
Schüttmulde Materialanlieferung	RZ 7-20 Uhr	1,5	117	0,166 0,833	105
Befüllung Silo Mitte/Rechts (je)	RZ 7-20 Uhr	2	111	0,5 1,5	102
Zischgeräusche Silo Mitte/Rechts (je)	RZ 7-20 Uhr	22	111	0,5 1,5	102
Hochdruckreiniger	7-20 Uhr	1	108,5	0,5	94

Erläuterungen:

RZ Ruhezeit

L_{WA} Schalleistungspegel (inkl. Impulzzuschlag)

L_{WA,r} beurteilter Schalleistungspegel (Zeitgewichtung enthalten)

Tabelle 8: Emissionsdaten der Schallquellen Berding Beton GmbH, Schalltechnisches Gutachten von 1996

Betriebsvorgang	Zeitraum	Höhe [m]	L _{WA} [dB(A)]	Einwirkzeit [h]
Westwand Härtekammern	RZ 7-20 Uhr LNS	5	80	3 13 1
Nordwand Härtekammern	RZ 7-20 Uhr LNS	5	78	3 13 1
<i>Dach Härtekammern</i>	RZ 7-20 Uhr LNS	11	56 (L'' _{WA})	3 13 1
Westwand Härtekammern neu	RZ 7-20 Uhr LNS	5	79	3 13 1
Nordwand Produktion	RZ 7-20 Uhr LNS	5	87	3 13 1
Ostwand Produktion	RZ 7-20 Uhr LNS	7	86	3 13 1
<i>Dach Produktion</i>	RZ 7-20 Uhr LNS	11	60 (L'' _{WA})	3 13 1
Ostwand Produktion neu	RZ 7-20 Uhr LNS	5	83	3 13 1
Südwand Produktion neu	RZ 7-20 Uhr LNS	5	85	3 13 1
Rolltor Ost	RZ 7-20 Uhr LNS	5	75	3 13 1
2 Rolltore Süd	RZ 7-20 Uhr LNS	4	76	3 13 1
Nordaustritt Wagenumlauf	RZ 7-20 Uhr LNS	1	84	3 13 1
Südaustritt Wagenumlauf	RZ 7-20 Uhr LNS	1	81	3 13 1
Ostaustrittsöffnung Wagenumlauf	RZ 7-20 Uhr LNS	3	82	3 13 1

Betriebsvorgang	Zeitraum	Höhe [m]	L _{WA} [dB(A)]	Einwirkzeit [h]
Manipulator Nord	LNS	2,5	90	1
Manipulator Süd	LNS	3,5	90	1
Förderband für Zuschläge	RZ 7-20 Uhr LNS	2	87	0,5 1,5 -
Eintrittsöffnung Förderband	RZ 7-20 Uhr LNS	2	73	3 13 1
Zementsilos	RZ 7-20 Uhr LNS	22	88	2 6 0,5
<i>Fahrgeräusche für Lkw und Silofahrzeuge *</i>	<i>RZ 7-20 Uhr LNS</i>	<i>1</i>	<i>108</i>	<i>1 2 -</i>
<i>Fahr- und Verladegeräusche der Gabelstapler *</i>	<i>RZ 7-20 Uhr LNS</i>	<i>1</i>	<i>104</i>	<i>3 12 -</i>

Erläuterungen:

RZ Ruhezeit

LNS lauteste Nachtstunde

L_{WA} Schalleistungspegel

L_{WA} Flächenbezogener Schalleistungspegel

Kursiv Modellierung als Flächenschallquelle

* Dargestellte Ansätze werden doppelt angesetzt

5.2.5.3 Bewertung der Ergebnisse und Vergleich mit Immissionsmessungen

Zur Bewertung der Einflüsse der einzelnen Quellen auf den Beurteilungspegel wurde für eine Berechnung am lautesten Punkt im SO 1.3 („Nordwest“, Höhe 40 m) eine Auswertung der Teilpegel durchgeführt. Diese ist Anlage 10 zu entnehmen.

Im Tagzeitraum wird der Beurteilungspegel im Plangebiet im Wesentlichen von der Materialanlieferung an der Schüttmulde, der Silobefüllung einschließlich der Zischgeräusche sowie der Lkw- und Verladegeräusche bestimmt. Die Manipulatoren tragen einen geringeren Anteil zur Immissionsbelastung bei. Der Reinigungsbetrieb mittels Hochdruckreiniger stellt mit einem hohen Schalleistungspegel ebenfalls eine laute Lärmquelle dar, die aufgrund der geringen Betriebszeiten im Beurteilungspegel über den Tagzeitraum nur geringen Einfluss hat. Gegenüber den genannten Quellen sind die Emissionen der Produktionshalle selbst eher zu vernachlässigen.

Für den Nachtzeitraum hingegen kann festgestellt werden, dass die Beurteilungspegel überwiegend durch die Schallabstrahlung des Daches sowie die Fahr- und Verladegeräusche der Manipulatoren bestimmt werden.

Die Ergebnisse decken sich mit dem akustischen Eindruck, der bei Begehungen des Plangebietes vor Ort festgestellt wurde. Außerhalb der Zeiten der Anliefevorgänge an der Schüttmulde sowie am Silo sind in den zukünftigen Planflächen SO 1.2 und SO 1.3 von den Betriebstätigkeiten auf dem Betriebsgelände der Firma Berding Beton vornehmlich Lade- und Fahrvorgänge durch Lkw und Stapler wahrzunehmen.

Es zeigt sich, dass mit den gewählten Emissionsansätzen die im Gutachten zur BImSchG-Genehmigung gewählten Emissionen deutlich überschätzt werden.

Bereits 1996 fanden im Umfeld des Betriebes Immissionsmessungen statt, um die Modellierungsansätze für den Nachtzeitraum zu verifizieren. Hierbei wurde jedoch nur die damals bestehende Produktionshalle berücksichtigt. Mit der Erweiterung sind höhere Immissionen zu erwarten. Auch 2018 wurden im Rahmen der Emissionsmessungen an zwei Standorten im geplanten Sondergebiet SO 1.1 Immissionsmessungen durchgeführt. Diese liefen im Tagzeitraum etwa über 6 Stunden mit einer mittleren Betriebstätigkeit. Die berechneten Beurteilungspegel liegen sehr deutlich über den gemessenen Werten, womit die Berechnung deutlich zur sicheren Seite gewählt ist.

Tabelle 9: Immissionsmessungen

Immissionsort	Jahr der Messung	Gemessener Pegel laut Gutachten	Beurteilungspegel	
			Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
I1	1996	L _r	-	<43
I3	1996	L _r	-	46
I4	1996	L _r	-	49
Bohrloch 1 (Nord)	2018	L _{AFTeq} (5sek)	52,1	-
Bohrloch 20 (Süd)	2018	L _{AFTeq} (5sek)	55,7	-

Tabelle 10: Vergleich Immissionsmessungen und Prognosen – Tagzeitraum

Immissionsort	Beurteilungspegel [dB(A)]		
	Prognose (1996)	Messung (1996/2018)	Prognose (2019)
I1	51	-	58
I2	54	-	58
I3	56	-	61
I4	58	-	63
I5	46	-	56
I6	43	-	54
I7	37	-	44
Bohrloch 1 (Nord)	-	52,1	61
Bohrloch 20 (Süd)	-	55,7	60
IO im SO 1.3 Nordwest (40m)	-	-	57
IO im SO 1.3 Süd- west (40m)	-	-	54
IO im SO 1.3 Süd (40m)	-	-	50
IO im SO 1.3 Nord- ost (40m)	-	-	49
IO im SO 2 (10m)	-	-	50

Tabelle 11: Vergleich Immissionsmessungen und Prognosen – Nachtzeitraum

Immissionsort	Beurteilungspegel [dB(A)]		
	Prognose (1996)	Messung (1996/2018)	Prognose (2019)
I1	41	<43	45
I2	41	-	44
I3	49	46	49
I4	48	49	51
I5	35	-	40
I6	33	-	39
I7	27	-	28
Bohrloch 1 (Nord)	-	-	47
Bohrloch 20 (Süd)	-	-	46
IO im SO 1.3 Nordwest (40m)	-	-	41
IO im SO 1.3 Süd- west (40m)	-	-	38
IO im SO 1.3 Süd (40m)	-	-	34
IO im SO 1.3 Nord- ost (40m)	-	-	33
IO im SO 2 (10m)	-	-	33

6 Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan Nr. 305

6.1 Aktiver Schallschutz im SO 1.1

6.1.1 Grundlagen

Als Maßnahme des aktiven Schallschutzes wird im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 305 ein abschirmender Gebäudekörper vorgesehen, der vor allem die Immissionen durch den Betrieb der Firma Berding Beton am Bettenhaus im SO 1.3 reduzieren soll.

