LAIRM CONSULT GmbH

Beratendes Ingenieurbüro
für Akustik, Luftreinhaltung
und Immissionsschutz

Bekannt gegebene Messstelle
nach §29b BImSchG
(Geräuschmessungen)

Prüfbefreit nach
§ 9 Abs. 2 AIK-Gesetz
für den Bereich Schallschutz

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19845-01-00

# Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 71 der Stadt Kappeln

Projektnummer: 16314

11. Februar 2019

Im Auftrag von:
Stadt Kappeln
Reeperbahn 2

24376 Kappeln

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

LAIRM CONSULT GmbH , Haferkamp 6, 22941 Bargteheide,
Tel.: +49 (4532) 2809-0; Fax: +49 (4532) 2809-15; E-Mail: info@lairm.de

# Inhaltsverzeichnis

1. Anlass und Aufgabenstellung ..... 3
2. Örtliche Situation ..... 4
3. Beurteilungsgrundlagen ..... 5
3.1. Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung ..... 5
3.1.1. Allgemeines ..... 5
3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten ..... 7
3.2. Gewerbelärm ..... 8
3.3. Sportlärm ..... 10
4. Gewerbelärm ..... 12
4.1. Betriebsbeschreibungen ..... 12
4.1.1. Allgemeines ..... 12
4.1.2. Cremilk GmbH ..... 12
4.1.3. Hotel und Ferienwohnen im Plangeltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 73 der Stadt Kappeln ..... 12
4.1.4. Lokschuppen ..... 13
4.2. Emissionen ..... 13
4.3. Immissionen ..... 13
4.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitung ..... 13
4.3.2. Quellenmodellierung ..... 14
4.3.3. Beurteilungspegel ..... 14
4.4. Spitzenpegel ..... 16
4.5. Qualität der Prognose ..... 16
5. Freizeitlärm ..... 17
6. Sportlärm ..... 17
6.1. Emissionen ..... 17
6.2. Immissionen ..... 17
6.2.1. Quellenmodellierung ..... 18
6.2.2. Beurteilungspegel ..... 18
7. Verkehrslärm ..... 19
7.1. Verkehrsmengen ..... 19

7.2. Emissionen ..... 20
7.2.1. Straßenverkehrslärm ..... 20
7.2.2. Schienenverkehrslärm ..... 20
7.3. Immissionen ..... 20
7.3.1. Allgemeines ..... 20
7.3.2. Beurteilungspegel aus B-Plan-induziertem Zusatzverkehr ..... 21
7.3.3. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm ..... 22
8. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen ..... 24
8.1. Begründung ..... 24
8.2. Festsetzungen ..... 32
9. Quellenverzeichnis ..... 34
10. Anlagenverzeichnis ..... I

# 1. Anlass und Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 71 „Südhafen“ will die Stadt Kappeln ein verbindliches Planungsrecht für das Hafengebiet des Sportboothafens sowie für die Grundstücke zweier leerstehender Lagerhallen in der Königsberger Straße schaffen.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens ist der Nachweis zu erbringen, dass die Planung grundsätzlich mit den umliegenden schützenswerten Nutzungen verträglich ist.

Auf Ebene der Bauleitplanung sind grundsätzlich folgende Konflikte zu bearbeiten:

- Schutz der Nachbarschaft vor Gewerbelärm;
- Schutz des Plangeltungsbereiches vor Freizeitlärm;
- Schutz des Plangebiets vor Sportlärm (Bootsliegeplätze);
- Schutz des Plangeltungsbereiches vor Verkehrslärm (Straße und Schiene);
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 [6] zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“ [5], wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“ [2]) orientieren.

Grundsätzlich ist im Bebauungsplanverfahren auch der Schutz des Plangebiets vor Verkehrslärm sicherzustellen.

In der DIN 18005, Teil 1 [5] wird für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm [4] verwiesen. Dementsprechend werden die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt. Gemäß TA Lärm ist die Gesamtbelastung aller gewerblichen Anlagen zu berücksichtigen.

Die DIN 18005, Teil 1 [5] verweist zur Beurteilung des Freizeitlärms auf die länderspezifischen Richtlinien. Im vorliegenden Fall wird daher die Freizeitlärmrichtlinie des Landes Schleswig-Holstein verwendet.

Die östlich des Plangeltungsbereichs vorhandenen Liegeplätze für Sport- und Freizeitboote werden vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume als Sportanlage betrachtet. Dementsprechend wäre die Beurteilung der Geräusche durch die Boote (Klappern der Takelage o. ä.) auf Grundlage der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) erforderlich. Dies ist gemäß dem Kommentar zur 18. BImSchV [3] nur dann gegeben, wenn zum Yachthafen eine entsprechende feste Regattastrecke vorhanden ist. Unserem Kenntnisstand nach ist dies im vorliegenden Fall nicht gegeben. Die Ermittlungen erfolgen daher nur in Anlehnung an die 18. BImSchV, ohne dass die Immissionsrichtwerte streng einzuhalten sind. Im Bedarfsfall sind auch Festsetzungen von passivem Schallschutz im Bebauungsplan möglich.

# 2. Örtliche Situation

Der Plangeltungsbereich befindet sich südlich der Bundesstraße B 203 und erstreckt sich von einem Bereich westlich der Bahnhofstraße und der Königsberger Straße nach Osten bis an das Ufer der Schlei. Südöstlich des Plangeltungsbereichs befindet sich am Schleiufer ein Yacht- bzw. Museumshafen, südlich des Plangebietes befindet sich die Cremilk GmbH.

Nördlich des Plangeltungsbereichs schließt sich das Plangebiet des Bebauungsplans Nr. 73 der Stadt Kappeln an. Innerhalb dieses Plangebietes ist der Umbau des bestehenden Speichergebäudes in ein Hotel mit Gastronomie sowie die Errichtung von Ferienwohnungen vorgesehen. Diese Planung wurde in die Berechnungen der vorliegenden Untersuchung einbezogen.

Innerhalb des Plangeltungsbereichs befinden sich Bahnanlagen der Angelner Dampfeisenbahn sowie öffentliche Parkplätze. Die Fläche westlich der Königsberger Straße soll als allgemeines Wohngebiet, die Fläche östlich der Königsberger Straße soll als Mischgebiet ausgewiesen werden. Des Weiteren ist für die Fläche entlang des Schleiufers eine Ausweisung als Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Segelboothafen“ vorgesehen. Innerhalb des Sondergebietes „Segelboothafen“ sind Anlagen zur Versorgung, Zugangsflächen zu den Anlegern und sanitäre Einrichtungen vorhanden. Schutzbedürftige Nutzungen innerhalb des Sondergebietes sind nicht zulässig.

Die nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen außerhalb des Plangeltungsbereichs befinden sich westlich der Bahnhofstraße. Der Bereich nordwestlich des Plangeltungsbereichs (Immissionsorte IO 1 bis IO 3, IO 6) ist gemäß Flächennutzungsplan der Stadt Kappeln als Mischbauflächen dargestellt. Aufgrund der tatsächlichen Nutzungen wird in diesem Bereich von einem Schutzanspruch vergleichbar dem eines Mischgebietes (MI) ausgegangen. Der Bereich südlich des Plangebietes beidseitig der Königsberger Straße (Immissionsorte IO 4 und IO 5) ist gemäß Flächennutzungsplan der Stadt Kappeln als Wohnbaufläche dargestellt. Gemäß der tatsächlichen Nutzung wird von einem Schutzanspruch vergleichbar einem allgemeinen Wohngebiet (WA) ausgegangen.

Die Lage und der Schutzanspruch des Immissionsortes IP 7 wird aus der Schallimmissionsprognose zum Bebauungsplan Nr. 80 „Cremilk und Umgebung“ Stadt Kappeln [26] übernommen.

Tabelle 1: Immissionsorte

| Sp | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Ze | **Immissions-orte** | **Adresse** | **Einstufung** | **Anzahl der Geschosse** |
| 1 | IO 1 | Hospitalstraße 2 | MI | 2 |
| 2 | IO 2 | Bahnhofsweg 38 | MI | 3 |
| 3 | IO 3 | Bahnhofsweg 34 | MI | 4 |
| 4 | IO 4 | Königsberger Straße 13 | WA | 2 |
| 5 | IO 5 | Königsberger Straße 20 | WA | 2 |
| 6 | IO 6 | Bahnhofsweg 10 | MI | 2 |
| 7 | IP 7 | Königsberger Straße 12 | WA | 1 (DG) |

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind den Lageplänen der Anlage A 1 zu entnehmen.

# 3. Beurteilungsgrundlagen

## 3.1. Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung

### 3.1.1. Allgemeines

Die Berücksichtigung der Belange des Schallschutzes erfolgt nach den Kriterien der DIN 18005 Teil 1 [5] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [6] unter Beachtung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 6 BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG ist die Flächenzuordnung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen unter anderem auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Die Orientierungswerte nach [6] stellen aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte dar. Sie dienen lediglich als Anhalt, so dass von ihnen sowohl nach oben (bei Überwiegen anderer Belange) als auch nach unten abgewichen werden kann.

Konkreter wird im Beiblatt 1 zur DIN 18005/1 in diesem Zusammenhang ausgeführt: „In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. durch geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen (insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

Über den Abwägungsspielraum gibt es keine Regelungen. Zur Beurteilung des Verkehrslärms kann man hilfsweise als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [2] heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die 16. BImSchV rechtlich insoweit nicht strittig ist.

Aufgrund neuer Erkenntnisse im Rahmen eines Austausches mit dem Innenministerium Schleswig-Holstein bezüglich der Beurteilung der Schutzbedürftigkeit von Außenwohnbereichen, wird die Ausdehnung des Lärmschutzbereichs, innerhalb derer bauliche Anlagen aufgrund der Überschreitung des Tages-Immissionsgrenzwertes geschlossen auszuführen sind, etwas weiter gefasst. Danach ist eine Überschreitung des jeweiligen Orientierungswertes bei Außenwohnbereichen von maximal 3 dB(A) zulässig.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 wegen der

unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die im Rahmen dieser Untersuchung zu betrachtenden Nutzungsarten legt Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 die in Tabelle 2 zusammengefassten Orientierungswerte für Beurteilungspegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm fest. Beurteilungszeiträume sind die 16 Stunden zwischen 6 und 22 Uhr tags sowie die 8 Stunden von 22 bis 6 Uhr nachts.

Tabelle 2: Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 [6]

| **Nutzungsart** | **Orientierungswert nach [6]** | | |
|---|---|---|---|
| | **tags** | **nachts** | |
| | | **Verkehr** [a] | **Anlagen** [b] |
| | **dB(A)** | | |
| reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete | 50 | 40 | 35 |
| allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete | 55 | 45 | 40 |
| Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen | 55 | 55 | 55 |
| Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI) | 60 | 50 | 45 |
| Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE) | 65 | 55 | 50 |
| sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart | 45 bis 65 | 35 bis 65 | 35 bis 65 |

[a] gilt für Verkehrslärm;
[b] gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung [2]

| **Nr.** | **Gebietsnutzung** | **Immissionsgrenzwerte** | |
|---|---|---|---|
| | | **tags** | **nachts** |
| | | **dB(A)** | |
| 1 | Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime | 57 | 47 |
| 2 | reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete | 59 | 49 |
| 3 | Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete | 64 | 54 |
| 4 | Gewerbegebiete | 69 | 59 |

Gewerbliche Anlagen sind gemäß Abschnitt 7.5 der DIN 18005, Teil 1 nach den Vorgaben der TA Lärm zu beurteilen (vgl. Abschnitt 3.2).

### 3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten

Um bereits in der Phase der Bauleitplanung sicherzustellen, dass auch bei enger Nachbarschaft von gewerblicher Nutzung, Verkehrswegen und Wohnen die Belange des Schallschutzes betreffende Konflikte vermieden werden, stehen verschiedene planerische Instrumente zur Verfügung.

Von besonderer Bedeutung sind:

- die Gliederung von Baugebieten nach in unterschiedlichem Maße schutzbedürftigen Nutzungen,
- aktive Schallschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände und -wälle;
- Emissionsbeschränkungen für Gewerbeflächen durch Festsetzung maximal zulässiger flächenbezogener immissionswirksamer Schallleistungspegel als Emissionskontingentierung „nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften“ im Sinne von § 1, (4), Satz 1, Ziffer 2 BauNVO sowie eines entsprechenden Nachweisverfahrens,
- Maßnahmen der Grundrissgestaltung und der Anordnung von Baukörpern derart, dass dem ständigen Aufenthalt von Personen dienende Räume zu den lärmabgewandten Gebäudeseiten hin orientiert werden,
- Vorzugsweise Anordnung der Außenwohnbereiche im Schutz der Gebäude,
- ersatzweise passiver Schallschutz an den Gebäuden über maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau (Juli 2016) [7] [8] und der Entwürfe zu den 1. Änderungen (Januar 2017) [9] [10].

Nicht Gegenstand von Festsetzungen im Bebauungsplan sind – unter Beachtung des Gebotes der planerischen Zurückhaltung – Regelungen im Detail, wenn zum Schutz der Nachbarschaft vor Lärmeinwirkungen erforderliche konkrete Maßnahmen in Form von Auflagen im Baugenehmigungsverfahren durchsetzbar sind.

## 3.2. Gewerbelärm

Die Beurteilung des geplanten Neubaus erfolgt nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [4]), die sowohl für genehmigungsbedürftige als auch nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gilt. Nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG [1] sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärmminderung vermeidbar sind, und
- nach dem Stand der Technik zur Lärmminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist nach TA Lärm „ ... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung[1] am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.“ Die Immissionsrichtwerte sind in der Tabelle 4 aufgeführt.

[1] Die Gesamtbelastung wird gemäß TA Lärm als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung definiert. Die Vorbelastung ist nach Nummer 2.4 TA Lärm „die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.“ Letzterer stellt die Zusatzbelastung dar.“

Die Art der in Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [4]

| Bauliche Nutzung | Üblicher Betrieb | | | | Seltene Ereignisse [(a)] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Beurteilungspegel | | Kurzzeitige Geräuschspitzen | | Beurteilungspegel | | Kurzzeitige Geräuschspitzen | |
| | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| | dB(A) | | | | | | | |
| Gewerbegebiete | 65 | 50 | 95 | 70 | 70 | 55 | 95 | 70 |
| Urbanes Gebiet | 63 | 45 | 93 | 65 | 70 | 55 | 90 | 65 |
| Kern-, Dorf- und Mischgebiete | 60 | 45 | 90 | 65 | 70 | 55 | 90 | 65 |
| Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete | 55 | 40 | 85 | 60 | 70 | 55 | 90 | 65 |
| Reine Wohngebiete | 50 | 35 | 80 | 55 | 70 | 55 | 90 | 65 |
| Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten | 45 | 35 | 75 | 55 | 70 | 55 | 90 | 65 |

[(a)] im Sinne von Nummer 7.2, TA Lärm „ ... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ...“

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beschreiben Außenwerte, die in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzwürdigen Raumes einzuhalten sind.

Es gelten die in Tabelle 5 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in allgemeinen und reinen Wohngebieten, in Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist.

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

Unbeschadet der Regelung im vorhergehenden Absatz soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Tabelle 5: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [4]

| **Beurteilungszeitraum** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **werktags** | | | **sonn- und feiertags** | | |
| **Tag** | | **Nacht [(a)]** | **Tag** | | **Nacht [(a)]** |
| **gesamt** | **Ruhezeit** | | **gesamt** | **Ruhezeit** | |
| 6 bis 22 Uhr | 6 bis 7 Uhr | 22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde) | 6 bis 22 Uhr | 6 bis 9 Uhr | 22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde) |
| | — | | | 13 bis 15 Uhr | |
| | 20 bis 22 Uhr | | | 20 bis 22 Uhr | |

[(a)] Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: „Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.“

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm „ ... durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern

- sie den Beurteilungspegel der vorhandenen Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [2] erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen orientiert sich an der 16. BImSchV, in der die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) zugrunde gelegt wird. Die Beurteilungszeit nachts umfasst gemäß 16. BImSchV abweichend von der TA Lärm den vollen Nachtabschnitt von 8 Stunden (22 – 6 Uhr).

## 3.3. Sportlärm

Beurteilungsgrundlage bildet die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV, [3]).

Für die vor Lärmimmissionen zu schützenden Nutzungen in der Umgebung sind darin Immissionsrichtwerte festgelegt, die in der Tabelle 6 zusammengestellt sind. Dabei sind die in der ebenfalls aufgeführten Beurteilungszeiträume und Beurteilungszeiten zu berücksichtigen.

Gemäß 18. BImSchV werden Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten tags) durch um 5 dB(A) niedrigere Immissionsrichtwerte als außerhalb der Ruhezeiten tags berücksichtigt. Für die abendliche Ruhezeit sowie für die mittägliche Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen gelten die Immissionsrichtwerte wie außerhalb der Ruhezeiten. Die bisherigen Beurteilungszeiträume der Ruhezeiten von 2 Stunden bleiben erhalten.