Vorgesehen ist ein Gebäudekörper mit einer Höhe von mindestens 20 Metern im SO 1.1, der über entsprechende Festsetzungen gesichert ist. Neben der Höhe ist über die Festsetzungen auch sicherzustellen, dass kein relevanter akustischer Durchgang durch das Gebäude möglich ist, was zum Beispiel bei gegenüberliegenden geöffneten Fassaden zum Ziel der Belüftung der Fall wäre.

Die Wirkung dieser Schallschutzmaßnahme wird in der weiteren Betrachtung zur Ermittlung der Kontingente für die gewerbliche Vorbelastung berücksichtigt (siehe Kapitel 6.2). Als Ziel der Kontingentierung wird im SO 1.3 jeweils der zu erwartend höchstbelastete Immissionsort in einer Höhe von etwa 40 Metern über Gelände berücksichtigt. In geringeren Höhen sind durch die Abschirmung geringere Beurteilungspegel zu erwarten.

6.1.2 Wirkung des Schallschutzes im SO 1.1

Zur Beurteilung der Abschirmwirkung wurden ergänzende Rasterberechnungen für das Plangebiet (SO 1.1-1.4 sowie SO 2) durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten in vier Höhen (10/20/30/40 Meter über Gelände). Die Ergebnisse sind in Anlage 2b-i dargestellt. Ergänzende Darstellungen finden sich in Anlage 2j-m.

Die Berechnungen erfolgten mit einem Gebäudekörper, der eine Höhe von 64 m NHN aufweist. Dies soll nach Bebauungsplan die Mindesthöhe eines Gebäudes in diesem Plangebiet darstellen. Ein höheres Gebäude (erlaubt bis 84 m NHN) würde eine bessere Abschirmung insbesondere in den höheren Höhenlagen bewirken.

Zu beachten ist bei diesen Berechnungen, dass auch in den Sondergebieten SO 1.1, 1.2 und 1.4 der Zuschlag für Zeiten mit erhöhtem Ruhebedürfnis (siehe Kapitel 3.2; wie vor allem für die Krankenhausnutzung im SO 1.3 relevant) berücksichtigt wurde. Der Beurteilungspegel für ein Mischgebiet läge im Tagzeitraum unter den dargestellten Werten.

Aus den Plänen für den Tagzeitraum (Anlage 2b-e) geht sehr deutlich die abschirmende Wirkung in den niedrigeren Höhenlagen hervor (Anlage 2b). Mit steigender Höhe der Immissionsberechnung wird die direkte Sichtverbindung zwi-

schen Quelle und Immissionsort nicht immer unterbrochen, wodurch die Effekte der Abschirmung abnehmen. Insbesondere durch die Lage der Quellen des Silos auf einer Höhe von relativ 22 m über Gelände ist eine Abschirmung dieser in Berechnungshöhen ab 20 m über Gelände nur teilweise gegeben.

Aus den Plänen für den Nachtzeitraum (Anlage 2f-i) geht hervor, dass mit der geplanten Abschirmung der Immissionsbeitrag der Firma Berding Beton im Plangebiet des SO 1.3 weitgehend auf bis zu 35 dB(A) begrenzt werden kann.

Die aus dem angesetzten Schallschutz resultierenden Pegelminderungen sind in Anlage 2j-k als Differenzpläne dargestellt. Es zeigt sich, dass auch in einer Höhe von 30 m über Gelände eine Pegelminderung von bis zu 3 dB bewirkt wird. In den niedrigeren Höhenlagen ist die Wirkung höher anzunehmen.

Deutlich zeigt sich auch, dass die Wirkung der Abschirmung im Nachtzeitraum größer ist als im Tagzeitraum. Dies ist dadurch bedingt, dass im Nachtzeitraum die Quellen der Silos in einer Höhe von 22 m über Gelände deutlich geringere Emissionen aufweisen.

6.1.3 Zusammenfassung

Mit dem als Schallschutz vorgesehenen Gebäude im SO 1.1 können die Immissionen in den SO 1.2-1.4 insbesondere in den niedrigeren Höhenlagen gemindert werden. Dies trägt dazu bei, dass zusammen mit einer Selbstabschirmung des Krankenhauses (siehe Kapitel 6.3) der Immissionsbeitrag durch den Betrieb Berding Beton deutlich verringert wird beziehungsweise weitergehende aktive Schallschutzmaßnahmen deutlich geringer dimensioniert werden müssten.

6.2 Emissionskontingentierung

6.2.1 Grundlagen

Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens ist zu erarbeiten, in welchem Ausmaß die Auswirkungen des vorhandenen Gewerbes im Plangebiet des bisherigen Bebauungsplans Nr. 179 sowie der umgebenden Gewerbenutzungen auf die möglichen schutzbedürftigen Nutzungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 305 einwirken. Hierzu sollen für die Gewerbegebietsflächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 305 Emissionskontingente nach DIN 45691 /9/ ermittelt werden, um schalltechnische Konflikte beziehungsweise notwendige Schallschutzmaßnahmen zu minimieren.

Für bereits bebaute gewerblich genutzte Flächen wurde ein Kontingent in Anlehnung an die DIN 18005-1 /1/ gewählt, welches aufgrund der nicht ausgeschlossenen ausnahmsweise zulässigen Wohnnutzung im Nachtzeitraum reduziert wurde. Derzeit besteht am Standort Marie-Curie-Ring 43 bereits eine genehmigte Wohn-

nutzung, deren schutzbedürftige Räume Richtung Nordwesten sowie Nordosten ausgerichtet sind.

Bevor die Geräuschkontingentierung durchgeführt werden kann, ist die Vorbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten durch die bereits vorhandenen gewerblich genutzten Flächen zu ermitteln.

Da in der vorliegenden städtebaulich-planungsrechtlichen Aufgabenstellung eine allgemeine, pauschalierende Betrachtung und keine konkrete Anlagengenehmigung durchzuführen ist, werden die Besonderheiten einzelner Gewerbebetriebe nicht in die Betrachtung eingestellt. Demnach finden beispielsweise Betriebszeiten oder besondere Geräuschquellen keine bzw. nur begrenzt Berücksichtigung.

Die Ausbreitungsberechnungen der schalltechnischen gewerblichen Vorbelastung werden nach der TA Lärm /5/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ /8/ für eine Mitwindsituation durchgeführt.

Die Ausbreitungsberechnungen der Auswirkungen der gewerblichen Geräuschzusatzbelastung wurden gemäß der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ /9/ ausschließlich unter Berücksichtigung des (horizontalen) Abstandsmaßes durchgeführt. Schirmwirkungen durch Gebäude sowie Dämpfungseinflüsse durch die Meteorologie und den Boden wurden hierbei nicht berücksichtigt.

Der Bebauungsplan muss die Gewerbelärmproblematik durch die in ihnen enthaltenen Regelungen bewältigen. Dazu wird es erforderlich, ein schalltechnisches Konzept zur Gewährleistung eines verträglichen Nebeneinanders der geplanten Gewerbegebiete mit den vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen außerhalb des Plangebiets zu erarbeiten. Dieses Konzept muss mit dem Instrumentarium des Bebauungsplans umsetzbar und langfristig durch ihn zu sichern sein.

Ein geeignetes Instrument zur Sicherstellung der angestrebten Ziele stellt die Geräuschkontingentierung der Gewerbegebiete im Geltungsbereich der Bebauungspläne dar. Ziel der Geräuschkontingentierung ist es, zu gewährleisten, dass durch die Summe der Schallabstrahlung aller vorhandenen und zukünftig gewerblich genutzten Flächen an den umliegenden schutzwürdigen Nutzungen keine schädlichen Umweltauswirkungen hervorgerufen werden. Gleichzeitig sollen ausreichende Geräuschkontingente für zukünftige gewerbliche Nutzung sichergestellt werden. Die Emissionskontingente sind also so festzulegen, dass an keinem der untersuchten Immissionsorte der maßgebliche Immissionsrichtwert überschritten wird.

Die Geräuschkontingentierung erfolgt hier entsprechend der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ /9/, die neben dem Verfahren zur Ermittlung der Kontingente auch das Verfahren zum Nachweis der Einhaltung der Kontingente im Zuge der Genehmigungsverfahren beschreibt.

Die konkrete Umsetzung eines Bebauungsplanes und der in ihm festgesetzten Geräuschkontingentierung findet auf der Ebene der Objektplanung der jeweiligen Betriebe und Anlagen statt. Die ansiedlungswilligen Betriebe müssen im Rahmen der Baugenehmigung per Einzelnachweis die Übereinstimmung mit den Festsetzungen des Bebauungsplans sowie die Einhaltung der Vorschriften sonstiger schalltechnischer Regelwerke, wie z.B. der TA Lärm /5/ belegen. Der ggf. notwendige Schallschutz ist durch bauliche, technische und organisatorische Einzelmaßnahmen auf dem Gewerbegrundstück zu erbringen.

Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen aus den gewerblich genutzten Flächen erfolgt in Anlehnung an die TA Lärm /5/, welche den Stand der Technik bezüglich der Ermittlung und Beurteilung von Gewerbelärmimmissionen dokumentiert. Diese sind auch in Kapitel 3.2 aufgeführt.

6.2.2 Vorbelastung

Als gewerbliche Vorbelastung wurden die in Kapitel 5.2 aufgeführten gewerblichen Nutzungen identifiziert. Die Emissionsansätze sind jeweils in den Unterkapiteln genannt. Die genaue Lage der berücksichtigten Vorbelastungsflächen und deren emissionstechnische Einstufung kann der Anlage 1b sowie Kapitel 5.2 entnommen werden. Die Gewerbeflächen wurden mit einer pauschalen Emissionshöhe von 1 m über Gelände berücksichtigt. Für den Betrieb Berding Beton wurden die detaillierten Schallquellen mit ihrer Höhenlage berücksichtigt. Für die Vorbelastung des Betriebs Berding Beton wurde zudem die abschirmende Wirkung eines geplanten Gebäudekörpers im SO 1.3 (z.B. Parkhaus) berücksichtigt.

6.2.3 Ermittlung der Emissionskontingente nach DIN 45691

Die Bestimmung der Emissionskontingente erfolgte nach der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ /9/ unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung. Die abschirmende Wirkung des geplanten Gebäudekörpers im SO 1.1 wurde entsprechend der DIN 45691 für die Kontingentflächen nicht berücksichtigt (dieser Gebäudekörper liegt für die betrachteten Immissionsorte zudem nicht auf dem Pfad der Ausbreitung). Für die geplanten Gewerbeflächen wurde eine pauschale Emissionshöhe von 1 m über Gelände berücksichtigt.

Die zu untersuchenden Flächen wurden für die Kontingentierung in Anlehnung an die Flurstücke unterteilt. Durch die feinere Trennung ist sichergestellt, dass eine ausreichende Abstufung der Kontingente erfolgen kann. Die Lage der einzelnen Kontingentierungsflächen ist der Anlage 3 zu entnehmen.

Der für die jeweiligen Immissionsorte maßgebliche Planwert zur Bestimmung der verbleibenden Emissionskontingente wird gemäß der Vorgaben der DIN 45691 /9/ aus der Differenz des Immissionsrichtwertes nach TA Lärm /5/ und den Beurtei-

lungspegeln aus der Vorbelastung festgelegt. Die Kontingente werden demnach in der Regel so vergeben, dass an den zu untersuchenden Immissionsorten der Richtwert der TA Lärm durch die Gesamtbelastung (Vorbelastung + Kontingente) nicht überschritten wird.

Da insbesondere im SO 1.3 der Immissionsrichtwert bereits durch die Vorbelastung überschritten wurde, werden die Kontingente so gewählt, dass keine über die höchsten Beurteilungspegel hinausgehende Erhöhung der Immissionsrichtwerte stattfindet. Für das SO 1.3 ergeben sich die höchsten Beurteilungspegel am Immissionsort Nordwesten mit 57 dB(A) im Tagzeitraum und 46 dB(A) im Nachtzeitraum. Die Kontingentierung wurde so gewählt, dass diese Werte an keinen Immissionsorten im SO 1.3 überschritten werden.

Für das SO 1.4 wurde angestrebt, dass die Mischgebietsrichtwerte der TA Lärm im Tagzeitraum eingehalten werden können. Das SO 1.1 wird aufgrund seiner bereits in der Vorbelastung vorhandenen Überschreitung der Immissionsrichtwerte für Mischgebiete absehbar als nicht zu schützendes Gebiet eingestuft. Nutzungen mit Schutzanspruch nach TA Lärm (zu öffnende Fenster/Türen) werden in Folge ausgeschlossen. Für das SO 1.2 ist zu erwarten, dass die Immissionsrichtwerte wie im SO 1.4 für Mischgebiete im Tagzeitraum eingehalten werden.

Unter den genannten Ansätzen ergeben sich die in Tabelle 12 aufgeführten Emissionskontingente nach DIN 45691 /9/.

In Anlage 4 sind die Berechnungsergebnisse für die Ermittlung der Emissionskontingente tabellarisch aufgeführt. In der Spalte Vorbelastung sind die nach TA Lärm /5/ ermittelten Beurteilungspegel, die sich durch die gewerblichen Vorbelastungen ergeben, aufgeführt. In den Spalten Kont_0 bis Kont_9 sind die Immissionsanteile der einzelnen Kontingentierungsflächen zusammengefasst. Die energetische Addition der Vorbelastung und der einzelnen Kontingentierungsflächen zur Gesamtbelastung ist in der Spalte Gesamtbelastung dargestellt.

Tabelle 12: Emissionskontingente nach DIN 45691

Gebiet <i>k</i> :	Sondergebiete SO 1.1, 1.2, 1.4		Sondergebiet SO 1.3		Sondergebiet SO 2		Kleingarten- fläche		
	Teilfläche <i>i</i>	LEK, tags	LEK, nachts	LEK, tags	LEK, nachts	LEK, tags	LEK, nachts	LEK, tags	LEK, nachts
<i>Kont_0</i>		60	45	60	45	60	45	60	60
<i>Kont_1</i>		60	45	55	40	55	40	55	60
<i>Kont_2</i>		60	45	55	40	55	40	55	60
<i>Kont_3</i>		60	45	55	40	55	40	55	60
<i>Kont_4</i>		60	45	60	45	60	45	60	60
<i>Kont_5</i>		60	45	60	40	60	40	60	60
<i>Kont_6</i>		60	45	60	40	60	40	60	60
<i>Kont_7</i>		60	45	60	40	60	40	60	60
<i>Kont_8</i>		60	45	55	45	55	45	55	60
<i>Kont_9</i>		60	50	60	50	60	50	60	60

Erläuterungen:

LEK Emissionskontingent

6.2.4 Zusammenfassung

Für fast alle Kontingentflächen zeigt sich mit den festgesetzten Emissionskontingenten, dass im Rahmen des Einzelnachweises nach TA Lärm /5/ die Immissionsrichtwerte am schutzbedürftigen Krankenhaus um 10 dB(A) unterschritten werden könnten. Nach Nr. 2.0.2 TA Lärm /5/ lägen hiermit die schutzbedürftigen Räume des Krankenhauses absehbar außerhalb des Einwirkungsbereichs der Anlagen.

Einzig die Kontingentfläche *Kont_0* erreicht deutlich höhere Beurteilungspegel im SO 1.3. Das Kontingent dieser Fläche verteilt sich jedoch auf mehrere Betriebe, absehbar unterschreitet einzelne Betrieb die Immissionsrichtwerte somit deutlich.

6.3 Maßnahmen im SO 1.3

In der vorangegangenen Bewertung zeigt sich, dass allein die Abschirmung im SO 1.1 und die Kontingentierung der Gewerbeflächen im Bebauungsplan Nr. 305 eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Krankenhausnutzungen im SO 1.3 nicht erreicht wird. Im Bebauungsplan sind daher weitergehende Maßnahmen notwendig, um eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte für die schutzbedürftigen zu öffnenden Fenster zu ermöglichen.

Da die TA Lärm einen passiven Schutz nicht zulässt, sondern die Immissionsrichtwerte vor dem zu öffnenden Fenster einzuhalten sind, kommen neben einer durchgängig geschlossenen Fassadenausführung, ohne zu öffnende Fenster, dafür mit einer künstlichen Belüftung, nur weitere aktive Schallschutzmaßnahmen in Frage.

Ein wesentlicher Teil der Abschirmung ist durch den Gebäudekörper selbst vorgesehen. Exemplarisch wurde eine Abschirmung entlang der Grenze zwischen SO 1.2 und SO 1.3 mit einer Höhe von 40 m relativ (84 m NHN) modelliert. Hiermit wird ein Gebäudekörper mit der maximal zulässigen Höhe simuliert. Eine Berechnung in einer Höhe von 30 m relativ zeigt, dass sowohl im Tag- (Anlage 2l) als auch im Nachtzeitraum (Anlage 2m) allein mit dieser fiktiven Abschirmung auf der lärmabgewandten Seite eines Gebäudekörpers sowie dahinter befindlichen Gebäudekörpern Beurteilungspegel von unter 45 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts erreicht werden können. Es ist in diesem Beispiel erkennbar, dass die Immissionen aus dem nächstgelegenen Betrieb der Firma Berding Beton durch eine exemplarische Selbstabschirmung des Krankenhauses effektiv gemindert werden können.

Als letzte Möglichkeit eines aktiven Schallschutzes können verglaste Vorbauten in Form von z. B. verglasten Vorsatzfassaden vorgesehen werden. Zusammen mit großflächigen Verglasungen, z.B. zum Schutz von Innenhöfen, und der Gestaltung von Erkern und Fassadenrücksprüngen ist der Übergang von Selbstabschirmung zu tatsächlichem aktiven Schallschutz vor einem einzelnen Fenster fließend.