Die Art der Nutzungen für die schützenswürdigen Bereiche ergibt sich gemäß 18. BImSchV aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Anlagen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten Nutzung ab, ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

Tabelle 6: Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV [3]

| Nutzung | Pegelart | Immissionsrichtwerte [dB(A)] | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ereignisse mit üblicher Häufigkeit | | | | seltene Ereignisse [1] | | | |
| | | tags | | | nachts | tags | | | nachts |
| | | a. R. [2] | i. R. [3a) 4)] | i. R. [3b) 4)] | [5] | a. R. [2] | i. R. [3a) 4)] | i. R. [3b) 4)] | [5] |
| GE | Beurteilungspegel | 65 | 65 | 60 | 50 | 70 | 70 | 65 | 55 |
| MU | | 63 | 63 | 58 | 45 | 70 | 70 | 65 | 55 |
| MI | | 60 | 60 | 55 | 45 | 70 | 70 | 65 | 55 |
| WA | | 55 | 55 | 50 | 40 | 65 | 65 | 60 | 50 |
| WR | | 50 | 50 | 45 | 35 | 60 | 60 | 55 | 45 |

[1] Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten dann als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten.

[2]) Tagesabschnitt außerhalb der Ruhezeiten:
an Werktagen: 8 – 20 Uhr — Beurteilungszeit 12 h
an Sonn- und Feiertagen: 9 – 13 Uhr und 15 – 20 Uhr — Beurteilungszeit 9 h

[3a] Tagesabschnitt innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeiten:
an Werktagen: 20 – 22 Uhr — Beurteilungszeit 2 h
an Sonn- und Feiertagen: 13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr — Beurteilungszeit jeweils 2 h

[3b] Tagesabschnitt innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten:
an Werktagen: 6 – 8 Uhr — Beurteilungszeit 2 h
an Sonn- und Feiertagen: 7 – 9 Uhr — Beurteilungszeit 2 h

[4] Beträgt die gesamte Nutzungszeit der Sportanlagen zusammenhängend weniger als 4 Stunden und fallen mehr als 30 Minuten in die Zeit von 13 – 15 Uhr, gilt als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden, der die volle Nutzungszeit umfasst; die Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen ist dann nicht zu berücksichtigen.

[5] Nachtabschnitt:
an Werktagen: 22 – 6 Uhr — Beurteilungszeit 1 h (lauteste Stunde)
an Sonn- und Feiertagen: 22 – 7 Uhr — Beurteilungszeit 1 h (lauteste Stunde)

Der für die Beurteilung maßgebliche Immissionsort liegt gemäß 18. BImSchV

a. bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb, etwa vor der Mitte des geöffneten, vom Geräusch am stärksten betroffenen Fensters eines zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Raumes einer Wohnung, eines Krankenhauses, einer Pflegeanstalt oder einer anderen ähnlich schutzbedürftigen Einrichtung;

b. bei unbebauten Flächen, die aber mit zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden bebaut werden dürfen, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen;

c. bei mit der Anlage baulich, aber nicht betrieblich verbundenen Wohnungen in dem am stärksten betroffenen, nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt dienenden Raum.

Den Ausführungen der 18. BImSchV entsprechend sind die Immissionsrichtwerte somit als Außenlärmpegel anzusehen, so dass passive Schallschutzmaßnahmen die Einhaltung der Immissionsrichtwerte grundsätzlich nicht gewährleisten können.

Außenwohnbereiche sind im Sinne der 18. BImSchV nicht als maßgebliche Immissionsorte anzusehen.

Einzelne kurze Geräuschspitzen sollen den Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Bei seltenen Ereignissen sollen kurze Geräuschspitzen die geltenden Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 20 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

# 4. Gewerbelärm

## 4.1. Betriebsbeschreibungen

### 4.1.1. Allgemeines

Das den lärmtechnischen Berechnungen zugrunde liegende Betriebsszenario beschreibt einen maßgeblichen mittleren Spitzentag (an mehr als 10 Tagen im Jahr erreicht) und stellt den nach der TA Lärm für die Beurteilung heranzuziehenden üblichen Betrieb dar.

### 4.1.2. Cremilk GmbH

Der Betrieb der Cremilk GmbH wurde entsprechend der Schallimmissionsprognose zum Bebauungsplan Nr. 80 „Cremilk und Umgebung“ Stadt Kappeln übernommen, dabei wurden die Quellen und die Emissionsansätze des Gutachtens [26] verwendet. In der vorliegenden Untersuchung wurden sowohl der derzeitige Betriebszustand ohne geplante Lärmminderungsmaßnahmen als auch der Betrieb nach erfolgter Umsetzung der Lärmsanierung zugrunde gelegt.

### 4.1.3. Hotel und Ferienwohnen im Plangeltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 73 der Stadt Kappeln

Der Betrieb des geplanten Hotels mit Gastronomie sowie der Ferienwohnungen wurde entsprechend der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 73 der Stadt Kappeln übernommen. Dabei wurden die Quellen und die Emissionsansätze des Gutachtens [28] verwendet.

### 4.1.4. Lokschuppen

Die Betriebszeiten des Lokschuppens wurden mit der Stadt Kappeln abgestimmt [25]. Der Lokschuppen wird zur Instandhaltung, Wartung und Reparatur der eigenen Schienenfahrzeuge genutzt. Zur sicheren Seite wird für lärmintensive Reparaturen ein Zeitraum von 8 Stunden im Tageszeitraum, davon 1 Stunde innerhalb der Ruhezeiten angesetzt. Im Nachtzeitraum findet kein Betrieb statt.

Die Rangiervorgänge für die Zufahrten zum Lokschuppen bzw. vor und nach den Rundfahrten finden auf öffentlichen Gleisen statt und sind somit dem Verkehrslärm zuzurechnen.

## 4.2. Emissionen

Die Emissionsansätze für den Betrieb der Cremilk GmbH wurde einer Schallimmissionsprognose [26] entnommen. Die Emissionsansätze für den Betrieb des geplanten Hotels mit Gastronomie und Ferienwohnen innerhalb des Bebauungsplans Nr. 73 der Stadt Kappeln wurden einer vorhergehenden schalltechnischen Untersuchung [28] entnommen.

Die maßgebenden Emissionsquellen durch den Betrieb des Lokschuppens sind gegeben durch die Abstrahlung der Tore des Lokschuppens.

Die Ermittlung der Schallabstrahlung über die Tore des Lokschuppens erfolgt auf Grundlage der VDI-Richtlinie 2571 [22]. Da im Betrieb keine Verpflichtung zum Tragen von Gehörschutz besteht, wurde zur sicheren Seite gemäß ein Rauminnenpegel von 86 dB(A) inkl. eines Impulszuschlags von 6 dB(A) angesetzt. Bei der Berechnung der Schallabstrahlung von den Toren der Hallen wurde davon ausgegangen, dass die Tore durchgehend geöffnet sind. Nachts findet kein Betrieb im Lokschuppen statt.

Alle weiteren Quellen sind nicht pegelbestimmend und werden daher vernachlässigt.

## 4.3. Immissionen

### 4.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [23] auf Grundlage des in der TA Lärm [4] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus den Plänen der Anlage A 1 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- Die Abschirmwirkung von vorhandenen und geplanten Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [30] geschätzt);
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 4.3.2;

Die Geländetopographie wurde bei der Erstellung des Berechnungsmodells berücksichtigt.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte in Oktaven, die Bodendämpfung wurde gemäß dem alternativen Verfahren aus Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [20] ermittelt.

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wettersituation („Mitwindausbreitungssituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm eine meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [20] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt. Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 zur sicheren Seite nicht berücksichtigt.

### 4.3.2. Quellenmodellierung

Im Modell wird das Tor des Lokschuppens durch eine vertikale Flächenquelle an der Fassade des Schuppens in einer Höhe von 0,0 m bis 3,5 m über Gelände abgebildet. Nachts findet kein Betrieb im Lokschuppen statt. Die Lage der Quellen kann den Lageplänen der Anlage A 1 entnommen werden.

Alle weiteren Quellen werden gemäß der schalltechnischen Untersuchungen [27][28] berücksichtigt.

### 4.3.3. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung der zu erwartenden Lärmsituation innerhalb des Plangeltungsbereiches wurden die Beurteilungspegel sowohl tags als auch nachts ermittelt und in Form von Rasterlärmkarten in Anlage A 3.1 graphisch dargestellt. Die Cremilk GmbH plant zum Schutz der benachbarten Wohnbebauung die Umsetzung eines Lärmsanierungskonzeptes. Da die Umsetzung derzeit noch nicht vollständig erfolgt ist, wird sowohl der Betrieb vor der Umsetzung der Lärmsanierung als auch der Betrieb nach erfolgter Umsetzung der Lärmsanierung beurteilt.

Folgende Ergebnisse sind festzustellen:

- **Tageszeitraum 6:00 bis 22:00 Uhr:**
  - Ohne Lärmsanierungsmaßnehmen der Cremilk GmbH:

    Ohne die Umsetzung der Lärmsanierungsmaßnahmen der Cremilk GmbH wird innerhalb des allgemeinen Wohngebietes mit Beurteilungspegeln von bis zu 49 dB(A) der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags im maßgebenden Geschoss überall eingehalten.

    Im dem Bereich, in dem eine Ausweisung als Mischgebiet geplant ist, errechnen sich Beurteilungspegel von bis zu 54 dB(A) im Tageszeitraum. Der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags wird somit eingehalten.
  - Unter Berücksichtigung der Lärmsanierungsmaßnahmen der Cremilk GmbH:

    Unter Berücksichtigung der Lärmsanierungsmaßnahmen ergeben sich innerhalb des allgemeinen Wohngebietes Beurteilungspegel von bis zu ca. 46 dB(A). Der

Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags wird im gesamten Bereich eingehalten.

Im Bereich des Mischgebietes ergeben sich im Tageszeitraum Beurteilungspegel von bis zu ca. 50 dB(A). Der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags wird somit eingehalten.

- **Nachtzeitraum 22:00 bis 6:00 Uhr (lauteste Nachtstunde)**
  - Ohne Lärmsanierungsmaßnahmen der Cremilk GmbH:

    Im Nachtzeitraum ergeben sich ohne die Umsetzung der Lärmsanierungsmaßnahmen der Cremilk GmbH in dem Bereich, der als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden soll, Beurteilungspegel von bis zu 44 dB(A). Der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts wird in dem gesamten Bereich überschritten.

    Im Bereich des Mischgebietes wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 45 dB(A) nachts überwiegend überschritten. Lediglich im Norden des Bereiches wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiete eingehalten.
  - Unter Berücksichtigung der Lärmsanierungsmaßnahmen der Cremilk GmbH:

    Unter Berücksichtigung der geplanten Lärmsanierungsmaßnahmen gemäß [27] ergeben sich in dem Bereich, für den eine Ausweisung als allgemeines Wohngebiet vorgesehen ist, Beurteilungspegel von bis zu 39 dB(A). Somit wird der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts im überall eingehalten.

    Im Bereich des Mischgebietes errechnen sich Beurteilungspegel von bis zu 45 dB(A). Der Immissionsrichtwert für Mischgebiete wird somit im gesamten Bereich, für den eine Ausweisung als Mischgebiet geplant ist, eingehalten.

Das geplante allgemeine Wohngebiet befindet sich in direkter Nachbarschaft zu einem großen Gewerbebetrieb (Cremilk GmbH). Die Cremilk GmbH plant derzeit ein Lärmsanierungskonzept. Für dem Zeitraum bis zur vollständigen Umsetzung der Lärmsanierungsmaßnahmen ist der Bereich des allgemeinen Wohngebietes als lärmvorbelastet anzusehen. Für diesen Zeitraum wird der Schutzanspruch für ein Mischgebiet angesetzt, somit werden aufgrund der Einhaltung der Immissionsrichtwerte für Mischgebietsnutzungen gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sichergestellt. Nach vollständiger Umsetzung der geplanten Lärmsanierungsmaßnahmen wird den Anforderungen der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete entsprochen.

Für das geplante Mischgebiet kann gegebenenfalls eine Gliederung in einen gewerblich genutzten Teil im Süden und einen zum Wohnen genutzten Teil im Norden vorgenommen werden (siehe Abbildung 1). Es sollte sichergestellt werden, dass keine schutzbedürftigen Nutzungen im Süden entstehen. Durch diese Zonierung würde ein Übergang von der gewerblichen Nutzung der Cremilk GmbH im Süden zur Ferienwohnnutzung im Norden geschaffen werden. Nach Abschluss der Lärmsanierungsmaßnahmen kann eine freie Verteilung von Wohnnutzung im Mischgebiet erfolgen.

## 4.4. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß TA Lärm [4] zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt, die zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel erforderlich sind. Abschirmungen wurden nicht berücksichtigt.

Bezüglich der Spitzenpegel sind eine beschleunigte Lkw-Abfahrt und ein Türen- bzw. Kofferraumschließen auf den Stellplätzen sowie kurzzeitige Geräuschspitzen bei der Entladung von Interesse. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung des zulässigen Spitzenpegels sind in der Tabelle 7 zusammengestellt.

Aus dem Hotelbetrieb sind aufgrund des Abstandes innerhalb des Plangeltungsbereichs keine Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums zu erwarten. Aus dem Betrieb der Cremilk GmbH sind sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum keine Überschreitungen der Spitzenpegel zu erwarten.

Tabelle 7: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel

| Vorgang | Schall-leis-tungs-pegel [dB(A)] | Mindestabstand [m] | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | WA[1)] | | MI [1)] | |
| | | tags | nachts | tags | nachts |
| Ladegeräusche | 120 [2)] | 23 | 230[5)] | 13 | 138[5)] |
| Beschleunigte Lkw-Abfahrt | 104,5 [3)] | 3 | 52[5)] | < 1 | 36[5)] |
| Türen-/ Kofferraum-schließen | 99,5 [3)] | < 1 | 36 | < 1 | 21 |
| Beschleunigte Pkw-Abfahrt | 92,5[3)] | < 1 | 17 | < 1 | 9 |

1) Zulässiger Spitzenpegel (WA): 85 dB(A) tags, 60 dB(A) nachts; (MI): 90 dB(A) tags, 65 dB(A) nachts; (GE): 95 dB(A) tags, 70 dB(A) nachts
2) Schätzung zur sicheren Seite;
3) Gemäß Parkplatzlärmstudie[16];
4) Gemäß Studie Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie [18];
5) keine Vorgänge nachts

## 4.5. Qualität der Prognose

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verwendeten Ansätze liegen auf der sicheren Seite. Hinsichtlich der Betriebszeiten wurde ein konservativer Ansatz verwendet, so dass eine Überschreitung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel mit einiger Sicherheit nicht zu erwarten ist.

Angaben über die Standardabweichungen für die Quellgrößen finden sich in den Tabellen der Anlage A 2.2.3. Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Quellgrößen kann an dieser Stelle jedoch lediglich der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.

An den maßgebenden Immissionsorten beträgt die zu erwartende Standardabweichung etwa 1 bis 2 dB(A).

*(Anmerkung: Die angeführten Standardabweichungen dienen nur als Anhaltswerte zur Einschätzung der Qualität der Prognose. Belastbare Aussagen über die statistische Pegelverteilung sind nur dann möglich, wenn bei der Prognose für die Belastungen und die Schallleistungen von Mittelwerten ausgegangen wird. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden jedoch die Ansätze zur sicheren Seite hin getroffen und liegen gegenüber den Mittelwerten deutlich höher.)*

# 5. Freizeitlärm

Westlich des Plangeltungsbereichs befindet sich eine Veranstaltungshalle. Für die Veranstaltungshalle ergeben sich gemäß des Schallgutachtens für eine „Veranstaltungshalle am Bahnhofsweg“ [29] an den umliegenden Nutzungen Beurteilungspegel von bis zu 34 dB(A) nachts. Somit liegen die Beurteilungspegel aus der Veranstaltungshalle unterhalb der Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts. Die vorhandenen schützenswerten Nutzungen befinden sich westlich des Bahnhofswegs in direkter Nachbarschaft zur Veranstaltungshalle. Da der Betrieb der Veranstaltungshalle gemäß des Schallgutachtens [29] an der vorhandenen Bebauung bereits die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete unterschreitet, ist ohne weitere Prüfung von einer Verträglichkeit mit der Nutzung als allgemeines Wohngebiet sowie der Mischgebietsbebauung innerhalb des Plangebiets auszugehen, da die Abstände größer sind als die zur vorhandenen Wohnnutzung.

# 6. Sportlärm

## 6.1. Emissionen

Für den Sportboothafen erfolgt eine Betrachtung der windinduzierten Geräusche an den im Hafen liegenden Booten (Klappern der Takelage o. ä.).

Für die Schallemissionen vom Sportboothafen wird ein Ansatz aus einer anderen vorherigen Untersuchung [28] verwendet, in der durch Messungen und anschließende Kalibrierungsrechnungen ein flächenbezogener Schallleistungspegel für Segelboote von $L_W$“ = 57 dB(A)/m² ermittelt wurde. Dieser Emissionsansatz wird im Folgenden für die Liegeplätze in einer Höhe von 5 m berücksichtigt. Eine Unterscheidung zwischen Segel- und Motorbooten erfolgt hier nicht, da die Schallemissionen von im Hafen liegenden Motorboten niedriger sind als bei Segelbooten.

## 6.2. Immissionen

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [23] auf Grundlage der 18. BImSchV [3] gemäß VDI 2714 [11] und VDI 2720 [12]. Die in die

Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus der Anlage A 1.1 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhe nach Ortsbesichtigung [30] geschätzt);
- Quellenhöhen gemäß 6.1;

Die Geländetopographie wurde bei der Erstellung des Berechnungsmodells berücksichtigt.