Die genannten aktiven Schallschutzmaßnahmen bieten ein hohes Potenzial für eine weitergehende Minderung des Beurteilungspegels. Allein durch die Selbstabschirmung sind über 10 dB(A) zu erwarten. So ermöglicht zum Beispiel die DIN 4109-2:2018-01 /13/ „ohne besonderen Nachweis“ eine Minderung des maßgeblichen Außenlärmpegels „bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A)“ (Nr. 4.4.5.1).

Da im bisherigen Planungsstadium keine Festlegung auf eine konkrete Gestaltung der Baukörper vorliegt, kann die Wirkung einer Selbstabschirmung noch nicht quantifiziert werden. Zur Dimensionierung des aktiven Schallschutzes ist daher die maximal ermittelte Überschreitung der Immissionsrichtwerte heranzuziehen.

7 Zusammenfassung mit Berechnungsergebnissen und Bewertung

7.1 Gewerbelärm

Bereits in der schalltechnischen Untersuchung zum bestehenden Bebauungsplan Nr. 179 wurden zum Schutz der an das Gewerbe angrenzenden Kleingartenanlagen eine Zone mit eingeschränktem Gewerbe [GE(e)] festgesetzt. Hiermit sollte gewährleistet werden, dass in Richtung der Kleingärten die ausgewiesenen immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegel nicht überschritten werden.

Da mit der Krankenhausnutzung – insbesondere mit den vorwiegend im SO 1.3 zulässigen Bettenräumen – eine schutzbedürftige Nutzung in direkter Nähe zu den Gewerbeflächen entsteht, ist eine Prüfung der gewerblichen Immissionen an den möglichen Gebäudefassaden notwendig. Bei der Festlegung der Maßnahmen, die das Krankenhaus erbringen muss, soll dabei sichergestellt werden, dass die bestehenden gewerblichen Nutzungen nicht in Ihrer Tätigkeit eingeschränkt werden.

Die heranrückende Krankenhausnutzung ist selbst schutzbedürftig. Der Bebauungsplan hat deshalb Regelungen derart zu treffen, dass die Krankenhausnutzung verträglich mit den bestehenden und geplanten Nutzungen in der Nachbarschaft ist. Mit Ausnahme der möglichen Emissionen aus dem auszuweisenden Sondergebiet SO 3 befinden sich alle Gewerbelärmquellen westlich bis südwestlich des Krankenhauses.

Bereits durch die Vorbelastung durch Gewerbebetriebe außerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 305 werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Krankenhäuser (tags 45 dB(A) / lauteste Nachtstunde 35 dB(A)) im SO 1.3 bei Berechnung mit freier Ausbreitung im Plangebiet (d.h. ohne eine Selbstabschirmung des Krankenhauses) deutlich überschritten (mit Schallschutz durch das im SO 1.1 vorgesehene Gebäude bis zu 57 dB(A) tags, 46 dB(A) nachts). Im SO 1.4 liegen die Pegel mit bis zu 59 dB(A) tags und 48 dB(A) nachts aus der Vorbelastung um 2 dB höher. Die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete (60 dB(A) tags, 45 dB(A) nachts) werden damit im Tagzeitraum noch eingehalten.

Um die über die bestehende gewerbliche Vorbelastung hinausgehende Gesamtbelastung zu minimieren, wurden für die geplanten Gewerbegebiete im Bebauungsplan Nr. 305 teilweise weitergehende Einschränkungen der möglichen Schallemissionen getroffen. Hiermit soll sowohl sichergestellt werden, dass für das geplante Krankenhaus die notwendigen Maßnahmen zum Schallschutz [Nr. 6 c) Abs. 3] minimiert werden, als auch, dass durch eine optimierte Stellung von Gebäudekörpern zu einer effektiven Minderung beigetragen werden kann [Nr. 6 c) Abs. 7]. Hierzu sind insbesondere jene Flächen in den Emissionen zu begrenzen, die nahe am Krankenhaus liegen (Kont_1) sowie auch jene, die bei einer abschirmenden

Struktur z. B. entlang der Grenze von SO 1.2 und SO 1.3 auf östlich gelegene Baukörper im SO 1.3 einwirken können (Kont_2, Kont_3, Kont_8).

Für die bereits mit Betrieben überbauten bzw. veräußerten Gewerbeflächen (Kont_0) wird im Tagzeitraum mit Ausnahme der Fläche Kont_1 keine Einschränkung gegenüber dem bisherigen planungsrechtlichen Zustand vorgenommen. Mit dem Betreiber des Gewerbegebietes in der Fläche Kont_1 ist zusammen mit der Stadt Einigkeit über mögliche Beschränkungen erzielt worden. Bereits im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 179 sind Wohnungen nach § 8, Abs. 3, Nr. 1 BauNVO nicht ausgeschlossen und sollen es auch für den Bebauungsplan Nr. 305 nicht sein. Die Emissionen der einzelnen Gewerbebetriebe werden daher im Nachtzeitraum mit einem zum Wohnen verträglichen Emissionsansatz von 45 dB(A)/m² (in Anlehnung an die DIN 18005) kontingentiert.

Die im Bebauungsplan Nr. 179 als Fläche für Versorgungsanlagen „Umspannwerk“ (neu: Fläche VA) ausgewiesene Fläche (Kont_9) erhält ein Kontingent, das an die damals festgesetzten immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegel von 60 dB(A)/m² tags und 50 dB(A)/m² nachts angelehnt ist. Aufgrund der fehlenden Bodendämpfung ist das Kontingent L_{EK} dabei in der Wirkung um rund 4 dB höher als der damalige flächenbezogene Schallleistungspegel.

Im Tagzeitraum werden (mit Ausnahme von Kont_1 bis Kont_3 und Kont_8) auch mit einem Emissionskontingent für uneingeschränkte Gewerbegebiete (nach DIN 18005 mit 60 dB(A)/m² tags) die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete im SO 2 und in den Kleingartenflächen eingehalten. In den SO 1.2 und SO 1.4 werden die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete eingehalten. Im SO 1.3 werden die Immissionsrichtwerte für Krankenhäuser bereits durch die bestehende Vorbelastung deutlich überschritten, sodass für die dort geplanten Nutzungen selbst Schallschutzmaßnahmen ergriffen werden müssen. Da die Überschreitung im Tagzeitraum wesentlich durch die Vorbelastung resultiert, werden die genannten Kontingentflächen in ihrer Emission am Tage nicht weiter beschränkt. Die sich aus den ggf. daraus resultierenden Pegelerhöhungen neu hinzukommenden Überschreitungen sind geringer als die Überschreitungen im Nachtzeitraum.

Im Nachtzeitraum liegt die Zusatzbelastung im SO 1.3 mit den gewählten Kontingenten durch die kontingentierten Flächen im Bebauungsplan Nr. 305 fast 10 dB unter der Vorbelastung. Der Beurteilungspegel wird hiermit rechnerisch nur geringfügig erhöht.

Insgesamt ergeben sich die in Anlage 5 dargestellten Beurteilungspegel in den jeweiligen Sondergebieten. Die Berechnungen erfolgten an den Baugrenzen der jeweiligen überbaubaren Teilflächen, an denen die höchsten Immissionen zu erwarten sind. Die Höhe der jeweiligen Immissionsorte ist im Plan mit angegeben. In abweichenden Höhen sind identische oder geringere Pegel zu erwarten.

7.1.1 Sondergebiet SO 1.3

Durch die genannten Emittenten, Vorbelastung und Kontingentierungsflächen, ergeben sich im Sondergebiet SO 1.3 insgesamt Beurteilungspegel von bis zu 57 dB(A) tags und 46 dB(A) nachts. Der Immissionsrichtwert nach TA Lärm beträgt für Krankenhausnutzungen 45 dB(A) am Tag und 35 dB(A) in der Nacht. Diese Schutzbedürftigkeit wird dabei für Bettenräume und Zimmer unterstellt. Für schutzbedürftige Räume nach DIN 4109-1:2018-01 Kap. 3.16 /11/ werden aktive Schallschutzmaßnahmen vor den zu öffnenden Fenstern vorgesehen [Nr. 6 c) Abs. 3], sofern nicht durch eine ausreichende Abschirmung sichergestellt ist, dass die Immissionsrichtwerte eingehalten werden können [Nr. 6 c) Abs. 8].

Bei verglasten Vorbauten ist dabei sicherzustellen, dass hierbei ggf. entstehende Räume selbst keine schutzbedürftigen Räume gem. DIN 4109-1:2018-01 Kap. 3.16 ergeben.

Für schutzbedürftige Räume in Anlehnung an DIN 4109-1:2018-01 /11/ Kap. 3.16, die keine Nutzung im Nachtzeitraum aufweisen (z.B. Büroräume), werden geringere Schutzansprüche unterstellt. Diese orientieren sich an denen Immissionsrichtwerten von Mischgebieten mit 60 dB(A) am Tag. Somit sind für diese Räume keine Maßnahmen vor zu öffnenden Fenstern vorzusehen.