### 6.2.1. Quellenmodellierung

Die Liegeplätze für die Boote werden als Flächenschallquellen berücksichtigt. Die Lage der Quellen kann aus den Plan der Anlage A 1.1 entnommen werden. Die Emissionshöhe beträgt 5,0 m.

### 6.2.2. Beurteilungspegel

Zur Ermittlung der Immissionen durch den Sportboothafen wurden die zu erwartenden Beurteilungspegel innerhalb des Plangeltungsbereichs berechnet. Die ermittelten Beurteilungspegel aus Sportlärm sind in Anlage A 4.2 als Rasterlärmkarten dargestellt. In den Berechnungen wird das maßgebende Geschoss mit einer Aufpunkthöhe von 8,4 m berücksichtigt.

Als maßgeblicher Lastfall werden die Beurteilungspegel in der lautesten Nachtstunde untersucht. Wenn für diesen maßgeblichen Lastfall eine Verträglichkeit besteht, ist für die übrigen Tageszeiten (tags außerhalb und innerhalb der Ruhezeiten) gleichfalls davon auszugehen, dass den Vorgaben der 18. BImSchV entsprochen wird.

Im Nachtzeitraum ergeben sich innerhalb des Bereiches des allgemeinen Wohngebietes Beurteilungspegel von bis zu 44,3 dB(A). Fast in dem gesamten Bereich des allgemeinen Wohngebietes ergeben sich Beurteilungspegel, die oberhalb des Immissionsrichtwertes für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts liegen. Jedoch werden durch die Einhaltung des Immissionsrichtwertes für Mischgebiete nachts gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sichergestellt. Da die Immissionsrichtwerte nur zur Orientierung dienen, sind diese im vorliegenden Fall als Anhaltswerte heranzuziehen. Zudem werden die vorgesehenen Wohnnutzungen auch wegen der maritimen Prägung des Umfeldes geplant, so dass grundsätzlich davon ausgegangen werden kann, dass die Möglichkeit einer Belästigung durch Takelageklappern für unwahrscheinlich zu erachten ist.

In dem Bereich, in dem eine Ausweisung als Mischgebiet vorgesehen ist, ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 48,2 dB(A). Fast im gesamten Mischgebietsbereich liegen die Beurteilungspegel oberhalb des Immissionsrichtwertes für Mischgebiete von 45 dB(A) nachts. Bei einer Zonierung des Mischgebietes (s. Abbildung 1) ergeben sich im Bereich der Wohnnutzung im Nachtzeitraum Beurteilungspegel von bis zu 48 dB(A). Da die Immissionsrichtwerte nur zur Orientierung dienen, sind diese im vorliegenden Fall als Anhaltswerte heranzuziehen.

Im vorliegenden Fall von Wohn- und Geschäftshäusern im maritimen Umfeld, insbesondere mit Seeblick, sind Geräusche von Sportboothäfen bzw. Bootsliegeplätzen als ortsüblich anzusehen, so dass grundsätzlich davon ausgegangen werden kann, dass die Möglichkeit einer Belästigung durch Takelageklappern für unwahrscheinlich zu erachten ist.

Zum Schutz der Nachtruhe werden für die betreffenden Bereiche Maßnahmen zum architektonischen Selbstschutz festgesetzt, so dass auch der Schutz vor Geräuschimmissionen aus dem Takelageklappern sichergestellt ist.

# 7. Verkehrslärm

## 7.1. Verkehrsmengen

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm (Straße und Schiene) berechnet. Als maßgebende Quelle werden die Bahnhofstraße / Königsberger Straße, die Straße Am Südhafen sowie die Bundesstraße B 203 und die Strecke der Angelner Dampfeisenbahn als öffentliche Verkehrswege berücksichtigt.

Die Verkehrsbelastungen werden einer früheren schalltechnischen Untersuchung [28] entnommen.

Für die öffentlichen Parkplätze östlich des Plangebietes entlang des Schleiufers werden die Belastungen abgeschätzt (Parkplatz Innenstadt gebührenpflichtig). Dabei werden je Parkplatz tags 1,0 Bewegung pro Stunde und nachts 0,03 Bewegungen pro Stunde gemäß Parkplatzlärmstudie [16] angesetzt. Die Zusammenstellung der Belastungen der einzelnen öffentlichen Parkplätze ist Anlage A 5.2.1 zu entnehmen.

Die Verkehrsbelastung auf der Strecke der Angelner Dampfeisenbahn wurden dem Fahrplan [24] entnommen, der vom Betreiber zur Verfügung gestellt wurde. Außerdem wurden Fahrbewegungen auf den nebenliegenden Gleisen abgestimmt [25] und berücksichtigt.

Für den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr wurden die Belastungen anhand aktueller Fachliteratur [17] für die geplante Mischgebiets-Nutzung und das allgemeine Wohngebiet abgeschätzt. Die Abschätzung erfolgte anhand der Flächengrößen (siehe Anlage A 5.1). Im Sondergebiet „Segelboothafen“ sind keine weiteren Nutzungen vorgesehen, die bestehenden Nutzungen bleiben erhalten. Somit sind für das Sondergebiet keine neuen Verkehre zu erwarten. Insgesamt wird für den Straßenverkehrslärm eine Zusatzbelastung von bis zu 290 Pkw-Bewegungen abgeschätzt. Die Verteilung wurde mit jeweils 60 % auf der Straße Am Südhafen und der Bahnhofstraße bzw. Königsberger Straße angesetzt. Zusätzlich wurden zur sicheren Seite 100 % in beide Richtungen auf der Bundesstraße B 203 berücksichtigt.

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in Anlage A 5.2.1 für den Straßenverkehrslärm und in Anlage A 5.3.1 für den Schienenverkehrslärm.

## 7.2. Emissionen

### 7.2.1. Straßenverkehrslärm

Die Emissionspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-90 [13] berechnet. Die Zunahme der Emissionspegel liegen mit bis zu 0,6 dB(A) im Bereich der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) (siehe Anlage A 5.2.4).

### 7.2.2. Schienenverkehrslärm

Die Emissionspegel für den Schienenverkehrslärm wurden gemäß der Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [2] berechnet. Die Emissionen aus dem Schienenverkehr sind in der Anlage A 5.3.2 zusammengestellt.

Die Fahrbewegungen zum Lokschuppen bzw. vor und nach den Rundfahrten finden auf öffentlichen Gleisen statt und sind somit dem Verkehrslärm zuzurechnen. Da die Fahrbewegungen nicht auf einem Gelände im Sinne der Akustik 04 [15] stattfinden, erfolgt die Berechnung ebenfalls nach der Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [2].

Die Emissionspegel aus dem Schienenverkehr sind in der Anlage A 5.3.2 zusammengestellt.

## 7.3. Immissionen

### 7.3.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [30] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90 [13] für den Straßenverkehrslärm und der Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [14] für den Schienenverkehrslärm.

Die Geländetopographie wurde bei der Erstellung des Berechnungsmodells berücksichtigt.

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt. Die Immissionshöhen wurden für die vorhandenen Erdgeschosse gemäß Ortsbesichtigung [30] für die Mitte der Fenster (über Gelände) abgeschätzt. Für jedes weitere Geschoss wurden zusätzlich 2,8 m zugrunde gelegt.

Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus den Plänen der Anlage A 1 ersichtlich.

### 7.3.2. Beurteilungspegel aus B-Plan-induziertem Zusatzverkehr

Zur Beurteilung der vom Verkehr auf öffentlichen Straßen in der Umgebung hervorgerufenen Geräuschimmissionen wurden für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall für maßgebende Immissionsorte außerhalb des Plangeltungsbereiches die Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtabschnitt getrennt berechnet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm

| Sp | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ze | Immissionsort | | | | | Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm | | | | | |
| | Nr. | Gebiet | Immissionsgrenzwert | | Geschoss | Prognose-Nullfall | | Prognose-Planfall | | Zunahmen | |
| | | | tags | nachts | | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| | | | dB(A) | | | dB(A) | | dB(A) | | dB(A) | |
| 1 | IO 1 | MI | 64 | 54 | EG | 65,5 | 58,4 | 65,9 | 58,7 | 0,4 | 0,3 |
| 2 | IO 1 | MI | 64 | 54 | 1.OG | 66,4 | 59,5 | 66,7 | 59,8 | 0,3 | 0,3 |
| 3 | IO 2 | MI | 64 | 54 | EG | 64,1 | 56,1 | 64,7 | 56,6 | 0,6 | 0,5 |
| 4 | IO 2 | MI | 64 | 54 | 1.OG | 63,9 | 56,0 | 64,5 | 56,5 | 0,6 | 0,5 |
| 5 | IO 2 | MI | 64 | 54 | 2.OG | 63,6 | 55,9 | 64,1 | 56,3 | 0,5 | 0,4 |
| 6 | IO 3 | MI | 64 | 54 | EG | 56,6 | 48,3 | 57,2 | 48,8 | 0,6 | 0,5 |
| 7 | IO 3 | MI | 64 | 54 | 1.OG | 57,2 | 48,9 | 57,8 | 49,5 | 0,6 | 0,6 |
| 8 | IO 3 | MI | 64 | 54 | 2.OG | 57,3 | 49,1 | 57,9 | 49,6 | 0,6 | 0,5 |
| 9 | IO 3 | MI | 64 | 54 | 3.OG | 57,3 | 49,1 | 57,9 | 49,7 | 0,6 | 0,6 |
| 10 | IO 4 | WA | 59 | 49 | EG | 59,5 | 51,1 | 60,1 | 51,7 | 0,6 | 0,6 |
| 11 | IO 4 | WA | 59 | 49 | 1.OG | 59,4 | 51,0 | 60,0 | 51,6 | 0,6 | 0,6 |
| 12 | IO 5 | WA | 59 | 49 | EG | 58,2 | 49,8 | 58,8 | 50,4 | 0,6 | 0,6 |
| 13 | IO 5 | WA | 59 | 49 | 1.OG | 58,4 | 50,0 | 59,0 | 50,6 | 0,6 | 0,6 |

Außerhalb des Plangeltungsbereichs wird im Tageszeitraum an den Immissionsorten IO 1 und IO 2 der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 64 dB(A) tags überschritten. An Immissionsort IO 4 ergeben sich Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes für allgemeine Wohngebiet von 59 dB(A) tags. Im Nachtzeitraum ergeben sich an den Immissionsorten IO 1 und IO 2 Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes für Mischgebiete von 54 dB(A) nachts. An den Immissionsorten IO 4 und IO 5 wird der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 49 dB(A) nachts überschritten.

An den von Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes betroffenen Immissionsorten ergeben sich jedoch sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum Zunahmen vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall von bis zu 0,6 dB(A). Die Zunahmen liegen somit deutlich unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) sowie unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A).

Die Anhaltswerte der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden nicht erreicht.

Aufgrund der geringen Zunahmen ist der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht weiter beurteilungsrelevant.

### 7.3.3. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm

Der Plangeltungsbereich wird durch die Bundesstraße B 203, der Straße Am Südhafen und der Bahnhofstraße bzw. Königsberger Straße maßgebend beeinfluss. Die Strecke der Angelner Dampfeisenbahn wird in den Berechnungen berücksichtigt, ist aber nicht als maßgebend einzustufen. Aus der Berücksichtigung des Verkehrslärms auf das Plangebiet sind folgende Ergebnisse festzuhalten:

- Allgemeines Wohngebiet:

  Innerhalb des Tageszeitraumes errechnen sich Beurteilungspegel von bis zu ca. 60 dB(A). Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags wird teilweise eingehalten. Der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags wird im Bereich des allgemeinen Wohngebietes fast überall eingehalten. Lediglich im Nahbereich der Königsberger Straße ergeben sich bis zu einem Abstand von 13 m zur Straßenmitte der Königsberger Straße Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes.

  Im Nachtzeitraum ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu ca. 52 dB(A). Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) nachts wird im Westen des allgemeinen Wohngebietes eingehalten. Der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 49 dB(A) nachts wird ab einem Abstand von 20 m zur Straßenmitte der Königsberger Straße eingehalten.

- Mischgebiet:

  Im Bereich des Mischgebietes wird im Tageszeitraum der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags überwiegend eingehalten. Der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 64 dB(A) tags wird im gesamten Bereich des Mischgebietes eingehalten.

  Während des Nachtabschnitts wird im geplanten Mischgebiet der Orientierungswert für Mischgebiete von 50 dB(A) nachts entlang der Königsberger Straße sowie im Norden des Mischgebietes überschritten, der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 54 dB(A) nachts wird im gesamten Bereich eingehalten.

Befestigte Außenwohnbereiche wie Terrassen, Balkone und Loggien sind im Bereich des allgemeinen Wohngebietes bis zu einem Abstand von bis zu 15 m zur Straßenmitte der Königsberger Straße innerhalb möglicher ebenerdiger Außenwohnbereiche sowie bis zu einem Abstand von bis zu 18 m zur Straßenmitte der Königsberger Straße innerhalb möglicher Außenwohnbereiche in den Obergeschossen nur in geschlossener Gebäudeform oder auf der lärmabgewandten Seite zulässig. Offene Außenwohnbereiche sind ausnahmsweise auch dann zulässig, wenn mit Hilfe einer Immissionsprognose nachgewiesen wird, dass in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete tags um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

Innerhalb des Mischgebietes ergeben sich bezüglich der Außenwohnbereiche keine Einschränkungen.

Der Bereich des allgemeinen Wohngebietes wird maßgeblich durch die Königsberger Straße beeinflusst. Eine Lärmschutzwand zum Schutz der Obergeschosse wäre aufgrund der benötigten Höhe der Lärmschutzwand unverhältnismäßig. Um Außenwohnbereiche im Erdgeschoss frei anordnen zu können muss sichergestellt werden, dass im gesamten Bereich der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird. Zu diesem Zweck wäre eine Lärmschutzwand von ca. 2,5 m Höhe erforderlich. Für die Erschließung des allgemeinen Wohngebietes müsste die Lärmschutzwand jedoch eine Lücke aufweisen, sodass die Minderung zumindest im Bereich der Öffnung begrenzt ist. Innerhalb des allgemeinen Wohngebietes gibt es ausreichend Bereiche, in denen ebenerdige Außenwohnbereiche ohne Lärmschutzmaßnahmen angeordnet werden können. Eine Lärmschutzwand ist somit nicht zu empfehlen.

Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse in den Erd- sowie den Obergeschossen können aufgrund der Bauweise durch Grundrissgestaltung (Verlegung der schützenswerten Nutzungen auf die lärmabgewandte Seite) oder passiven Schallschutz geschaffen werden.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büro- und Wohnnutzungen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109 (Juli 2016) [7] [8] und der Entwürfe zu den 1. Änderungen (Januar 2017) [9] [10].

Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 und der Entwürfe zu den 1. Änderungen. Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 1 für schutzbedürftige Räume und in Abbildung 2 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dargestellt.

Abweichend vom Entwurf zur 1. Änderung des Teils 2 bezüglich Abschnitt 4.4.5.7 erfolgt die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels unter Berücksichtigung der VDI 3722-2 Abschnitt 5.6 durch Überlagerung aller jeweiligen maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Juli 2016) [7] [8] und der Entwürfe zu den 1. Änderungen (Januar 2017) [9] [10], der auf das Plangebiet einwirkenden Lärmquellen (Straßen-, Schienen- sowie Gewerbelärm).

Zum Schutz der Nachtruhe sind sowohl im Bereich des Mischgebiets als auch im Bereich des allgemeinen Wohngebietes bis zu einem Abstand von 17 m zur Straßenmitte der Königsberger Straße bei Neu-, Um- und Ausbauten für zum Schlafen genutzte Räume schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann und die Anforderungen an das resultierende Schalldämmmaß gemäß den ermittelten und ausgewiesenen Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 erfüllt werden.

# 8. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

## 8.1. Begründung

*a) Allgemeines*

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 71 „Südhafen“ will die Stadt Kappeln ein verbindliches Planungsrecht für das Hafengebiet des Sportboothafens sowie für die Grundstücke zweier leerstehender Lagerhallen in der Königsberger Straße schaffen.

Innerhalb des Plangeltungsbereichs befinden sich Bahnanlagen der Angelner Dampfeisenbahn sowie öffentliche Parkplätze. Die Fläche westlich der Königsberger Straße soll als allgemeines Wohngebiet, die Fläche östlich der Königsberger Straße soll als Mischgebiet ausgewiesen werden. Des Weiteren ist für die Fläche entlang des Schleiufers eine Ausweisung als Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Segelboothafen“ vorgesehen.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung wurden die Auswirkungen des geplanten Vorhabens dargestellt und bewertet. Dabei wurden die Belastungen aus Gewerbelärm, Sportlärm, Freizeitlärm und Verkehrslärm getrennt ermittelt.

Im Rahmen der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“, wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16.BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“) orientieren.

Die DIN 18005 Teil 1 verweist für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm, so dass die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt werden.

Zur Beurteilung des Freizeitlärms verweist die DIN 18005, Teil 1 auf die länderspezifischen Richtlinien. Im vorliegenden Fall wird daher die Freizeitlärm-Richtlinie des Landes Schleswig-Holstein verwendet.

Die östlich des Plangeltungsbereichs vorhandenen Liegeplätze für Sport- und Freizeitboote werden vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume als Sportanlage betrachtet. Dementsprechend wäre die Beurteilung der Geräusche durch die Boote (Klappern der Takelage o. ä.) auf Grundlage der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) erforderlich. Dies ist gemäß dem Kommentar zur 18. BImSchV nur dann gegeben, wenn zum Yachthafen eine entsprechende feste Regattastrecke vorhanden ist. Unserem Kenntnisstand nach ist dies im vorliegenden Fall nicht gegeben. Die Ermittlungen erfolgen daher nur in Anlehnung an die 18. BImSchV, ohne dass die Immissionsrichtwerte streng einzuhalten sind.

Die nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen außerhalb des Plangeltungsbereichs befinden sich westlich des Plangeltungsbereichs entlang der Bahnhofstraße und der Königsberger Straße.

*b) Gewerbelärm*

Relevante Einwirkungen im Plangeltungsbereich durch Gewerbelärm sind durch die Cremilk GmbH, das innerhalb des Plangeltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 73 der Stadt Kappeln geplanten Hotels sowie durch den Lokschuppen gegeben.

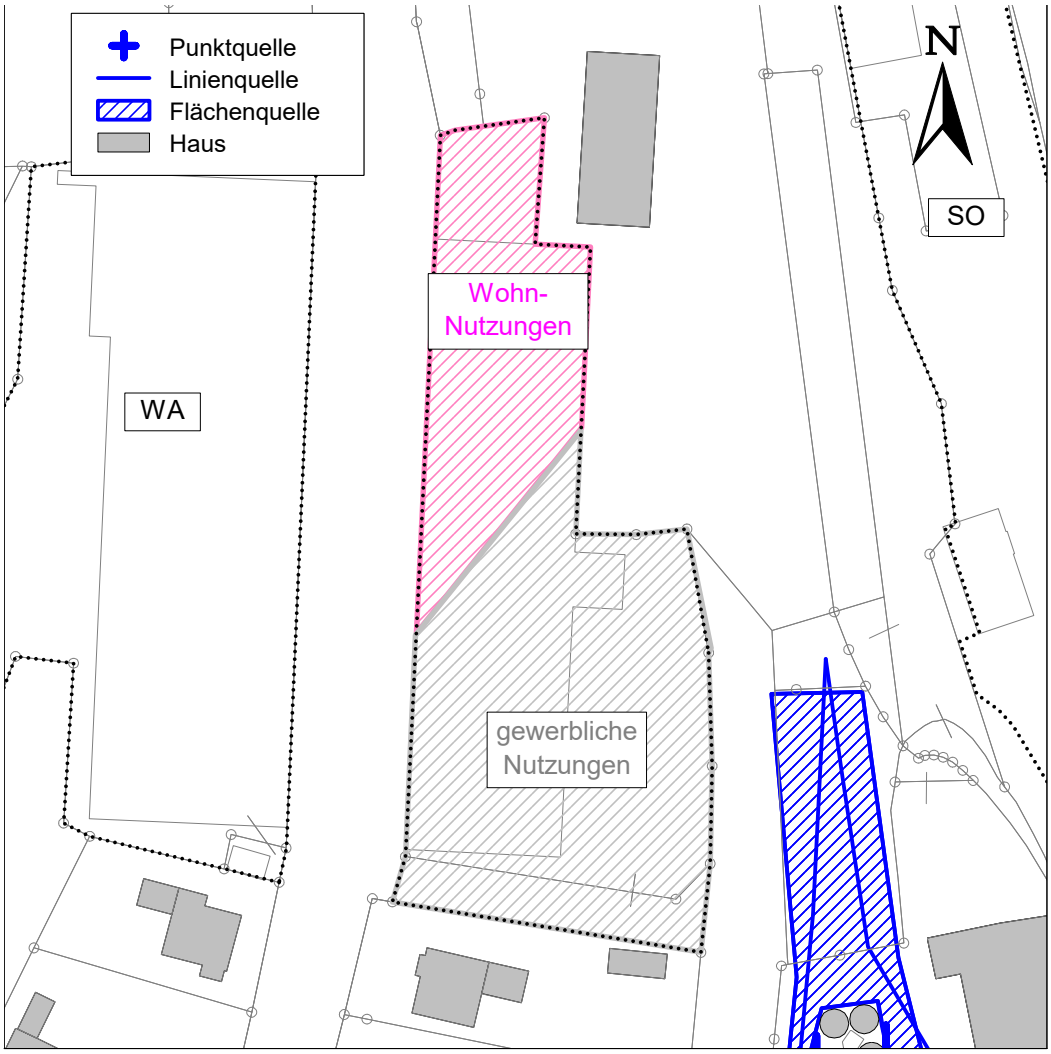
Die Cremilk GmbH plant zum Schutz der benachbarten Wohnbebauung die Umsetzung eines Lärmsanierungskonzeptes. Da die Umsetzung derzeit noch nicht vollständig erfolgt ist, wird sowohl der Betrieb vor der Umsetzung der Lärmsanierung als auch der Betrieb nach erfolgter Umsetzung der Lärmsanierung beurteilt.

Im Nachtzeitraum wird ohne die Umsetzung der Lärmsanierungsmaßnahmen im Bereich des allgemeinen Wohngebietes der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete im gesamten Bereich überschritten. Im Bereich des Mischgebietes wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 45 dB(A) nachts überwiegend überschritten. Lediglich im Norden des Bereiches wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiete eingehalten.

Das geplante allgemeine Wohngebiet befindet sich in direkter Nachbarschaft zu dem großen Gewerbebetrieb Cremilk GmbH. Die Cremilk GmbH plant derzeit ein Lärmsanierungskonzept. Für dem Zeitraum bis zur vollständigen Umsetzung der Lärmsanierungsmaßnahmen ist der Bereich des allgemeinen Wohngebietes als lärmvorbelastet anzusehen. Für diesen Zeitraum wird der Schutzanspruch für ein Mischgebiet angesetzt, somit werden aufgrund der Einhaltung der Immissionsrichtwerte für Mischgebietsnutzungen gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sichergestellt. Nach vollständiger Umsetzung der geplanten Lärmsanierungsmaßnahmen wird den Anforderungen der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete entsprochen.

Für das geplante Mischgebiet kann eine Gliederung in einen gewerblich genutzten Teil im Süden und einen zum Wohnen genutzten Teil im Norden vorgenommen werden. Es sollte sichergestellt werden, dass keine schutzbedürftigen Nutzungen im Süden entstehen (siehe Abbildung 1). Durch diese Zonierung würde ein Übergang von der gewerblichen Nutzung der Cremilk GmbH im Süden zur Ferienwohnnutzung im Norden geschaffen werden. Nach Abschluss der Lärmsanierungsmaßnahmen kann eine freie Verteilung von Wohnnutzung im Mischgebiet erfolgen.

Abbildung 1: Zonierung des geplanten Mischgebietes, Maßstab 1:1.000



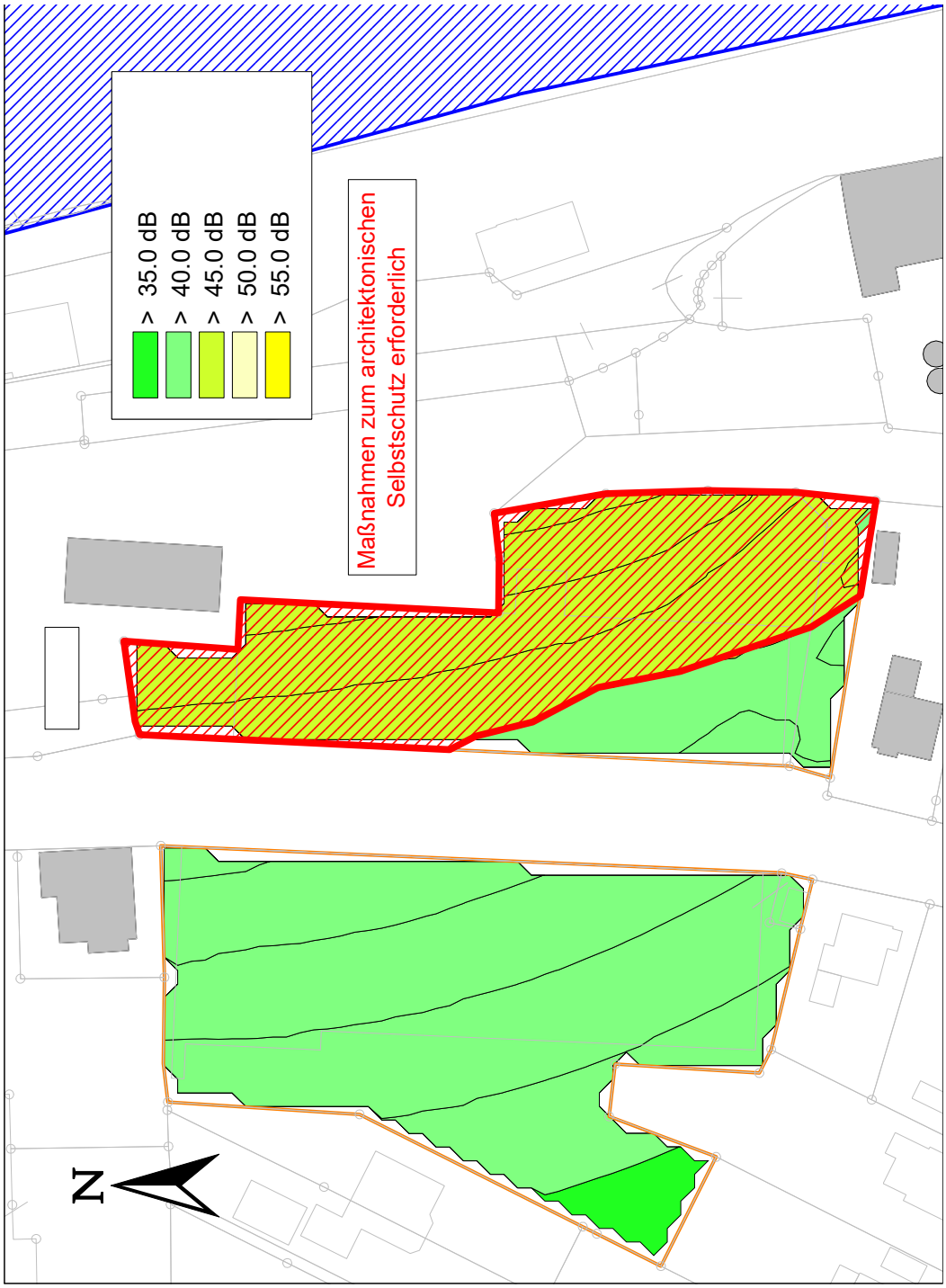

Unter Berücksichtigung der Lärmsanierungsmaßnahmen der Cremilk GmbH werden sowohl im allgemeinen Wohngebiet als auch im Mischgebiet die jeweiligen Immissionsrichtwerte überall eingehalten.

Im vorliegenden Fall werden die Anforderungen der TA Lärm bezüglich des Spitzenpegelkriteriums tags und nachts aus dem Betrieb der Cremilk GmbH erfüllt. Aus dem Hotelbetrieb sind aufgrund des Abstandes innerhalb des Plangeltungsbereichs keine Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums zu erwarten.

*c) Sportlärm*

Für die Geräuschimmissionen von den Bootsanlegestellen ist festzuhalten, dass die Beurteilungspegel im Nachtzeitraum innerhalb des Bereiches des allgemeinen Wohngebietes Beurteilungspegel fast überall oberhalb des Immissionsrichtwertes für allgemeine Wohngebiete nachts liegen. Jedoch werden durch die Einhaltung des Immissionsrichtwertes für Mischgebiete nachts gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sichergestellt.

Abbildung 2: Bereich, in dem Maßnahmen zum architektonischen Selbstschutz zum Schutz vor Immissionen aus Takelageklappern erforderlich sind, Maßstab 1:1.000




Im Bereich, in dem eine Ausweisung als Mischgebiet vorgesehen ist, liegen die Beurteilungspegel ebenfalls fast im gesamten Mischgebietsbereich oberhalb des Immissionsrichtwertes für Mischgebiete nachts. Bei einer Zonierung des Mischgebietes (s. Abbildung 1) ergeben sich im Bereich der Wohnnutzung im Nachtzeitraum Beurteilungspegel von bis zu 48 dB(A).

Da die Immissionsrichtwerte nur zur Orientierung dienen, sind diese im vorliegenden Fall als Anhaltswerte heranzuziehen. Im vorliegenden Fall von Wohn- und Geschäftshäusern im maritimen Umfeld, insbesondere mit Seeblick, sind Geräusche von Sportboothäfen bzw. Bootsliegeplätzen als ortsüblich anzusehen, so dass grundsätzlich davon ausgegangen werden kann, dass die Möglichkeit einer Belästigung durch Takelageklappern für unwahrscheinlich zu erachten ist.

Zum Schutz der Nachtruhe werden für die betreffenden Bereiche Maßnahmen zum architektonischen Selbstschutz festgesetzt (siehe Abbildung 2), so dass auch der Schutz vor Geräuschimmissionen aus dem Takelageklappern sichergestellt ist.

*d) Verkehrslärm*

Innerhalb des Plangeltungsbereichs befinden sich Bahnanlagen der Angelner Dampfeisenbahn sowie öffentliche Parkplätze. Die Fläche westlich der Königsberger Straße soll als allgemeines Wohngebiet, die Fläche östlich der Königsberger Straße soll als Mischgebiet ausgewiesen werden. Des Weiteren ist für die Fläche entlang des Schleiufers eine Ausweisung als Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Segelboothafen“ vorgesehen. Innerhalb des Sondergebietes sind keine schutzbedürftigen Nutzungen zulässig.

Die Verkehrsbelastungen werden der vorhergehenden schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 73 der Stadt Kappeln (2017) entnommen. Dabei werden die durch den Bebauungsplanes Nr. 73 induzierten Zusatzverkehre berücksichtigt.

Für die öffentlichen Parkplätze östlich des Plangebietes entlang des Schleiufers wurden die Belastungen anhand der Parkplatzlärmstudie abgeschätzt.

Die Verkehrsbelastung auf der Strecke der Angelner Dampfeisenbahn wurden vom Betreiber zur Verfügung gestellt.

Für den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr werden die Belastungen abgeschätzt.

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90 und gemäß Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.

Aufgrund der geringen Zunahmen ist der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant.

Im Bereich des allgemeinen Wohngebietes wird der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags teilweise eingehalten. Der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags wird im Bereich des allgemeinen Wohngebietes fast überall eingehalten. Im Nachtzeitraum wird der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) nachts im Westen des allgemeinen Wohngebietes eingehalten. Der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 49 dB(A) nachts wird überwiegend eingehalten.

Während des Nachtabschnitts wird im geplanten Mischgebiet der Orientierungswert für Mischgebiete nachts entlang der Königsberger Straße sowie im Norden des Mischgebietes überschritten, der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete nachts wird im gesamten Bereich eingehalten.

Befestigte Außenwohnbereiche wie Terrassen, Balkone und Loggien sind im Bereich des allgemeinen Wohngebietes bis zu einem Abstand von bis zu 15 m zur Straßenmitte der Königsberger Straße innerhalb möglicher ebenerdiger Außenwohnbereiche sowie bis zu einem Abstand von bis zu 18 m zur Straßenmitte der Königsberger Straße innerhalb möglicher Außenwohnbereiche in den Obergeschossen nur in geschlossener Gebäudeform oder auf der lärmabgewandten Seite zulässig. Offene Außenwohnbereiche sind ausnahmsweise auch dann zulässig, wenn mit Hilfe einer Immissionsprognose nachgewiesen wird, dass in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete tags um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

Innerhalb des Mischgebietes ergeben sich bezüglich der Außenwohnbereiche keine Einschränkungen.

Der Bereich des allgemeinen Wohngebietes wird maßgeblich durch die Königsberger Straße beeinflusst. Eine Lärmschutzwand zum Schutz der Obergeschosse wäre aufgrund der benötigten Höhe der Lärmschutzwand unverhältnismäßig. Um Außenwohnbereiche im Erdgeschoss frei anordnen zu können muss sichergestellt werden, dass im gesamten Bereich der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird. Zu diesem Zweck wäre eine Lärmschutzwand von ca. 2,5 m Höhe erforderlich. Für die Erschließung des allgemeinen Wohngebietes müsste die Lärmschutzwand jedoch eine Lücke aufweisen, sodass die Minderung zumindest im Bereich der Öffnung begrenzt ist. Innerhalb des allgemeinen Wohngebietes gibt es ausreichend Bereiche, in denen ebenerdige Außenwohnbereiche ohne Lärmschutzmaßnahmen angeordnet werden können. Eine Lärmschutzwand ist somit nicht zu empfehlen.

Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse in den Erd- sowie den Obergeschossen können aufgrund der Bauweise durch Grundrissgestaltung (Verlegung der schützenswerten Nutzungen auf die lärmabgewandte Seite) oder passiven Schallschutz geschaffen werden.

Gemäß DIN 4109 (Juli 2016) und der Entwürfe zu den 1. Änderungen (Januar 2017) ergeben sich Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen vor von außen eindringenden Geräuschen. Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 und der Entwürfe zu den 1. Änderungen. Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 3 für schutzbedürftige Räume und in Abbildung 4 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dargestellt.