7.1.2 Sondergebiet SO 1.1

Im Sondergebiet SO 1.1 ergeben sich durch die Vorbelastung und die Kontingentflächen Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts. Der Immissionsrichtwert nach TA Lärm für Krankenhausnutzungen von 45 dB(A) am Tag und 35 dB(A) in der Nacht wird somit sehr deutlich überschritten. Für Schlafräume wird selbst der aus gutachterlicher Sicht höchstmögliche anzusetzende Immissionsrichtwert für Mischgebiete mit 45 dB(A) nachts um bis zu 5 dB überschritten.

Als Vorkehrung zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen werden daher Fassadenöffnungen (öffnbare Fenstern und Türen) für schutzbedürftige Räume gem. DIN 4109-1:2018-01 Kap. 3.16 ausgeschlossen [Nr. 6 c) Abs. 4]. Wohnungen sind im SO 1.1 unzulässig, da für solche Nutzungen zu öffnende Fenster obligatorisch und für gesunde Wohnverhältnisse notwendig sind.

7.1.3 Sondergebiete SO 1.2 und SO 1.4

In den Sondergebieten SO 1.2 und SO 1.4 ergeben sich durch die Vorbelastung und die Kontingentflächen Beurteilungspegel von bis zu 59 dB(A) tags und 48 dB(A) nachts. Der Immissionsrichtwert nach TA Lärm für Krankenhausnutzungen von 45 dB(A) am Tag und 35 dB(A) in der Nacht wird somit sehr deutlich überschritten. Für Schlafräume wird selbst der aus gutachterlicher Sicht höchstmögliche anzusetzende Immissionsrichtwert für Mischgebiete mit 45 dB(A) nachts um bis zu 3 dB überschritten.

Als Vorkehrung zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen werden daher Fassadenöffnungen (öffnbare Fenstern und Türen) für schutzbedürftige Räume gem. DIN 4109-1:2018-01 Kap. 3.16 mit Ausnahme von Büroräumen, Praxisräumen, Sitzungsräumen und ähnlichen Arbeitsräumen ausgeschlossen [Nr. 6 c) Abs. 5], sofern nicht durch Einzelnachweis belegt wird, dass eine ausreichende Abschirmung durch den Gebäudekörper gegeben ist [Nr. 6 c) Abs. 7].

Für die genannten zulässigen schutzbedürftige Räume, die keine Nutzung im Nachtzeitraum aufweisen, werden geringere Schutzansprüche als für das Krankenhaus unterstellt. Diese orientieren sich an denen Immissionsrichtwerten von Mischgebieten mit 60 dB(A) am Tag.

Wohnungen sind unzulässig. Bettenräume und Operationsräume sind hingegen ohne zu öffnende Fassadenöffnungen zulässig, da diese auch mit Festverglasungen und mechanischer Belüftung errichtet werden können. Der akustische Bezug von Innen nach Außen ist für Nutzer solcher Räume nicht notwendig, zudem findet die Nutzung nur temporär statt.

7.1.4 Sondergebiet SO 2

Im Sondergebiet SO 2 ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts. Die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts werden damit ausschließlich im Nachtzeitraum überschritten. Als Vorkehrung zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen werden für Schlafräume sowie Räume einer möglichen Kindertagesstätte, die auch im Nachtzeitraum genutzt werden, aktive Schallschutzmaßnahmen vor den zu öffnenden Fenstern vorgesehen [Nr. 6 c) Abs. 6], sofern nicht durch eine ausreichende Abschirmung sichergestellt ist, dass die Immissionsrichtwerte eingehalten werden können [Nr. 6 c) Abs. 8]. Da der Immissionsrichtwert im Tagzeitraum eingehalten wird, sind aus gutachterlicher Sicht keine Maßnahmen für übrige schutzbedürftige Räume in Anlehnung an DIN 4109-1:2018-01 /11/ Kap. 3.16 notwendig. Die genannten Raumarten weisen in der Regel nur eine Nutzung im Tagzeitraum auf beziehungsweise wären auch in einem Mischgebiet zulässig. Ein erhöhter Schutzanspruch im Nachtzeitraum entfällt.

Bei verglasten Vorbauten ist dabei sicherzustellen, dass hierbei ggf. entstehende Räume selbst keine schutzbedürftigen Räume gem. DIN 4109-1:2018-01 Kap. 3.16 ergeben.

7.1.5 Kleingartenflächen GF

In den Kleingartenflächen ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 56 dB(A) tags. Die Überschreitung beträgt dabei direkt an der westlichen Plangebietsgrenze weniger als 1 dB. Der Orientierungswert der DIN 18005 von 55 dB(A) ist damit

größtenteils eingehalten. Im Nachtzeitraum sind deutlich geringere Immissionen zu erwarten.

7.2 Verkehrslärm (Straße/Schiene)

Zusätzlich zum Gewerbelärm ist der Verkehrslärm aus den verschiedenen Quellen zu berücksichtigen. Neben den Straßen (insbesondere die B199, die Eckernförder Landstraße und der Marie-Curie-Ring), sind auch die Bahnstrecken Flensburg-Dänemark (1005) und Flensburg-Kiel (1020) einzubeziehen. Hinzu kommen die öffentlichen Verkehrsflächen, die im Rahmen des Planungsprozesses im Plangebiet selbst ausgewiesen werden.

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 179 wurde bereits eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt (1998). Hierin wurden auch die Auswirkungen des Verkehrslärms auf empfindliche Nutzungen sowohl im Gewerbegebiet als auch in den Kleingärten betrachtet. Anstelle eines rechnerisch notwendigen aktiven Lärmschutzes mit einer Höhe von 9,5 m wurde eine Kombination von aktivem und passivem Lärmschutz angestrebt. Die hieraus resultierenden, im Bebauungsplan fest- und vor Ort umgesetzten Lärmschutzwälle mit einer Höhe von 2,5 bzw. 2,0 Metern wurden in den Berechnungen zum Bebauungsplan Nr. 305 berücksichtigt und verbleiben als Festsetzungen im Plangebiet.

Um den Verkehrslärm, der von der geplanten Zufahrt zum Krankenhaus über die Planstraße A ausgeht, zu minimieren, wurde von einer Beschränkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h ausgegangen. Weitergehende Maßnahmen, wie etwa der zukünftige Einsatz eines lärmarmen Asphalts auf der B199, wurden nicht berücksichtigt.

Insgesamt ergeben sich die in den Anlagen 6a und 6b dargestellten Beurteilungspegel in den jeweiligen Sondergebieten. Die Berechnungen erfolgten als Raster in einer Höhe, in der die höchsten Immissionen zu erwarten sind. Aufgrund der unterschiedlichen zulässigen Bauhöhen unterscheiden sich diese zwischen den Sondergebieten 1.1-1.3, 1.4 sowie 2. Die jeweilige Berechnungshöhe ist im Plan mit angegeben.

7.2.1 Kleingartenflächen GF

Mit den im Rahmen der Bebauungsplanaufstellung prognostizierten Verkehren ergeben sich auf den für Kleingärten vorgesehenen Flächen in einer Höhe von 2 Metern über Gelände Beurteilungspegel für den Tagzeitraum von bis zu 64 dB(A) in der südwestlichen Ecke des Gebietes GF in direkter Nähe zur Verkehrsfläche. In einem Abstand zur Planstraße A von mehr als 12 Metern betragen die Beurteilungspegel im Tagzeitraum 59 dB(A). Hiermit kann der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Allgemeine Wohngebiete (gerade) eingehalten werden. Der Orientierungswert der DIN 18005 für Kleingärten von 55 dB(A) wird im gesamten Ge-

biet GF überschritten. In einem Abstand von über 50 Metern von der Planstraße A beträgt die Orientierungswertüberschreitung weniger als 1 dB(A). Da mit Ausnahme der direkt an die Planstraße A angrenzenden Parzellen der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Allgemeine Wohngebiete in den geplanten Kleingärtenflächen eingehalten wird und die Überschreitungen der Orientierungswerte größtenteils unter 1 dB(A) betragen, wird die Immissionsituation für die geplante Nutzung als verträglich bewertet.

7.2.2 Sondergebiet SO 2

Für das Sondergebiet SO 2 ergeben sich vergleichbare Beurteilungspegel wie für die Kleingartenfläche GF. Als Nutzungen sind in diesem Sondergebiet explizit auch klinikbezogene Unterkünfte, Beherbergungen und Wohnnutzungen sowie eine Kindertagesstätte vorgesehen. Die Kindertagesstätte soll auch den Beschäftigten im Krankenhaus dienen und wird daher auch eine Nachtnutzung aufweisen. Die anzusetzenden Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete nach DIN 18005 von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden im Gebiet weitgehend überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden im Nachtzeitraum in einem Abstand von 25 Metern von der Planstraße A eingehalten. Im Tagzeitraum liegt der für die Grenzwerteinhalten notwendige Abstand bei lediglich 15 Metern. Da bereits zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm Maßnahmen im betroffenen Gebiet vorgesehen sind [Nr. 6 c) Abs. 5], ergeben sich aus gutachterlicher Sicht keine Einschränkungen der Nutzung aufgrund von Verkehrslärm. Ein ausreichender passiver Schallschutz ist für Gebäude im SO 2 sicherzustellen.