Abweichend vom Entwurf zur 1. Änderung des Teils 2 bezüglich Abschnitt 4.4.5.7 erfolgt die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels unter Berücksichtigung der VDI 3722-2 Abschnitt 5.6 durch Überlagerung aller jeweiligen maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 und der Entwürfe zu den 1. Änderungen (Januar 2017), der auf das Plangebiet einwirkenden Lärmquellen (Straßen-, Schienen- sowie Gewerbelärm).

Zum Schutz der Nachtruhe sind sowohl im Bereich des Mischgebiets als auch im Bereich des allgemeinen Wohngebietes bis zu einem Abstand von 17 m zur Straßenmitte der Königsberger Straße bei Neu-, Um- und Ausbauten für zum Schlafen genutzte Räume schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden

kann und die Anforderungen an das resultierende Schalldämmmaß gemäß den ermittelten und ausgewiesenen Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 erfüllt werden.

Abbildung 3: maßgeblicher Außenlärmpegel für schutzbedürftige Räume, Aufpunkthöhe 8,4 m, Maßstab 1:1.000

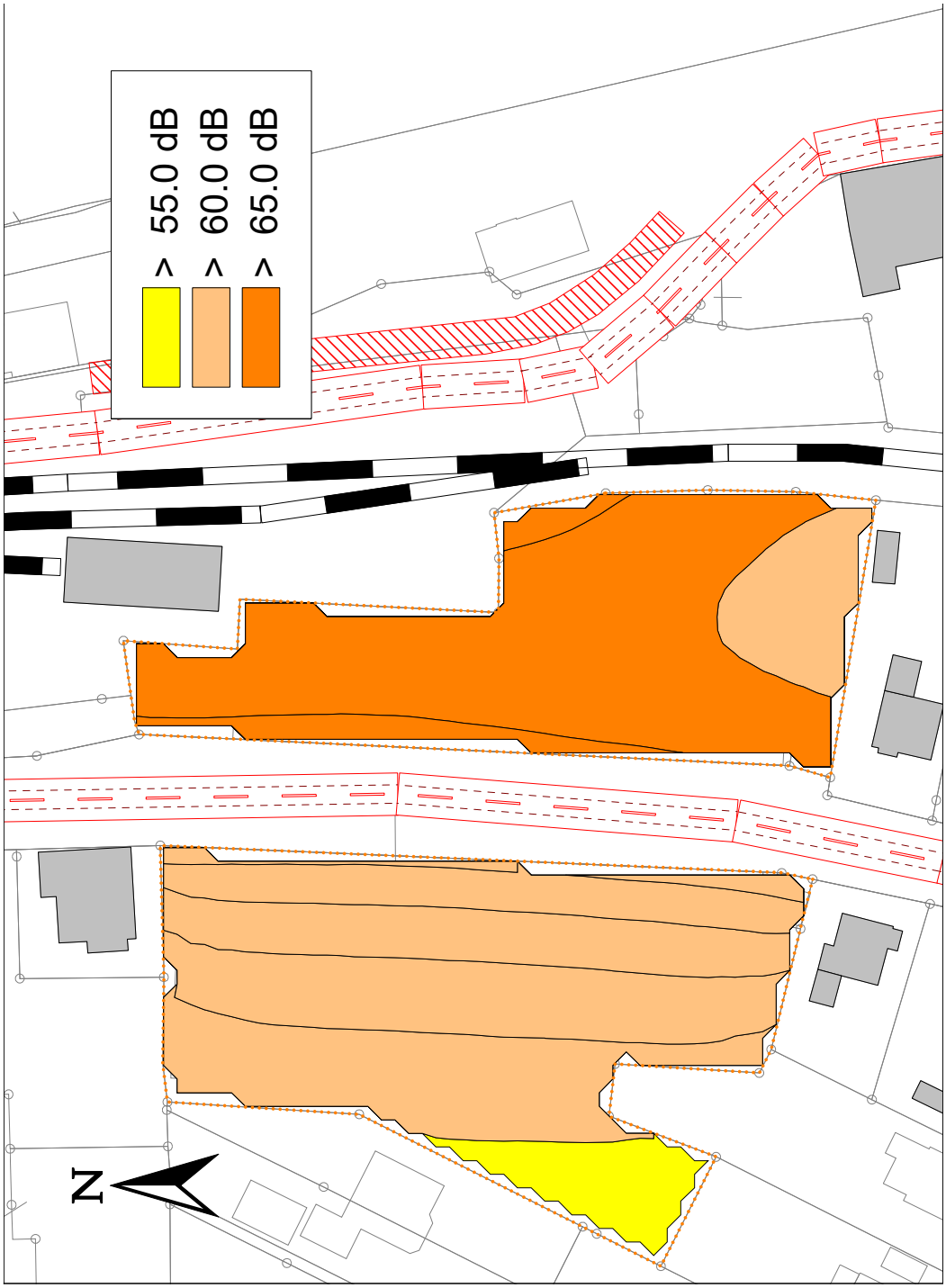
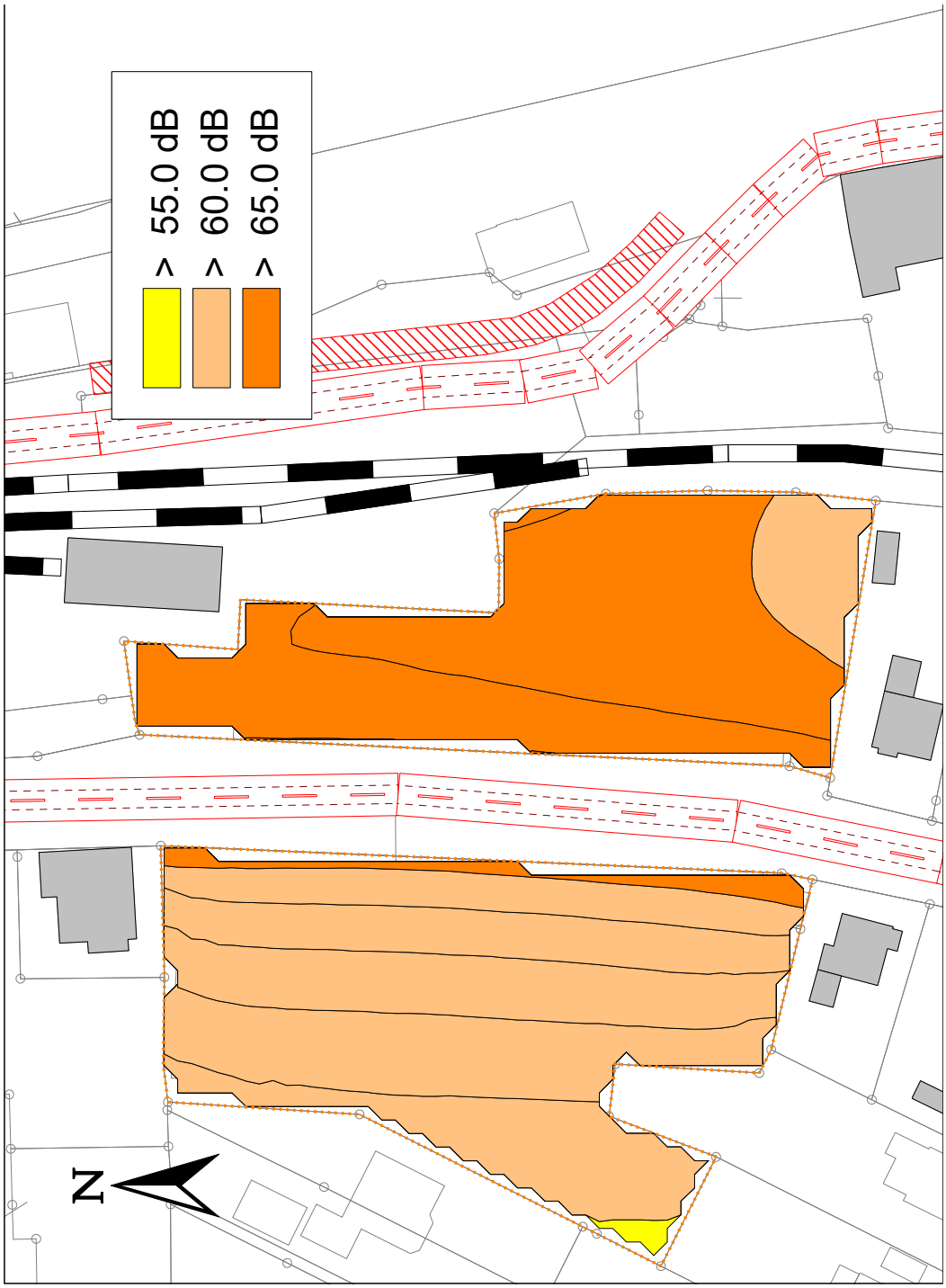


Abbildung 4: maßgeblicher Außenlärmpegel für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, Maßstab 1:1.000



## 8.2. Festsetzungen

*a) Schutz vor Gewerbelärm*

Bis zur kompletten Umsetzung der geplanten Lärmsanierung der Cremilk GmbH gilt Festsetzung 1. Nach Abschluss des Lärmsanierungsprogramms gilt Festsetzung 2:

- Festsetzung 1 (Ohne die Umsetzung der Lärmsanierungsmaßnahmen der Cremilk GmbH)

  Für dem Zeitraum bis zur vollständigen Umsetzung der Lärmsanierungsmaßnahmen der Cremilk GmbH sind für das allgemeine Wohngebiet Belastungen bis hin zu Mischgebietswerten zulässig.

  Bis zum Abschluss der Lärmsanierungsmaßnahmen ist das Mischgebiet gemäß Abbildung 1 so aufzuteilen, dass innerhalb der grau schraffierten Fläche ausschließlich gewerbliche Nutzungen zulässig sind. Innerhalb der rosa schraffierten Fläche ist auch Wohnnutzung zulässig.

- Festsetzung 2 (Unter Berücksichtigung der Lärmsanierungsmaßnahmen der Cremilk GmbH)

  Nach erfolgter Umsetzung der Lärmsanierungsmaßnahmen der Cremilk GmbH sind keine Maßnahmen zum Schutz des allgemeinen Wohngebietes sowie des Mischgebietes erforderlich.

*b) Schutz vor Sportlärm*

In dem als Mischgebiet geplanten Bereich sind zum Schutz vor Sportlärm von den Bootsliegeplätzen in der ersten wasserseitigen Baureihe in dem in Abbildung 2 dargestellten Bereich Schlaf- und Kinderzimmer bevorzugt an den Bootsliegeplätzen abgewandten Gebäudeseiten anzuordnen. Alternativ ist architektonischer Selbstschutz vorzusehen. Für Fenster von Schlafräumen und Kinderzimmern sind schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, sofern der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf eine andere, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik geeignete Weise sichergestellt werden kann.

*c) Schutz vor von außen einwirkenden Geräuschen (Schallschutz gegen Außenlärm)*

Zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen werden für Neu-, Um- und Ausbauten die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Juli 2016) und der Entwürfe zu den 1. Änderungen (Januar 2017) entsprechend Abbildung 3 und Abbildung 4 festgesetzt.

Die Abbildung 4 gilt ausschließlich für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden.

*(Hinweis 1 an den Planer: Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind* Abbildung 3 *und* Abbildung 4 *zu entnehmen. Diese sind entsprechend in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes zu übernehmen)*

*(Hinweis 2 an die Verwaltung und den Planverfasser: Die DIN-Vorschrift 4109 ist im Rahmen des Planaufstellungsverfahrens durch die Verwaltung zur Einsicht bereitzuhalten und hierauf in der Bebauungsplanurkunde hinzuweisen).*

Zur Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung des Gebäudes in den nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen vorgesehenen Räumen sind die Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß gemäß DIN 4109 und der Entwürfe zu den 1. Änderungen (Januar 2017) zu ermitteln.

Im Rahmen der jeweiligen Baugenehmigungsverfahren ist die Eignung der für die Außenbauteile der Gebäude gewählten Konstruktionen nach den Kriterien der DIN 4109 (Juli 2016) und der Entwürfe zu den 1. Änderungen (Januar 2017) nachzuweisen.

Zum Schutz der Nachtruhe sind sowohl im Bereich des Mischgebiets als auch im Bereich des allgemeinen Wohngebietes bis zu einem Abstand von 17 m zur Straßenmitte der Königsberger Straße bei Neu-, Um- und Ausbauten für zum Schlafen genutzte Räume schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann und die Anforderungen an das resultierende Schalldämmmaß gemäß den ermittelten und ausgewiesenen Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 erfüllt werden.

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.

*c) Schutz der Außenwohnbereiche*

Befestigte Außenwohnbereiche wie Terrassen, Balkone und Loggien sind im Bereich des allgemeinen Wohngebietes bis zu einem Abstand von bis zu 15 m zur Straßenmitte der Königsberger Straße innerhalb möglicher ebenerdiger Außenwohnbereiche sowie bis zu einem Abstand von bis zu 18 m zur Straßenmitte der Königsberger Straße innerhalb möglicher Außenwohnbereiche in den Obergeschossen in geschlossener Gebäudeform oder auf der lärmabgewandten Gebäudeseite zulässig.

Offene Außenwohnbereiche sind ausnahmsweise auch dann zulässig, wenn mit Hilfe einer Immissionsprognose nachgewiesen wird, dass in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete tags um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

*(Hinweis an den Planer: Ggf. sind für das Staffelgeschoss bzw. Dachgeschoss Festsetzungen erforderlich, um die Errichtung der akustisch dichten Brüstungen zum Schutz von Dachterrassen zu ermöglichen.)*

Bargteheide, den 11. Februar 2019

erstellt durch:

gez.

Dipl.-Ing. (FH) Bianca Berghofer
Projektingenieurin

geprüft durch:

gez.

Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt
Geschäftsführender Gesellschafter

# 9. Quellenverzeichnis

*Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien*

[1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBI. I S. 2771, 2773);

[2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269);

[3] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I Nr. 45 vom 26.07.1991 S. 1588) zuletzt geändert am 9. Februar 2006 durch Artikel 1 der Ersten Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung (BGBl. I Nr. 33 vom 8.06.2017 S. 1468);

[4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBl. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503), zuletzt geändert am 8. Juni 2017 durch Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5);

[5] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;

[6] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;

[7] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Juli 2016;

[8] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Juli 2016;

[9] E DIN 4109-1/A1, Schallschutz im Hochbau, Teil 1 : Mindestanforderungen; Änderung A1, Januar 2017;

[10] E DIN 4109-2/A2, Schallschutz im Hochbau, Teil 2 : Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen; Änderung A1, Januar 2017;

*Emissions-/Immissionsberechnung*

[11] VDI-Richtlinie 2714, Schallausbreitung im Freien, Januar 1988;

[12] VDI-Richtlinie 2720, Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997;

[13] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;

[14] Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Stand 18. Dezember 2014;

[15] Information Deutsche Bundesbahn · Bundesbahn-Zentralamt München, Akustik 04, Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Rangier- und Umschlagbahnhöfen, Ausgabe 1990;

[16] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. vollständig überarbeitete Auflage, 2007;

[17] Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC, Büro Bosserhoff, Gustavsburg;

[18] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, 2005;

[19] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 275, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1999;

[20] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;

[21] DIN EN ISO 717-1, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung November 2006;

[22] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976;

[23] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, CadnaA® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2017 MR 1 (32-Bit), August 2017;

*Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen*

[24] Fahrplan Angelner Dampfeisenbahn, per E-Mail am 19. Januar 2017;

[25] Abstimmung über Rangiervorgänge der Angelner Dampfeinsenbahn sowie Betrieb des Lokschuppens, per E-Mail am 16. Juni 2017;

[26] Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 80 „Cremilk und Umgebung“ Stadt Kappeln, ALN Akustik Labor Nord, Lübeck, Stand 25. November 2016;

[27] Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 80 „Cremilk und Umgebung“ Stadt Kappeln, ALN Akustik Labor Nord, Lübeck, Stand 13. Februar 2017;

[28] Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 73 der Stadt Kappeln, L*AIR*M Consult GmbH, Bargteheide, Projekt Nr. 17032, Stand 26. Mai 2017;

[29] Schallgutachten für eine „Veranstaltungshalle am Bahnhofsweg“ in der Stadt Kappeln, Schallschutz Nord GmbH, Langwedel, Stand 23. Oktober 2013;

[30] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, L*AIR*M CONSULT GmbH, 6. März 2017;

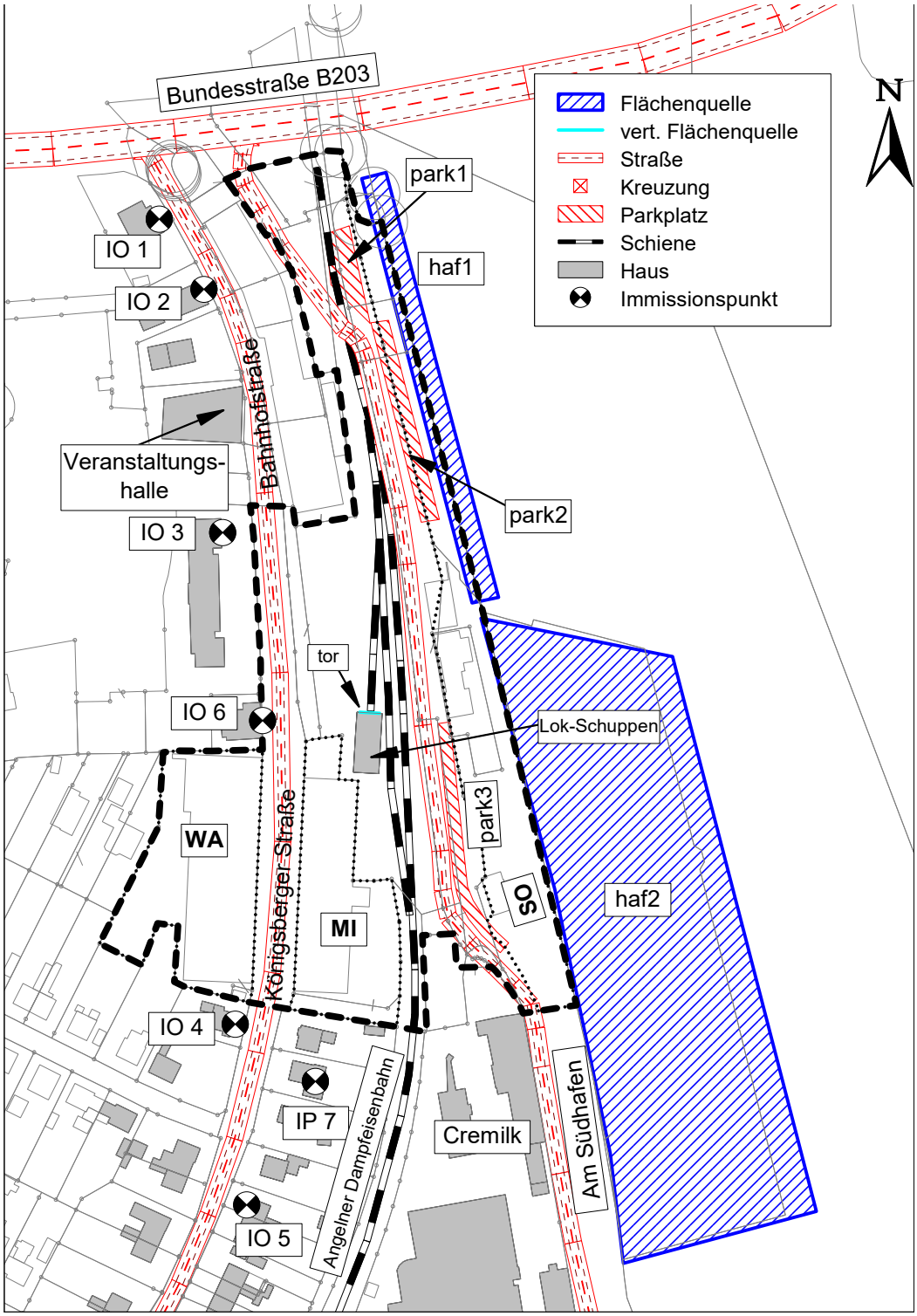
# 10. Anlagenverzeichnis

A 1 Lagepläne ..... III
A 1.1 Übersichtsplan, Maßstab 1:2.500 ..... III
A 1.2 Lageplan Quellen Hotel und Ferienwohnen gemäß [28], Maßstab 1:500 ..... IV
A 1.3 Lageplan Quellen Cremilk GmbH, Maßstab 1:4.000 ..... V
A 2 Emissionen aus Gewerbelärm ..... VI
A 2.1 Betriebsbeschreibung ..... VI
A 2.2 Basisschallleistungen der einzelnen Quellen ..... VI
A 2.2.1 Abstrahlung über das Tor des Lokschuppens ..... VI
A 2.2.2 Oktavspektren Schallleistungspegel ..... VII
A 2.2.3 Abschätzung der Standardabweichungen ..... VII
A 2.3 Schallleistungspegel für die Quellbereiche ..... VII
A 2.4 Zusammenfassung der Schallleistungs-Beurteilungspegel ..... VIII
A 3 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm ..... IX
A 3.1 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm (ohne Lärmsanierungsmaßnahmen Cremilk), Maßstab 1:1.000 ..... IX
A 3.1.1 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, tags ..... IX
A 3.1.2 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, nachts ..... X
A 3.2 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm (inkl. Lärmsanierungsmaßnahmen Cremilk), Maßstab 1:1.000 ..... XI
A 3.2.1 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, tags ..... XI
A 3.2.2 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, nachts ..... XII
A 4 Sportlärm ..... XIII
A 4.1 Schallleistungspegel Yacht- und Sportboothafen ..... XIII
A 4.2 Beurteilungspegel aus Sportlärm, 2.Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, nachts, Maßstab 1:1.000 ..... XIV
A 5 Verkehrslärm ..... XV
A 5.1 Abschätzung des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs ..... XV
A 5.1.1 Mischgebietsnutzung ..... XV
A 5.1.2 Allgemeines Wohngebiet ..... XVI
A 5.2 Straßenverkehrslärm ..... XVII

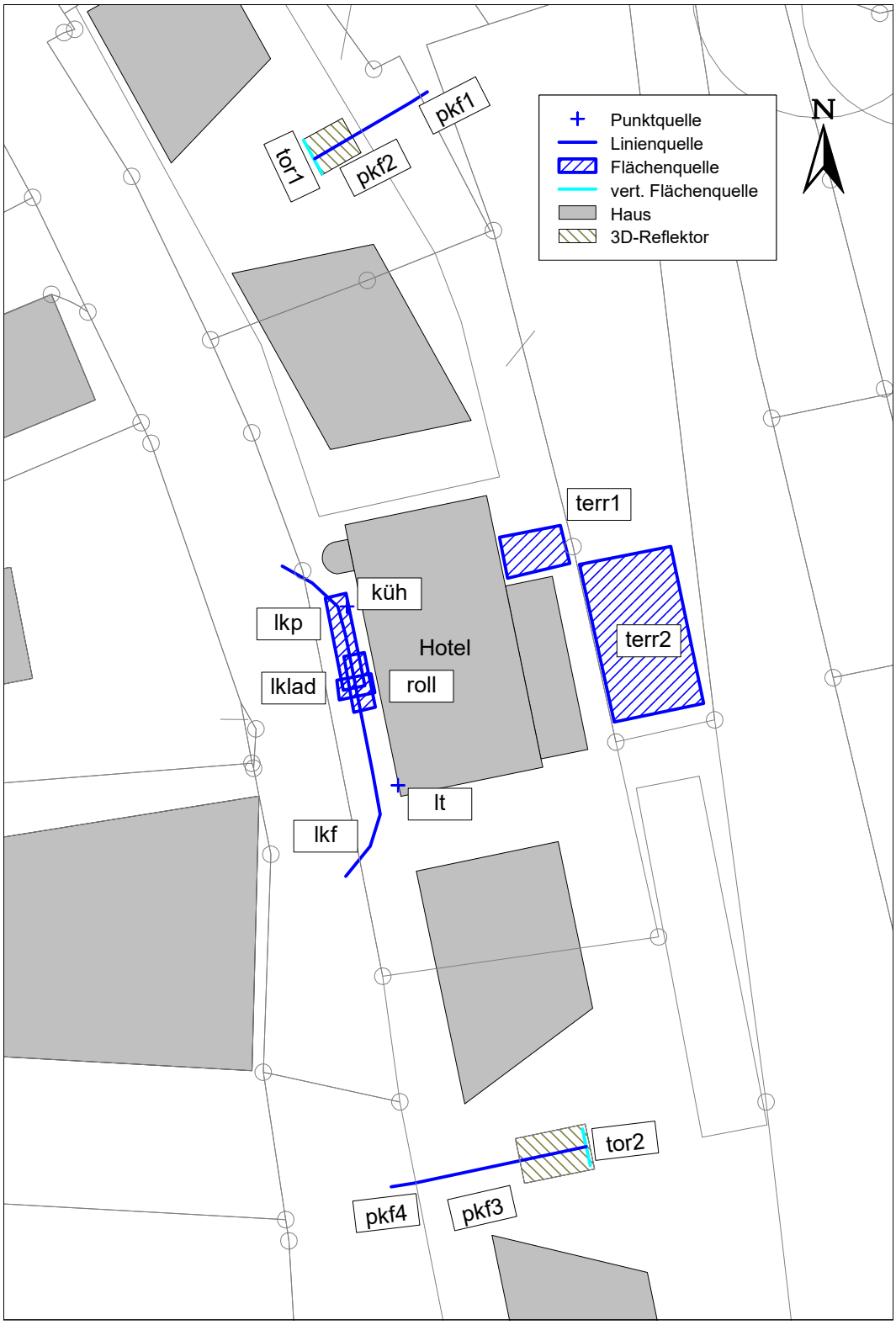
A 5.2.1 Verkehrsbelastungen ..... XVII
A 5.2.2 Basis-Emissionspegel ..... XVII
A 5.2.3 Emissionspegel ..... XVIII
A 5.2.4 Zunahmen der Emissionspegel ..... XVIII
A 5.3 Schienenverkehrslärm (Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall) ..... XVIII
A 5.3.1 Verkehrsbelastungen ..... XVIII
A 5.3.2 Emissionspegel ..... XIX
A 5.4 Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm, Maßstab 1:1.000 ..... XX
A 5.4.1 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, tags ..... XX
A 5.4.2 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, nachts ..... XXI
A 5.5 Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm, Maßstab 1:1.000 ..... XXII
A 5.5.1 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, tags ..... XXII
A 5.6 Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm, Maßstab 1:1.000 ..... XXIII
A 5.6.1 Ebenerdige Außenwohnbereiche, Aufpunkthöhe 2,0 m tags ..... XXIII
A 5.6.2 Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,8 m, tags ..... XXIV
A 5.6.3 Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,8 m, nachts ..... XXV
A 5.6.4 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m, tags ..... XXVI
A 5.6.5 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m, nachts ..... XXVII
A 5.6.6 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, tags ..... XXVIII
A 5.6.7 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, nachts ..... XXIX

# A 1 Lagepläne

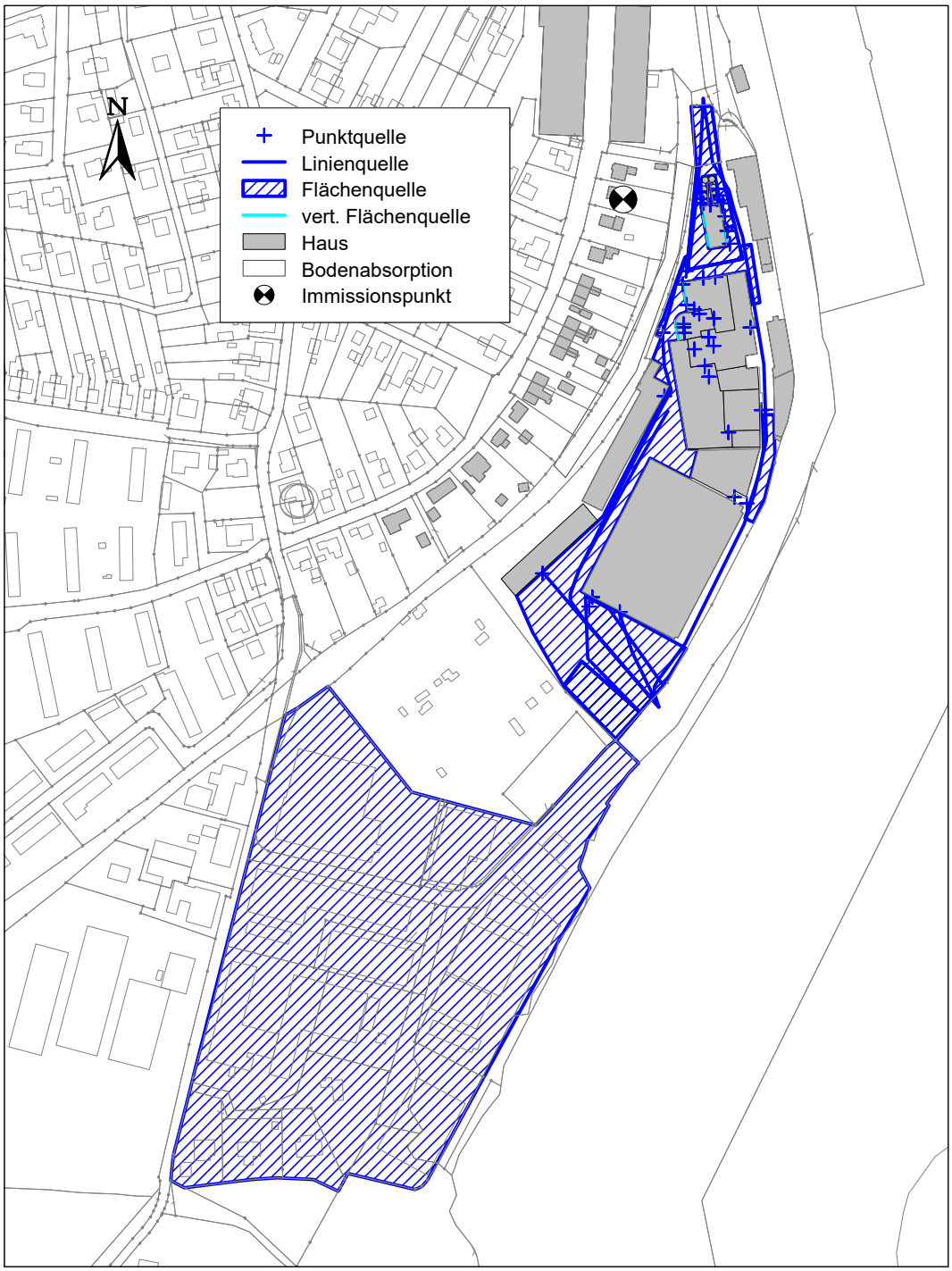
## A 1.1 Übersichtsplan, Maßstab 1:2.500



## A 1.2 Lageplan Quellen Hotel und Ferienwohnen gemäß [28], Maßstab 1:500



## A 1.3 Lageplan Quellen Cremilk GmbH, Maßstab 1:4.000



# A 2 Emissionen aus Gewerbelärm

## A 2.1 Betriebsbeschreibung

Die Betriebszeit des Lok-Schuppens ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

| Sp | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ze | **Vorgänge** | **Kürzel** | **Anteil** | **Vorgangsdauer [h]** | | | |
| | | | | **tags** | | **nachts** | |
| | | | | **$T_{r1}$** | **$T_{r2}$** | **$T_{r3}$** | **$T_{r4}$** |
| | | | | **13 h** | **3 h** | | **1 h** |
| *Sonstiges* | | | | | | | |
| 1 | Betriebszeit Lokschuppen | lok | 100% | 7 h | 1 h | | |

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2: ..... Anzahl der Stellplätze;

Spalte 3: ..... Anteil an Gesamtzahl;

Spalten 6-9: ... Beurteilungszeiträume wie folgt:

$T_{r1}$: ... außerhalb der Ruhezeiten tags (7 bis 20 Uhr)

$T_{r2}$ : .. in den Ruhezeiten tags (6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr);

$T_{r3}$: ... gesamte Nacht (22 bis 6 Uhr) (für die Beurteilung des Gewerbelärms gemäß TA Lärm nicht maßgebend);

$T_{r4}$: ... lauteste Stunde nachts (zwischen 22 und 6 Uhr);

## A 2.2 Basisschallleistungen der einzelnen Quellen

### A 2.2.1 Abstrahlung über das Tor des Lokschuppens

| Sp | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ze | **Kürzel** | **Schallabstrahlung der Außenbauteile** | **mittlere Schallleistungspegel (pro Stunde)** | | | | |
| | | | **$L_I$** | **$K_I+K_T$** | **S** | **R'$_W$** | **$L_{W,r,1}$** |
| | | | **dB(A)** | **dB(A)** | **m²** | **dB** | **dB(A)** |
| 1 | lok | Tor Lok-Schuppen | 80,0 | 6,0 | 26,0 | 0 | 90,1 |

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1-2 Bezeichnung der abstrahlenden Flächen;

Spalte 3 mittlerer Innenpegel;

Spalte 4 Zuschlag für die Impulshaltigkeit und Tonhaltigkeit der Geräusche;

Spalte 5 Außenfläche des Bauteils;

Spalte 6 bewertetes Schalldämm-Maß des Bauteils;

Spalte 7 mittlerer Schallleistungspegel, je Stunde;

### A 2.2.2 Oktavspektren Schallleistungspegel

In der folgenden Übersicht sind die verwendeten Basis-Oktavspektren angegeben, die bei der Schallausbreitungsberechnung verwendet wurden. Grundlage bilden typische Oktavspektren aus aktuellen Regelwerken (DIN EN 717-1 [21], Tankstellenlärmstudie [19] und Herstellerangaben).

| Sp | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ze | Vorgang | | relativer Schallpegel (auf 0 dB(A) normiert) | | | | | | | | |
| | | | 31,5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 kHz | 2 kHz | 4 kHz | 8 kHz |
| | | | dB(A) | | | | | | | | |
| 1 | alltief | Quellen allgemein, eher tiefenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 2 ) | | -18 | -14 | -10 | -7 | -4 | -6 | -11 | |

### A 2.2.3 Abschätzung der Standardabweichungen

Im Folgenden werden die Standardabweichungen σ der Quellen abgeschätzt. Für jede Quelle sind verschiedene Fehler wie z.B. in den Belastungsansätzen (Verkehrszahlen), den Schallleistungspegeln, der Quellenmodellierung, der angenommenen Fahrwegslängen und Geschwindigkeiten und damit der Einwirkzeiten etc. zu berücksichtigen. Sofern die Einzelfehler statistisch voneinander unabhängig sind, kann der Gesamtfehler als Wurzel aus der Summe der Quadrate der Einzelstandardabweichungen berechnet werden.