7.2.3 Sondergebiet SO 1.3

Für die im Sondergebiet SO 1.3 vorgesehene Nutzung (höchster Schutzanspruch: Bettenräume im Krankenhaus) werden in der DIN 18005 keine konkreten Aussagen zur Schutzbedürftigkeit bei Verkehrslärm getroffen. Für Sondergebiete wird abhängig von der Schutzbedürftigkeit der Nutzungsart ein Wertekorridor von 45-65 dB(A) tags und 35-65 dB(A) nachts genannt. Die 16. BImSchV sieht als Immissionsgrenzwerte für Krankenhäuser einen Wert von 57 dB(A) tags und 47 dB(A) nachts vor. Die Immissionen an der südwestlichen Ecke des Gebietes SO 1.3 liegen bei bis zu 60 dB(A) am Tag und 53 dB(A) in der Nacht. Diese Belastung ist insbesondere auf die direkt angrenzende Führung der Planstraße A zurückzuführen. In einem Abstand von etwa 100 Metern ergeben sich Beurteilungspegel von unter 55 dB(A) am Tag und unter 49 dB(A) in der Nacht. Da bereits zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm Maßnahmen im betroffenen Gebiet vorgesehen sind [Nr. 6 c) Abs. 3], ergeben sich aus gutachterlicher Sicht keine Einschränkungen der Nutzung aufgrund von Verkehrslärm. Ein ausreichender passiver Schallschutz ist für Gebäude im SO 1.3 sicherzustellen.

7.2.4 Sondergebiete SO 1.1, SO 1.2 und SO 1.4

Für Krankenhausnutzungen in den Sondergebieten SO 1.1, SO 1.2 und SO 1.4, die nicht der Schutzbedürftigkeit der Bettenräume eines Krankenhauses zuzuordnen sind, ergeben sich Beurteilungspegel, die im Tagzeitraum die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A) im Tagzeitraum einhalten. Hier bestehen somit keine Konflikte. Da für Räume mit schutzbedürftiger Nutzung im Nachtzeitraum (Bettenräume, Schlafräume) bereits Maßnahmen zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm Maßnahmen im betroffenen Gebiet vorgesehen sind [Nr. 6 c) Abs. 4], ergeben sich aus gutachterlicher Sicht keine Einschränkungen der Nutzung aufgrund von Verkehrslärm. Ein ausreichender passiver Schallschutz ist für Gebäude in den Sondergebieten SO 1.1, SO 1.2 und SO 1.4 sicherzustellen.

7.3 Flugverkehr (Rettungshubschrauber)

Für den geplanten Landeplatz des Rettungshubschraubers liegen noch keine konkreten Planungen vor, anhand derer eine rechnerische Prognose der zu erwartenden Immissionen an der schutzbedürftigen Nachbarschaft zu erarbeiten ist.

Auf Grundlage der Ergebnisse einer schalltechnischen Untersuchung zum Landeplatz am bisherigen Standort des Diakonissenkrankenhauses soll eine orientierende Bewertung vorgenommen werden.

Im Gutachten wurde eine Fluglärmkontur von $L_{pAeQ,Tag} = 55$ dB(A) ermittelt. Diese hat eine Ausbreitung von rund 150 Metern rund um den Landeplatz, in An- und Abflugrichtung von etwa 300-350 Metern. Der Schutzanspruch nach DIN 18005 /1/ liegt für Allgemeine Wohngebiete bei 55 dB(A), der eines Reinen Wohngebietes liegt mit 50 dB(A) um 5 dB höher.

Es wurden die nächstgelegenen schutzbedürftigen Wohnnutzungen ermittelt. Die Entfernungsangabe bezieht sich auf einen Punkt, der im nordwestlichen Bereich des geplanten SO 1.3 gewählt wurde.

- Mögliche Betriebsleiterwohnungen im Bebauungsplan Nr. 305
(im Gewerbegebiet, südlich, Entfernung 150 Meter oder weniger)
- Mögliche Wohnnutzungen im Bebauungsplan Nr. 305 (SO 2)
(im Sondergebiet, südlich, Entfernung 150 Meter oder weniger)
- Kleingärten im Bebauungsplan Nr. 305
(südlich, Entfernung 200 Meter)
- Wohngebäude im Bebauungsplan Nr. 64 an der Eckernförder Landstraße
(im Gewerbegebiet, westlich, Entfernung 400 Meter)
- Wohngebäude im Bebauungsplan Nr. 137 am Jarplunder Weg
(in Flächen für Landwirtschaft, südlich, Entfernung 1.000 Meter)

- Wohngebäude im Bebauungsplan Nr. 236 „Hochfeld“
(im Allgemeinen Wohngebiet, östlich, Entfernung 850 Meter)
- Wohngebäude im Bebauungsplan Nr. 233 „Holste-Hof“
(im Allgemeinen Wohngebiet, nördlich, Entfernung 800 Meter)
- Kleingärten im Bebauungsplan Nr. 184
(nördlich, Entfernung 350 Meter)
- Wohngebäude im Bebauungsplan Nr. 178
(im Allgemeinen Wohngebiet, westlich, Entfernung 700 Meter)
- Wohngebäude im Bebauungsplan Nr. 273 „Holste-Hof“
(im Allgemeinen Wohngebiet, nördlich, Entfernung 800 Meter)

Mit Ausnahme der im Bebauungsplan selbst vorgesehenen Wohnnutzungen im SO 2 liegen somit alle Allgemeinen Wohngebiete in einer Entfernung von mehr als 700 Metern. Für das SO 2 sollte sichergestellt werden, dass durch die Lage des Landepunktes und die Führung der An- und Abflüge die Schallimmissionen minimiert werden.

7.4 Schallschutzmaßnahmen

Zum Schutz der geplanten Krankenhausnutzung werden mehrere Schallschutzmaßnahmen vorgesehen, die nach einer umfangreichen Prüfung entlang einer Abwägungskette identifiziert wurden:

- Beachtung des Trennungsgrundsatzes nach § 50 BImSchG
- Maßnahmen an den Schallquellen
- Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg
- Maßnahmen der architektonischen Selbsthilfe

7.4.1 Trennungsgrundsatz

Um den Trennungsgrundsatz innerhalb des Plangebietes in Hinblick auf Gewerbelärm zu entsprechen, findet eine Gliederung der schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb der Sondergebietsflächen des Krankenhauses statt.

Ausgehend von den gewerblichen Nutzungen westlich des Plangebietes schließt mit dem SO 1.1 ein Gebiet an, in dem neben dem aktiven Schallschutz durch den Gebäudekörper Fassadenöffnungen (öffenbare Fenstern und Türen) für schutzbedürftige Räume ausgeschlossen werden. Im SO 1.1 werden somit keine maßgeblichen Immissionsorte vorliegen.

In den Sondergebieten SO 1.2 und SO 1.4 werden die Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet im Tagzeitraum bereits eingehalten. Im Nachtzeitraum ergibt sich eine Überschreitung von etwa 5 dB(A). Es erfolgt somit ein Übergang von einem Gebiet mit gewerblich geprägten Immissionen zu einem Mischgebietscharakter. Aufgrund der Überschreitungen im Nachtzeitraum werden Nutzungen mit Schutz-

anspruch im Nachtzeitraum ausgeschlossen. Einzig Büro- und Praxisnutzungen bleiben ohne weiteren Nachweis zulässig, für diese wird der Schutzanspruch eines Mischgebiets für den Tagzeitraum angesetzt.

Erst im Anschluss an die Sondergebiete SO 1.2 und SO 1.4 folgen im Sondergebiet SO 1.3 die schutzbedürftigen Nutzungen des Krankenhauses. Einzig hier werden im Plangebiet Bettenräume mit zu öffnenden Fenstern und Türen zugelassen. Im SO 1.3 besteht die Möglichkeit, Bettenräume in größerer Anzahl bei geeigneter Abschirmung mit keinen oder geringen aktiven Schallschutzmaßnahmen umzusetzen. Mit der angestrebten Konzentration der Bettenräume in diesem Gebiet des SO 1.3 wird der Abstand zwischen den gewerblichen Emittenten außerhalb des Bebauungsplangebietes und der nächstmöglichen schutzbedürftigen Nutzung auf mindestens 200 Meter erhöht. Gleichzeitig erlauben die Festsetzungen der Sondergebiete SO 1.1, 1.2 und 1.4 die Errichtung von abschirmenden Gebäudekörpern.

7.4.2 Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg

Zur Abschirmung der in dieser Entfernung westlich angrenzenden gewerblichen Nutzung gegenüber dem SO 1.3 wurde darüber hinaus als Maßnahme des Schallschutzes die räumliche und bauliche Ausgestaltung eines Gebäudekörpers im SO 1.1 im Bebauungsplan festgesetzt. Mit einer Länge von mindestens 150 Metern und einer Höhe von mindestens 20 Metern über Bezugshöhe stellt dieses Bauwerk einen effektiven Schutz auf dem Ausbreitungsweg dar, der in ähnlicher Form nicht mit einem Wall oder einer Lärmschutzwand realisierbar wäre. Im Bebauungsplan ist als bedingte Festsetzung aufzunehmen, dass eine Krankenhausnutzung erst nach Herstellung der baulichen Anlage eintreten darf.

7.4.3 Maßnahmen an den Schallquellen

Innerhalb des Bebauungsplans wurde durch eine Kontingentierung der zurzeit noch nicht gewerblich genutzten Flächen das hinzukommende Störungspotenzial minimiert. Mit den Emissionskontingenten – besonders der direkt angrenzenden Gewerbegebietsflächen – wird dem geringen Abstand und der damit verbundenen Konflikträchtigkeit begegnet.

7.4.4 Maßnahmen der architektonischen Selbsthilfe und an der Fassade

Im bisherigen Planungsstadium liegt keine Festlegung auf eine konkrete Gestaltung der Baukörper vor. Diese kann erst in einem Wettbewerb ermittelt werden. Um eine weitgehende Entwurfsfreiheit für die Wettbewerbsteilnehmenden zu erhalten und die spätere Gestaltung nicht vorzeitig zu stark einzuschränken, wird eine allgemeine Festsetzung als Maßnahme der architektonischen Selbsthilfe im Bebauungsplan aufgenommen:

Aufgrund der ermittelten Gewerbelärmbelastung innerhalb der Flächen SO 1.3 und SO 2 wird im Bebauungsplan daher festgeschrieben, dass für bestimmte schutzbedürftige Räume aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von verglasten Vorbauten (z. B. verglaste Vorsatzfassade oder in der Wirkung vergleichbare Maßnahmen) vorzusehen sind [Nr. 6 c) Abs. 3 und 6]. Die akustische Dimensionierung der notwendigen baulichen Maßnahmen vor den Fenstern schutzbedürftiger Räume bezieht sich auf die maximal ermittelte Überschreitung der Immissionsrichtwerte, die mit 12 dB im Tagzeitraum ermittelt wurde. Bei der Umsetzung von Schutzmaßnahmen ist sicherzustellen, dass diese keine erneut schutzbedürftigen Räume ergeben bzw. (bei geringerer Schutzbedürftigkeit, die sich durch eine abweichende Nutzung ergibt) ein ausreichender Schallschutz sichergestellt ist.

Die Architektur kann durch Gebäudestellungen, Schaffung von Innenhöfen, Verglasung eines dreiseitig umschlossenen Hofes etc. die Anzahl der verglasten Vorbauten vor Fenstern von Bettenräumen verringern.

Von den Festsetzungen [Nr. 6 c) Abs. 3 und 6] kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises gutachterlich belegt wird, dass alleine aufgrund der Ausbreitungsbedingungen (z. B. Baukörperstellung, Position der Fenster, Gestalt der Baukörper oder etwa Abstand zu den Schallquellen) geringere Anforderungen an den baulichen Schallschutz resultieren [Nr. 6 c) Abs. 7].

Für das Sondergebiete SO 1.1 wird festgesetzt, dass keine Fassadenöffnungen für schutzbedürftige Räume zulässig sind [Nr. 6 c) Abs. 4]. Auch ist Wohnen in diesem Sondergebiet ausgeschlossen.

Für die Sondergebiete SO 1.2 und SO 1.4 wird über Festsetzungen [Nr. 6 c) Abs. 5] sichergestellt, dass schutzbedürftige Räume mit Ausnahme von Büro- und Praxis- sowie Sitzungsräumen keine zu öffnenden Fenster oder Türen aufweisen und somit ein ausreichender Schallschutz vor Gewerbelärm sichergestellt ist, Wohnen ist auch in diesen Sondergebieten ausgeschlossen. Hiervon soll nur abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises gutachterlich belegt wird, dass alleine aufgrund der Ausbreitungsbedingungen (z. B. Baukörperstellung, Position der Fenster, Gestalt der Baukörper oder etwa Abstand zu den Schallquellen) geringere Anforderungen an den baulichen Schallschutz resultieren, die das Maß entsprechend jener im SO 1.3 nicht überschreiten [Nr. 6 c) Abs. 7].

7.4.5 Passiver Schallschutz

7.4.5.1 Abwägung

Für die Festsetzungen des baulichen Schallschutzes sind die Regelungen der DIN 4109 zu beachten. Die Fassung aus dem Jahr 1989 /10/ wurde nach zwei Überarbeitungen in den Jahren 2016 /11/ und 2018 /12/ zurückgezogen, ist jedoch in Schleswig-Holstein weiterhin bauaufsichtlich eingeführt. Zudem verweisen auf die DIN 4109 von 1989 weitere Vorschriften wie die DIN 18005 /1/. (Diese verweist jedoch u.a. auch auf die „alte“ Schall03. Aktuell befindet sie sich in abschließender Überarbeitung.)

Die wesentliche Änderung in der DIN 4109-1:2018-01 /11/ und DIN 4109-2:2018-01 /13/ bei der Festlegung der maßgeblichen Außenlärmpegel betrifft einerseits die Berücksichtigung des Nachtzeitraums, zum anderen gibt es einen Abschlag für den Beurteilungspegel des Schienenverkehrs. Hierbei ist aufgrund „der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen [...] der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.“ (DIN 4109-2:2018-01, Nr. 4.4.5.3 /13/). Aus dem Schienenverkehr resultieren hierdurch grundsätzlich um 5 dB(A) niedrigere Beurteilungspegel. Hierzu liegen beim DIN Einwände vor. Durch die Berücksichtigung des Nachtzeitraums behebt die DIN 4109-2:2018-01 /13/ die zum Teil fehlerhafte Annahme der DIN 4109-1:1989-11 /10/, dass der Beurteilungspegel im Nachtzeitraum um mindestens 10 dB(A) unter dem des Tagzeitraums liegt. Für Räume, die überwiegend zum Schlafen geeignet sind, ergibt sich bei einer Differenz von weniger als 10 dB der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem um 3 dB(A) erhöhten Nachtpegel und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Bei der Betrachtung der Berechnungsergebnisse des Verkehrslärms (Addition Straße und Schiene, ohne Abschlag für die Schiene) in Anlage 6a und 6b zeigt sich, dass der Schienenverkehrslärm im Wesentlichen im nördlichen Bereich des SO 1.3 relevant zum Beurteilungspegel beiträgt. Für den Tag ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 55 dB(A), im Nachtzeitraum rund 50 dB(A). Bei einer Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel wäre somit nach DIN 4109-2:2018-01 /13/ für zum Schlafen geeignete Räume der Nachtpegel heranzuziehen.

Für die Sondergebiete SO 1.2, 1.4 und 2 wirkt sich der Schienenverkehr aufgrund der im Verhältnis zur Straße größeren Entfernung nur marginal aus. Die Unterschiede in den maßgeblichen Außenlärmpegeln wären somit sehr gering, die Abweichung durch eine möglicherweise andere Lage der Planstraßen höher. Insgesamt ist mit der Anwendung der DIN 4109-2:2018-01 /13/ bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel somit ein höherer Anspruch zu erwarten. Somit wird empfohlen, auf diese aktuellere Norm statt der noch eingeführten aber bereits zurückgezogenen DIN 4109-1:1989-11 /10/ zurückzugreifen.

7.4.5.2 Resultierender Schallschutz

Anstelle der für die im Bebauungsplan Nr. 179 mit S1 und S2 gekennzeichneten Bereiche, in denen ein passiver Schallschutz umzusetzen ist, wird eine Festsetzung zur Einhaltung der Anforderungen der derzeit gültigen DIN 4109-1:2018-01 /11/ vorgenommen [Nr. 6c)]. Diese erstreckt sich auf die schutzbedürftigen Nutzungen, die in den neu geplanten Sondergebieten SO 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 und 2 entstehen, insbesondere das mögliche Wohnen im SO 2 sowie die Bettenräume im SO 1.3. Für die Gewerbegebiete gelten die Anforderungen ebenso für jene Bereiche, in denen die Orientierungswerte aus Beiblatt 1 der DIN 18005 /1/ überschritten werden. Dies betrifft jene Flächen, in denen der Verkehrslärmpegel am Tag 65 dB(A), in der Nacht 55 dB(A) überschreitet. Diese Flächen sind in der Anlage 6a und 6b jeweils in Rot oder Violett dargestellt.