Folgende Annahmen werden für die Einzelfehler getroffen:

| Eingangsgröße | rel. Fehler | + σ dB(A) | - σ dB(A) | $\sigma_{Mittel}$ dB(A) |
|---|---|---|---|---|
| Basisschallleistung $L_{W0}$, Innenpegel Lokschuppen | — | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Betriebsdauer | ± 10 % | 0,4 | 0,5 | 0,4 |

Für die mittleren Gesamtstandardabweichungen ergibt sich damit:

| Sp | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ze | Vorgang | | Einzelstandardabweichung | | | | | | Gesamt |
| | | | $\sigma_{LW0}$ | $\sigma_{LI}$ | $\sigma_{v}$ | $\sigma_{T}$ | $\sigma_{LW,r,1}$ | $\sigma_{Anzahl}$ | $\sigma_{LWA}$ |
| | | | dB(A) | | | | | | |
| *Lokschuppen* | | | | | | | | | |
| 1 | tor | Tor Lokschuppen | 2,5 | — | — | 0,4 | 2,5 | — | 2,5 |

## A 2.3 Schallleistungspegel für die Quellbereiche

| Sp | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ze | Quelle | Vorgänge | | | | | Emissionen | | $L_{W,r}$ | | | $\sigma_{LW,r}$ |
| | | Kürzel | Anzahl | | | | $L_{W,Basis}$ | | t mRZ | t oRZ | n | dB(A) |
| | | | P | t | | | Kürzel | $L_{W,r,1}$ | | | | |
| | | | % | $T_{r1}$ | $T_{r2}$ | $T_{r4}$ | | dB(A) | dB(A) | | | |
| *Abstrahlung Tor Lokschuppen* | | | | | | | | | | | | |
| 1 | tor | lok | 100 | 7 h | 1 h | 0 h | lok | 90,1 | 88,5 | 87,1 | | |
| 2 | | tor | | | | | | | 88,5 | 87,1 | | 2,5 |

Anmerkungen zur Tabelle:

Spalte 1..... Bezeichnung der einzelnen Lärmquellen;

Spalte 2..... Bezeichnung des Einzelvorganges in Anlage A 2;

Spalte 3..... Anteil der Einzelvorgänge, der im jeweiligen Bereich auftritt;

Spalten 4 - 6.. Siehe Erläuterungen zu Spalte 6-9 in Anlage A 2; der Beurteilungszeitraum nachts umfasst eine Stunde ($T_{r4}$).

*Anmerkung: Alle Werte in den Spalten 4 bis 6 wurden auf eine ganze Zahl von Vorgängen mathematisch gerundet. Dadurch bedingt sind geringfügige Abweichungen von der Gesamtsumme nach Anlage A 2 möglich, die jedoch keinen Einfluss auf die Genauigkeit der schalltechnischen Berechnungen haben.*

Spalten 7 - 8.. Basisschallleistungen für einen Vorgang pro Stunde, nach Anlage A 2.2.1;

Spalten 9 - 11 Schallleistungs-Beurteilungspegel tags (t) und nachts (n) inklusive der Zeitbeurteilung und mit allen nach TA Lärm gegebenenfalls erforderlichen Zuschlägen (mit/ohne Ruhezeitenzuschlag (mRZ/oRZ));

Spalte 12..... Standardabweichung des Schallleistungspegels (Anmerkung: Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Schallleistungspegel soll der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.)

## A 2.4 Zusammenfassung der Schallleistungs-Beurteilungspegel

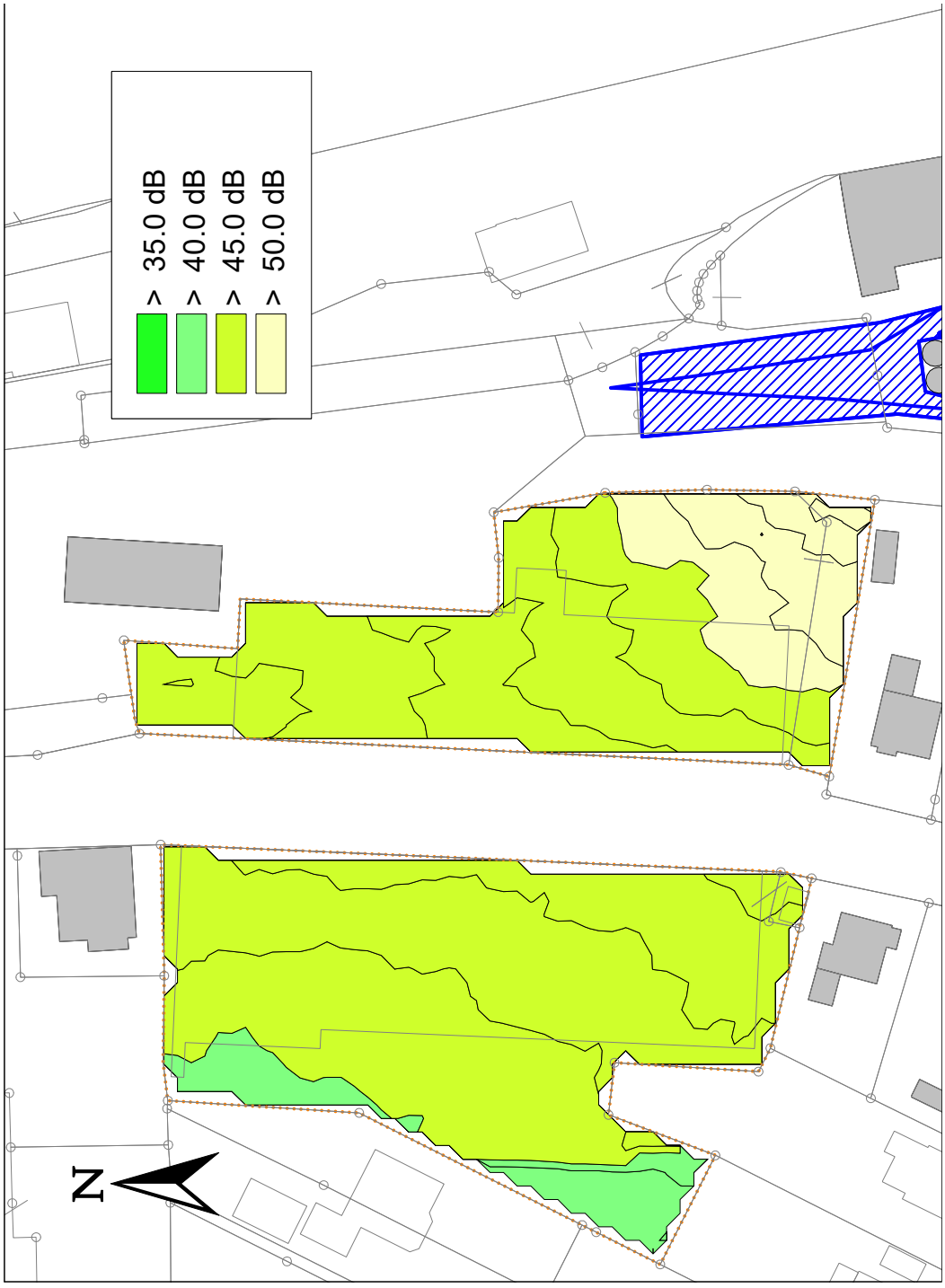
Zum Abschluss der Beschreibung des Emissionsmodells fasst die Tabelle die Schallleistungs-Beurteilungspegel für alle Einzelquellen zusammen.

| Sp | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ze | | **Lärmquelle** | | **Basis-Oktav-Spektrum** | **Schallleistungs-Beurteilungspegel** | | |
| | | | | | **tags mRZ** | **tags oRZ** | **nachts** |
| | **Gruppe** | **Bezeichnung** | **Kürzel** | **Kürzel** | **dB(A)** | | |
| 1 | Lokschuppen | Tor Lok-Schuppen | tor | alltief | 88,5 | 87,1 | |

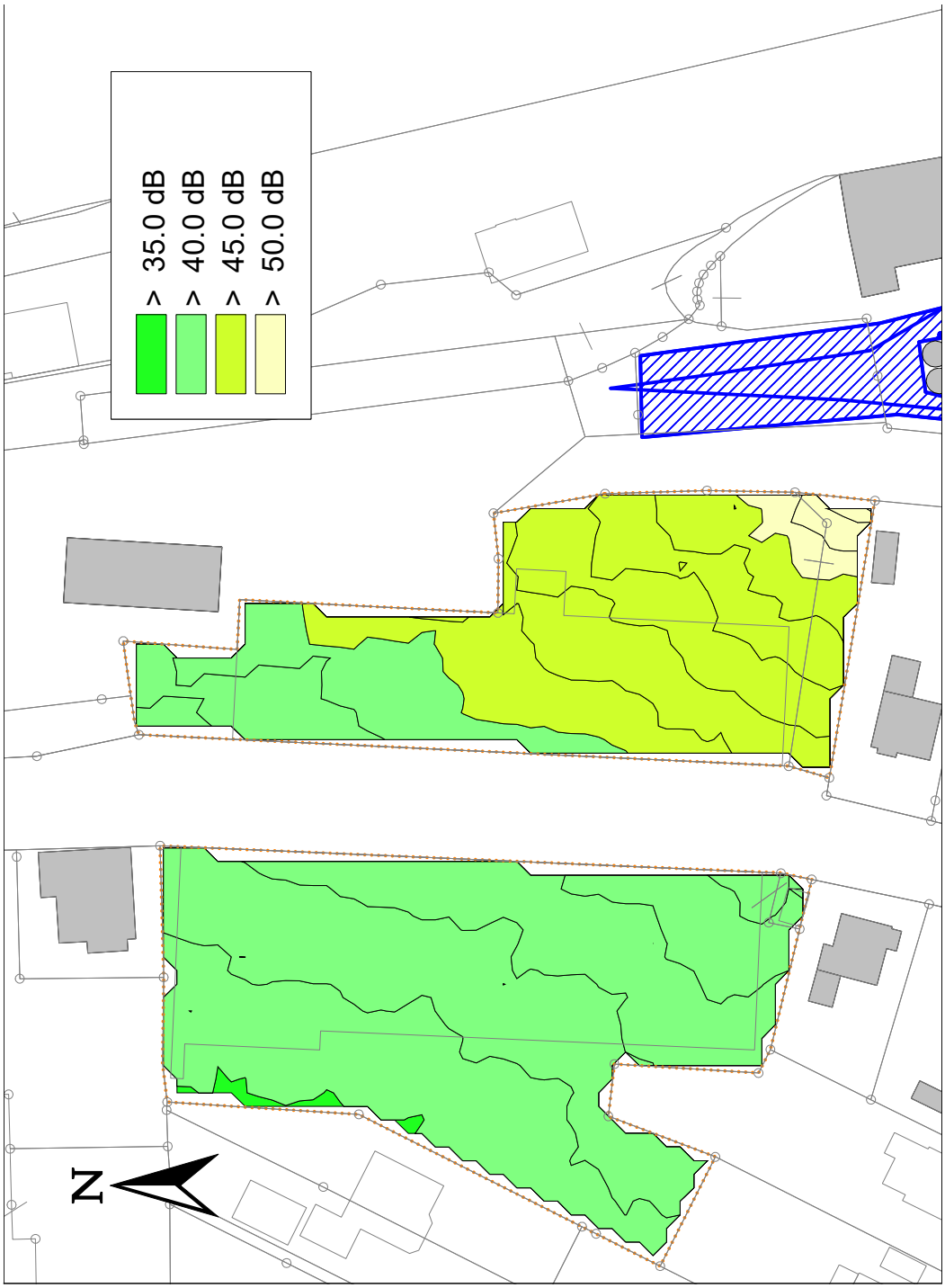
# A 3 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