Der für das jeweilige Bauvorhaben anzusetzende Außenlärmpegel L_a , der zur Ermittlung des notwendigen Schalldämmmaßes heranzuziehen ist, wurde ermittelt sowohl für Räume, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden können (aber schutzbedürftige Räume gem. DIN 4109-1:2018-01 /11/ Kap 3.16 sind), als auch für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können. Für den Gewerbelärm in den Sondergebieten wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm herangezogen. Für die Sondergebiete 1.1, 1.2 und 1.4 wurde der Immissionsrichtwert für Mischgebiete herangezogen. In den Sondergebieten SO 1.3 und SO 2 wird vor den Fenstern der schützenswerten Nutzungen durch die notwendigen Schallschutzmaßnahmen [Nr. 6 c) Abs. 3 und 6] der Immissionsrichtwert an Krankenhäusern (SO 1.3) bzw. für allgemeine Wohngebiete (SO 2) sichergestellt und somit dieser niedrigere Immissionsrichtwert angesetzt.

7.5 Festsetzungen

Als Festsetzungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes werden die in Anlage 7 genannten Texte vorgeschlagen. Zusammenfassend sind dies:

- a) Festsetzung der Emissionskontingente
- b) Festsetzungen eines Gebäudes als Schallschutz
- c) Festsetzungen zum Schallschutz außen mit
 - (1) Anforderungen an das Bau-Schalldämm-Maß
 - (2) Lüftungssysteme
 - (3) Schallschutz für SO 1.3
 - (4) Schallschutz für SO 1.1
 - (5) Schallschutz für SO 1.2 und 1.4
 - (6) Schallschutz für SO 2
 - (7) Ausnahmen zu (5)
 - (8) Ausnahmen zu (3) und (6)

8 FAZIT

Untersucht wurden in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung die Auswirkungen durch Verkehrs- und Gewerbelärm auf das Plangebiet des Bebauungsplans „Zentralkrankenhaus / Peelwatt“ (Nr. 305) der Stadt Flensburg.

Die Belastung sowohl durch Verkehrs- als auch Gewerbelärm bedingt, dass Maßnahmen zur Reduzierung der Immissionen insbesondere am geplanten Krankenhaus mit Bettenräumen vorzusehen sind. Im Ergebnis wurden Festsetzungen für den Bebauungsplan getroffen, die sowohl die möglichen Emissionen insbesondere aus den Gewerbegebieten reduzieren, eine Abschirmung gegenüber bestehendem Gewerbe bewirken aber auch eine Sicherstellung von architektonischen Maßnahmen am Gebäude wie abschirmende Vorsatzfassaden oder optimierte Gebäudekörperstellungen bewirken sollen.

Dass eine Abschirmung bis hin zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm möglich ist, wurde im Rahmen von ergänzenden schalltechnischen Untersuchung für verschiedene exemplarische Baukörper ermittelt. Es ergibt sich, dass allein aufgrund der Stellung der Baukörper eine ausreichende Fassadenlänge möglich ist, an der die Immissionsrichtwerte ohne oder nur mit geringfügigen weitergehenden bauliche Maßnahmen eingehalten werden können.

Die vorgesehenen Maßnahmen sind dazu geeignet, auch unter den gewählten Emissionsansätzen der gewerblichen Emittenten eine Einhaltung der TA Lärm vor den zu öffnenden Fenstern der geplanten Bettenräume zu ermöglichen. Aus gutachterlicher Sicht ist zudem zu erwarten, dass die in der schalltechnischen Untersuchung prognostizierten Beurteilungspegel die tatsächliche Immissionssituation relevant überschreiten werden.

Hamburg, 30. Januar 2019

i.V. Sebastian Eggers
LÄRMKONTOR GmbH

i.V. Folkard Hänisch
LÄRMKONTOR GmbH

9 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1a Lageplan Verkehr
- Anlage 1b Lageplan Gewerbe
- Anlage 2a Beurteilungspegel Gewerbelärm
Detaillierte Emissionsquellen Betrieb Berding Beton
- Anlage 2b Schallimmissionsplan Berding Beton
Tageszeitraum (6-22 Uhr)
Höhe 54 m absolut / 10 m relativ
- Anlage 2c Schallimmissionsplan Berding Beton
Tageszeitraum (6-22 Uhr)
Höhe 64 m absolut / 20 m relativ
- Anlage 2d Schallimmissionsplan Berding Beton
Tageszeitraum (6-22 Uhr)
Höhe 74 m absolut / 30 m relativ
- Anlage 2e Schallimmissionsplan Berding Beton
Tageszeitraum (6-22 Uhr)
Höhe 84 m absolut / 40 m relativ
- Anlage 2f Schallimmissionsplan Berding Beton
Nachtzeitraum (22-6 Uhr)
Höhe 54 m absolut / 10 m relativ
- Anlage 2g Schallimmissionsplan Berding Beton
Nachtzeitraum (22-6 Uhr)
Höhe 64 m absolut / 20 m relativ
- Anlage 2h Schallimmissionsplan Berding Beton
Nachtzeitraum (22-6 Uhr)
Höhe 74 m absolut / 30 m relativ
- Anlage 2i Schallimmissionsplan Berding Beton
Nachtzeitraum (22-6 Uhr)
Höhe 84 m absolut / 40 m relativ

- Anlage 2j Differenzpegelplan Berding Beton
mit-ohne Abschirmung im SO 1.1
Tageszeitraum (6-22 Uhr)
Höhe 74 m absolut / 30 m relativ
- Anlage 2k Differenzpegelplan Berding Beton
mit-ohne Abschirmung im SO 1.1
Nachtzeitraum (22-6 Uhr)
Höhe 74 m absolut / 30 m relativ
- Anlage 2l Schallimmissionsplan Berding Beton
mit Abschirmung an Grenze zu SO 1.3
Tageszeitraum (6-22 Uhr)
Höhe 74 m absolut / 30 m relativ
- Anlage 2m Schallimmissionsplan Berding Beton
mit Abschirmung an Grenze zu SO 1.3
Nachtzeitraum (22-6 Uhr)
Höhe 74 m absolut / 30 m relativ
- Anlage 3 Kontingentflächen
- Anlage 4 Ergebnisse Gewerbelärmkontingentierung
- Anlage 5 Beurteilungspegel Gewerbelärm
Gesamtbelastung aus Vorbelastung und Kontingenten
- Anlage 6a Beurteilungspegel Verkehrslärm
Schallimmissionsplan Tag
- Anlage 6b Beurteilungspegel Verkehrslärm
Schallimmissionsplan Nacht
- Anlage 7 Festsetzungen
- Anlage 8 Exporte Eingangsdaten
- Anlage 9 Exporte Berechnungsergebnisse
- Anlage 10 Mittlere Liste Berding Beton
- Anlage A Maßgebliche Außenlärmpegel für Räume, die nicht zum Schlafen
genutzt werden können nach DIN 4109: 2018-01
- Anlage B Maßgebliche Außenlärmpegel für schutzbedürftige Räume, die
überwiegend zum Schlafen genutzt werden können nach DIN 4109:
2018-01
- Anlage C Lageplan Kontingentflächen
(identisch mit Anlage 3)

10 Quellenverzeichnis

- /1/ DIN 18005-1:2002-07- Schallschutz im Städtebau -Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung**
vom Juli 2002, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /2/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)**
„Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S.1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist“
- /3/ Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU)**
Umwelt und Gesundheit, Risiken richtig einschätzen; Deutscher Bundestag Drucksache 14/2300 (2008)
- /4/ BVerwG Az. 9 C 2.06 vom 07.03.2007**
- /5/ Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)**
vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- /6/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90**
vom 14. April 1990, Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr, VkB1. Nr. 7, unter lfd. Nr. 79
- /7/ Anlage 2 der 16. BImSchV „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“**
in Fassung der Änderung durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /8/ DIN ISO 9613-2:1999-10 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren**
vom Oktober 1999, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH

-
- /9/ DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“**,
Dezember 2006, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen
über Beuth Verlag GmbH
- /10/ DIN 4109:1989-11 - Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und
Nachweise (zurückgezogen)**
vom November 1989, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen
über Beuth Verlag GmbH
- /11/ DIN 4109-1:2018-01 - Schallschutz im Hochbau -Teil 1: Mindestanforde-
rungen**
vom Januar 2018, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen
über Beuth Verlag GmbH
- /12/ DIN 4109-1:2016-07 - Schallschutz im Hochbau -Teil 1: Mindestanforde-
rungen (zurückgezogen)**
vom Juli 2016, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über
Beuth Verlag GmbH
- /13/ DIN 4109-2:2018-01 - Schallschutz im Hochbau -Teil 2: Rechnerische
Nachweise der Erfüllung der Anforderungen**
vom Januar 2018, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen
über Beuth Verlag GmbH