## A 3.1 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm (ohne Lärmsanierungsmaßnahmen Cremilk), Maßstab 1:1.000

### A 3.1.1 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, tags

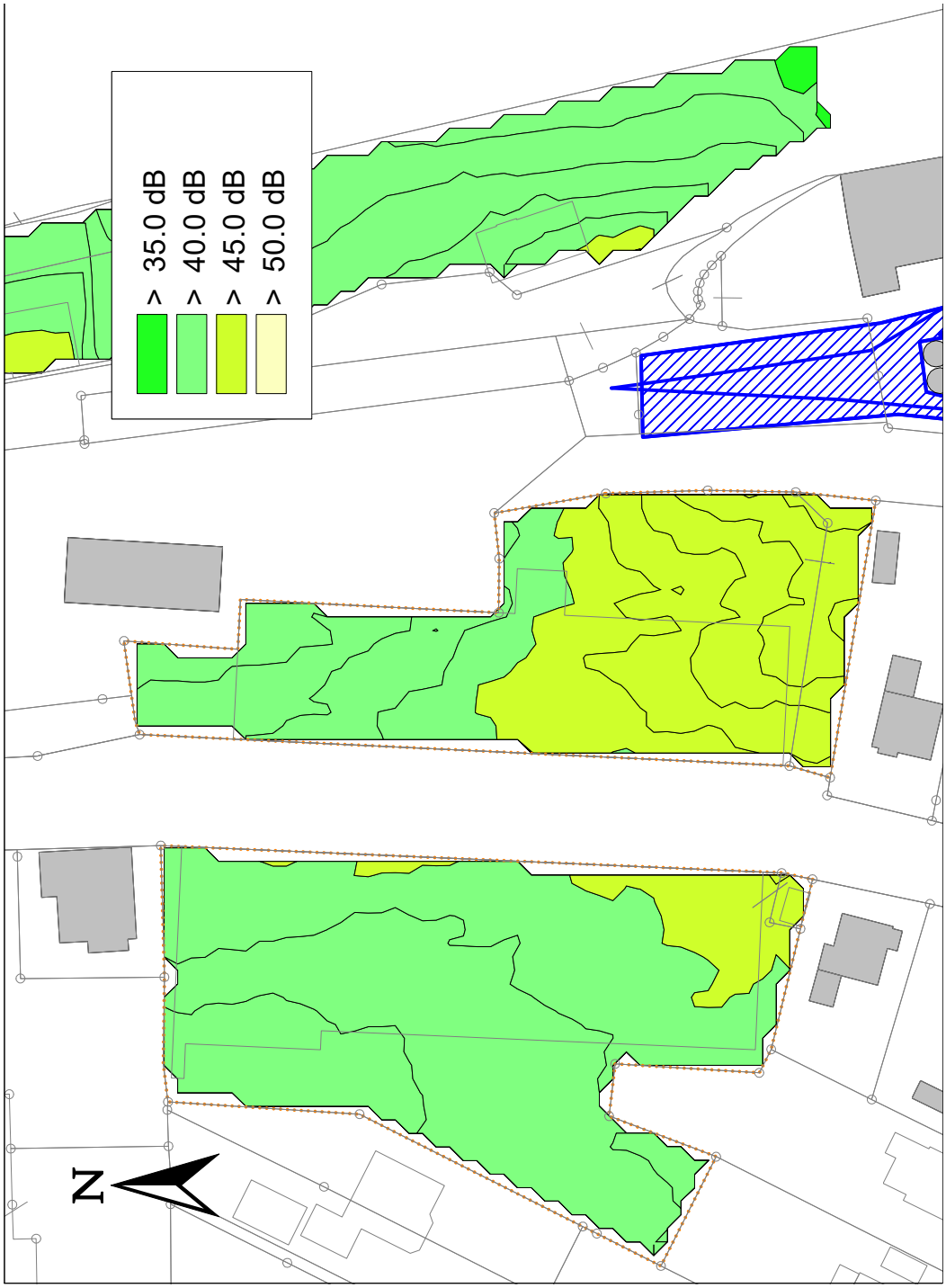


## A 3.1.2 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, nachts

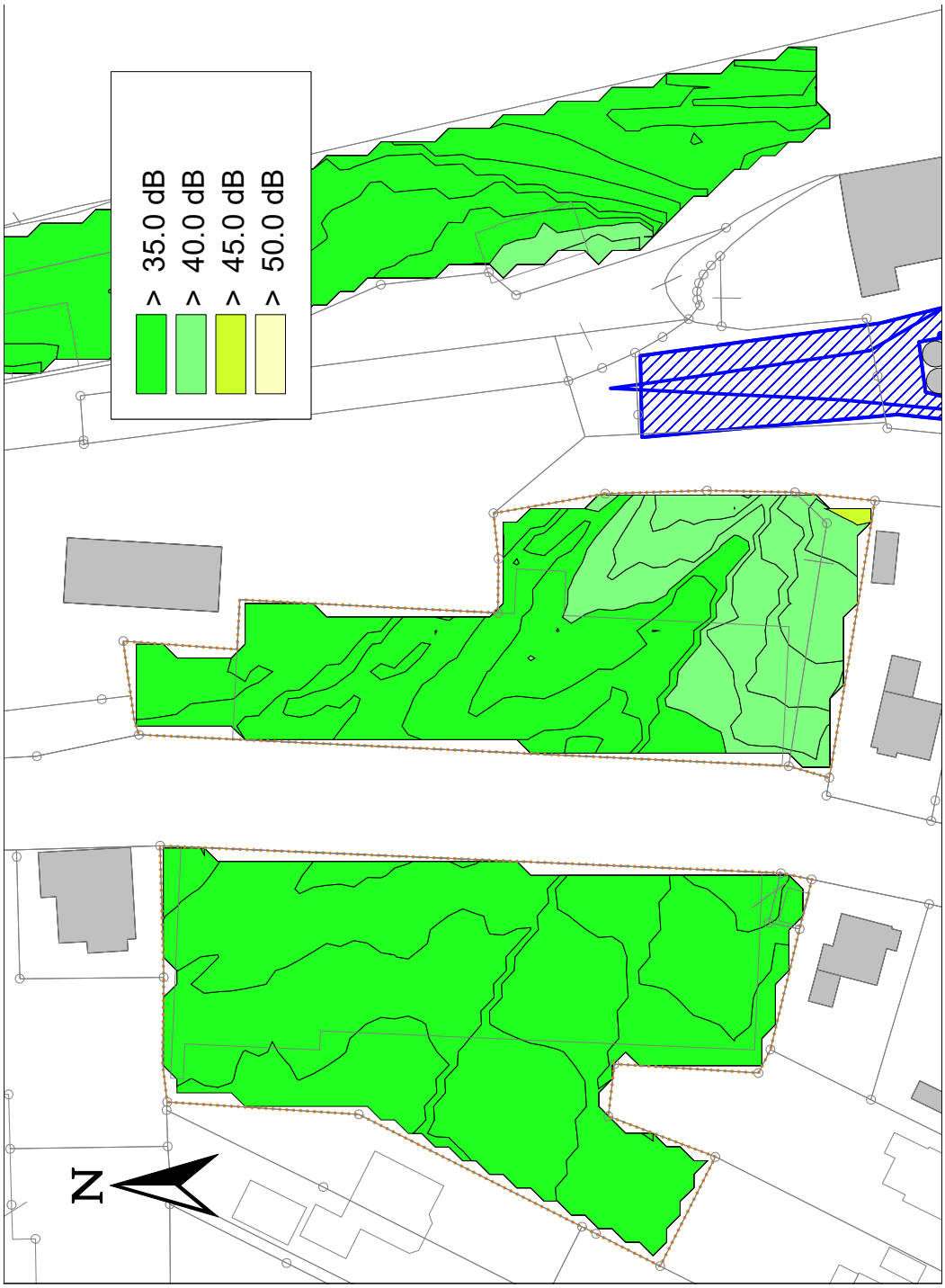


# A 3.2 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm (inkl. Lärmsanierungsmaßnahmen Cremilk), Maßstab 1:1.000

## A 3.2.1 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, tags



## A 3.2.2 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, nachts



# A 4 Sportlärm

## A 4.1 Schallleistungspegel Yacht- und Sportboothafen

| Sp | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ze | **Kürzel** | **Gewerbefläche** | **mittlere Schallleistungspegel** | | | | |
| | | | **Fläche** | **$L_W$"** | | **$L_{W,r,1}$** | |
| | | | | **tags** | **nachts** | **tags** | **nachts** |
| | | | **m²** | **dB(A) (pro m²)** | | **dB(A)** | |
| 1 | hf1 | Boote 1 | 4.580 | 57 | 57 | 93,6 | 93,6 |
| 2 | hf2 | Boote 2 | 2.806 | 57 | 57 | 91,5 | 91,5 |
| 3 | hf3 | Boote 3 | 1.093 | 57 | 57 | 87,4 | 87,4 |

## A 4.2 Beurteilungspegel aus Sportlärm, 2.Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, nachts, Maßstab 1:1.000

# A 5 Verkehrslärm

## A 5.1 Abschätzung des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs

### A 5.1.1 Mischgebietsnutzung

Anzahl Einwohner:

| Gebiet | Nutzung | gesamte Fläche | Einwohnerdichte | |
|---|---|---|---|---|
| | | in ha | EW/ha | |
| | | | Min | Max |
| MI | | 0,3 | 50 | 150 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| **Summe** | | 0,3 | | |

| Einwohner | |
|---|---|
| Min | Max |
| 15 | 46 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 15 | 46 |

Anzahl Beschäftigte:

| Gebiet | Nutzung | gesamte Fläche | Beschäftigten-dichte | |
|---|---|---|---|---|
| | | in ha | B/ha | |
| | | | Min | Max |
| MI | | 0,3 | 50 | 100 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| **Summe** | | 0,3 | | |

| Beschäftigte | |
|---|---|
| Min | Max |
| 15 | 30 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 15 | 30 |

Einwohnerverkehr:

| Gebiet | Nutzung | Einwohner | | Wege/ Einwohner/d | | Wege/Werktag insgesamt | | Anteil der Einw.wege außerhalb des Gebiets | Wege/Werktag gebietsbezogen | | MIV-Anteil Einwohner | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Wege/EW/d | | | | in % | | | in % | |
| | | Min | Max | Min | Max | Min | Max | | Min | Max | Min | Max |
| MI | | 15 | 46 | 3,5 | 4,0 | 53 | 184 | 15 | 45 | 156 | 70 | 70 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| **Summe** | | 15 | 46 | | | 53 | 184 | | 45 | 156 | | |

| Pkw-Fahrten/d Einwohner | |
|---|---|
| 1,5 | |
| Pers./Pkw | |
| Min | Max |
| 21 | 73 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 21 | 73 |

Besucherverkehr:

| Gebiet | Nutzung | Anteil des Besucher-verkehrs | Wege/Werktag Besucher | | MIV-Anteil Besucher | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | in % | |
| | | in % | Min | Max | Min | Max |
| MI | | 15 | 8 | 28 | 70 | 70 |
| | | 0 | | | | |
| | | 0 | | | | |
| | | 0 | | | | |
| | | 0 | | | | |
| **Summe** | | | 8 | 28 | | |

| Pkw-Fahrten/d Besucher | |
|---|---|
| 1,5 | |
| Pers./Pkw | |
| Min | Max |
| 4 | 13 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 4 | 13 |

Beschäftigtenverkehr:

| Gebiet | Nutzung | Beschäftigte | | Anwe-senheit | Wege/ Beschäftigtem/d | | Wege/Werktag | | MIV-Anteil | | Pkw-Besetzung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | in % | Wege/B/d | | | | in % | | Pers./Pkw |
| | | Min | Max | | Min | Max | Min | Max | Min | Max | |
| MI | | 15 | 30 | 100 | 2,5 | 3,0 | 38 | 90 | 70 | 70 | 1,1 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| **Summe** | | 15 | 30 | | | | 38 | 90 | | | |

| Pkw-Fahrten/ Werktag | |
|---|---|
| Min | Max |
| 24 | 57 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 24 | 57 |

Kundenverkehr:

| Gebiet | Nutzung | Beschäftigte | | Wege/ Beschäftigtem/d | | Wege/Werktag | | MIV-Anteil | | Pkw-Besetzung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Wege/B/d | | | | in % | | Pers./Pkw |
| | | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | |
| MI | | 15 | 30 | 1,0 | 2,0 | 15 | 60 | 70 | 70 | 1,1 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| **Summe** | | 15 | 30 | | | 15 | 60 | | | |

| Pkw-Fahrten/ Werktag | |
|---|---|
| Min | Max |
| 10 | 38 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 10 | 38 |

Güter- und Gesamtverkehr:

| Gebiet | Nutzung | Einwohner | | Lkw-Fahrten/ Einwohner/d | | Beschäftigte | | Lkw-Fahrten/ Beschäftigtem/d | | Lkw-Fahrten der Beschäftigten/Werktag | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 0,05 Lkw-F/EW/d | | | | Lkw-F/B/d | | | |
| | | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max |
| MI | | 15 | 46 | 1 | 2 | 15 | 30 | 0,10 | 0,10 | 2 | 3 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| **Summe** | | 15 | 46 | 1 | 2 | 15 | 30 | | | 2 | 3 |

| Kfz-Fahrten/ Werktag | |
|---|---|
| Min | Max |
| 62 | 186 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 62 | 186 |

## A 5.1.2 Allgemeines Wohngebiet

Anzahl Einwohner:

| Gebiet | Nutzung | Fläche in ha | Einwohnerdichte | |
|---|---|---|---|---|
| | | | EW/ha | |
| | | | Min | Max |
| WA | Wohnen | 0,4 | 50,0 | 150,0 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| **Summe** | | 0,4 | | |

| Einwohner | |
|---|---|
| Min | Max |
| 19 | 57 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 19 | 57 |

Einwohnerverkehr:

| Gebiet | Nutzung | Einwohner | | Wege/ Einwohner/d | | Wege/Werktag insgesamt | | Anteil der Einw.wege außerhalb des Gebiets | Wege/Werktag gebietsbezogen | | MIV-Anteil Einwohner | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Wege/EW/d | | | | in % | | | in % | |
| | | Min | Max | Min | Max | Min | Max | in % | Min | Max | Min | Max |
| WA | Wohnen | 19 | 57 | 3,5 | 4,0 | 67 | 228 | 20 | 53 | 182 | 70 | 70 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| **Summe** | | 19 | 57 | | | 67 | 228 | | 53 | 182 | | |

| Pkw-Fahrten/d Einwohner | |
|---|---|
| 1,5 Pers./Pkw | |
| Min | Max |
| 25 | 85 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 25 | 85 |

Besucherverkehr:

| Gebiet | Nutzung | Anteil des Besucherverkehrs | Wege/Werktag Besucher | | MIV-Anteil Besucher | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | in % | |
| | | in % | Min | Max | Min | Max |
| WA | Wohnen | 15 | 10 | 34 | 70 | 70 |
| | | 0 | | | | |
| | | 0 | | | | |
| | | 0 | | | | |
| | | 0 | | | | |
| **Summe** | | | 10 | 34 | | |

| Pkw-Fahrten/d Besucher | |
|---|---|
| 1,5 Pers./Pkw | |
| Min | Max |
| 5 | 16 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 5 | 16 |

Güter- und Gesamtverkehr:

| Gebiet | Nutzung | Einwohner | | Lkw-Fahrten/ Einwohner/d | | Beschäftigte | | Lkw-Fahrten/ Beschäftigtem/d | | Lkw-Fahrten der Beschäftigten/Werktag | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 0,05 Lkw-F/EW/d | | | | Lkw-F/B/d | | | |
| | | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max |
| WA | Wohnen | 19 | 57 | 1 | 3 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| **Summe** | | 19 | 57 | 1 | 3 | | | | | | |

| Kfz-Fahrten/ Werktag | |
|---|---|
| Min | Max |
| 31 | 104 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 31 | 104 |

# A 5.2 Straßenverkehrslärm

## A 5.2.1 Verkehrsbelastungen

| Sp | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ze | Kürzel | Straßenabschnitt | Analyse | | | Prognose-Nullfall 2030/35 | | | Prognose-Planfall 2030/35 | | | Neuverkehre |
| | | | DTV | $p_t$ | $p_n$ | DTV | $p_t$ | $p_n$ | DTV | $p_t$ | $p_n$ | |
| | | | Kfz/ 24 h | % | % | Kfz/ 24 h | % | % | Kfz/ 24 h | % | % | |
| ***Am Südhafen*** | | | | | | | | | | | | |
| 1 | str1 | östlich des Plangeltungsbereichs | 730 | 15,6 | 9,4 | 1.125 | 15,6 | 9,4 | 1.299 | 15,6 | 9,4 | 174 |
| ***Bahnhofsweg / Königsberger Straße*** | | | | | | | | | | | | |
| 2 | str2 | westlich des Plangeltungsbereichs | 700 | 28,3 | 16,0 | 1.092 | 28,3 | 16,0 | 1.266 | 28,3 | 16,0 | 174 |
| ***Bundesstraße B203*** | | | | | | | | | | | | |
| 3 | str3 | nördlich des Plangeltungsbereichs | 13.710 | 5,1 | 6,3 | 15.960 | 5,1 | 6,3 | 16.250 | 5,1 | 6,3 | 290 |
| ***Parkplatz 1*** | | | | | | | | | | | | |
| 4 | park1 | östlich des Plangeltungsbereichs | 520 | 0,0 | 0,0 | 520 | 0,0 | 0,0 | 520 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| ***Parkplatz 2*** | | | | | | | | | | | | |
| 5 | park2 | östlich des Plangeltungsbereichs | 487 | 0,0 | 0,0 | 487 | 0,0 | 0,0 | 487 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| ***Parkplatz 3*** | | | | | | | | | | | | |
| 6 | park3 | östlich des Plangeltungsbereichs | 568 | 0,0 | 0,0 | 568 | 0,0 | 0,0 | 568 | 0,0 | 0,0 | 0 |

## A 5.2.2 Basis-Emissionspegel

| Sp | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ze | Straßentyp | | Steigung/ Gefälle | | Straßenoberfläche | | Geschwindigkeiten | | Emissionspegel $L_{m,E,1}$ | |
| | | | g | $D_{Stg}$ | StrO | $D_{StrO}$ | $v_{PKW}$ | $v_{LKW}$ | Pkw | Lkw |
| | Kürzel | Beschreibung | % | dB(A) | | dB(A) | km/h | | dB(A) | |
| 1 | asph050 | nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone und Splitmastix-asphalt | < 5 | 0,0 | asphalt | 0,0 | 50 | 50 | 30,7 | 44,3 |
| 2 | asph030 | | < 5 | 0,0 | asphalt | 0,0 | 30 | 30 | 28,5 | 41,5 |

## A 5.2.3 Emissionspegel

| Sp | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ze | Straßenabschnitt | Basis-$L_{m,E}$ | Prognose-Nullfall 2030/35 | | | | | | Prognose-Planfall 2030/35 | | | | | |
| | | | maßgebliche Verkehrsstärken | | maßgebl. Lkw-Anteile | | Emissionspegel $L_{m,E}$ | | maßgebliche Verkehrsstärken | | maßgebl. Lkw-Anteile | | Emissionspegel $L_{m,E}$ | |
| | | | $M_t$ | $M_n$ | $p_t$ | $p_n$ | tags | nachts | $M_t$ | $M_n$ | $p_t$ | $p_n$ | tags | nachts |
| | | | Kfz/h | | % | | dB(A) | | Kfz/h | | % | | dB(A) | |
| ***Am Südhafen*** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | str1 | asph050 | 68 | 12 | 15,6 | 9,4 | 55,4 | 46,5 | 78 | 14 | 15,6 | 9,4 | 56,1 | 47,1 |
| ***Bahnhofsweg / Königsberger Straße*** | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | str2 | asph030 | 66 | 12 | 28,3 | 16,0 | 54,7 | 45,4 | 76 | 14 | 28,3 | 16,0 | 55,3 | 46,0 |
| ***Bundesstraße B203*** | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | str3 | asph050 | 958 | 176 | 5,1 | 6,3 | 63,8 | 56,9 | 975 | 179 | 5,1 | 6,3 | 63,9 | 57,0 |
| ***Parkplatz 1*** | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | park1 | | 32 | 1 | 0,0 | 0,0 | 57,1 | 41,8 | 32 | 1 | 0,0 | 0,0 | 57,1 | 41,8 |
| ***Parkplatz 2*** | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | park2 | | 30 | 1 | 0,0 | 0,0 | 51,8 | 36,5 | 30 | 1 | 0,0 | 0,0 | 51,8 | 36,5 |
| ***Parkplatz 3*** | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | park3 | | 35 | 1 | 0,0 | 0,0 | 52,4 | 37,2 | 35 | 1 | 0,0 | 0,0 | 52,4 | 37,2 |

## A 5.2.4 Zunahmen der Emissionspegel

| Sp | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ze | Kürzel | Straßenabschnitt | Emissionspegel $L_{m,E}$ | | | | | |
| | | | Prognose-Nullfall | | Prognose-Planfall | | Zunahmen | |
| | | | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| | | | dB(A) | | | | | |
| **Am Südhafen** | | | | | | | | |
| 1 | str1 | östlich des Plangeltungsbereichs | 55,4 | 46,5 | 56,1 | 47,1 | 0,6 | 0,6 |
| **Bahnhofsweg / Königsberger Straße** | | | | | | | | |
| 2 | str2 | westlich des Plangeltungsbereichs | 54,7 | 45,4 | 55,3 | 46,0 | 0,6 | 0,6 |
| **Bundesstraße B203** | | | | | | | | |
| 3 | str3 | nördlich des Plangeltungsbereichs | 63,8 | 56,9 | 63,9 | 57,0 | 0,0 | 0,0 |

# A 5.3 Schienenverkehrslärm (Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall)

## A 5.3.1 Verkehrsbelastungen

| Strecke | Zugart- | Anzahl | | v_max | Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Traktion | Tag | Nacht | km/h | Fahrzeugkategorie | Anzahl |
| Fahrten Gleis Lokschuppen | PZ-V | 2 | 0 | 70 | D-Lok, FzKat8 | 1 |
| Zusatzgleis | PZ-V | 6 | 0 | 70 | D-Lok, FzKat8 | 1 |
| Hauptgleis | PZ-V | 4 | 0 | 70 | D-Lok, FzKat8 | 1 |

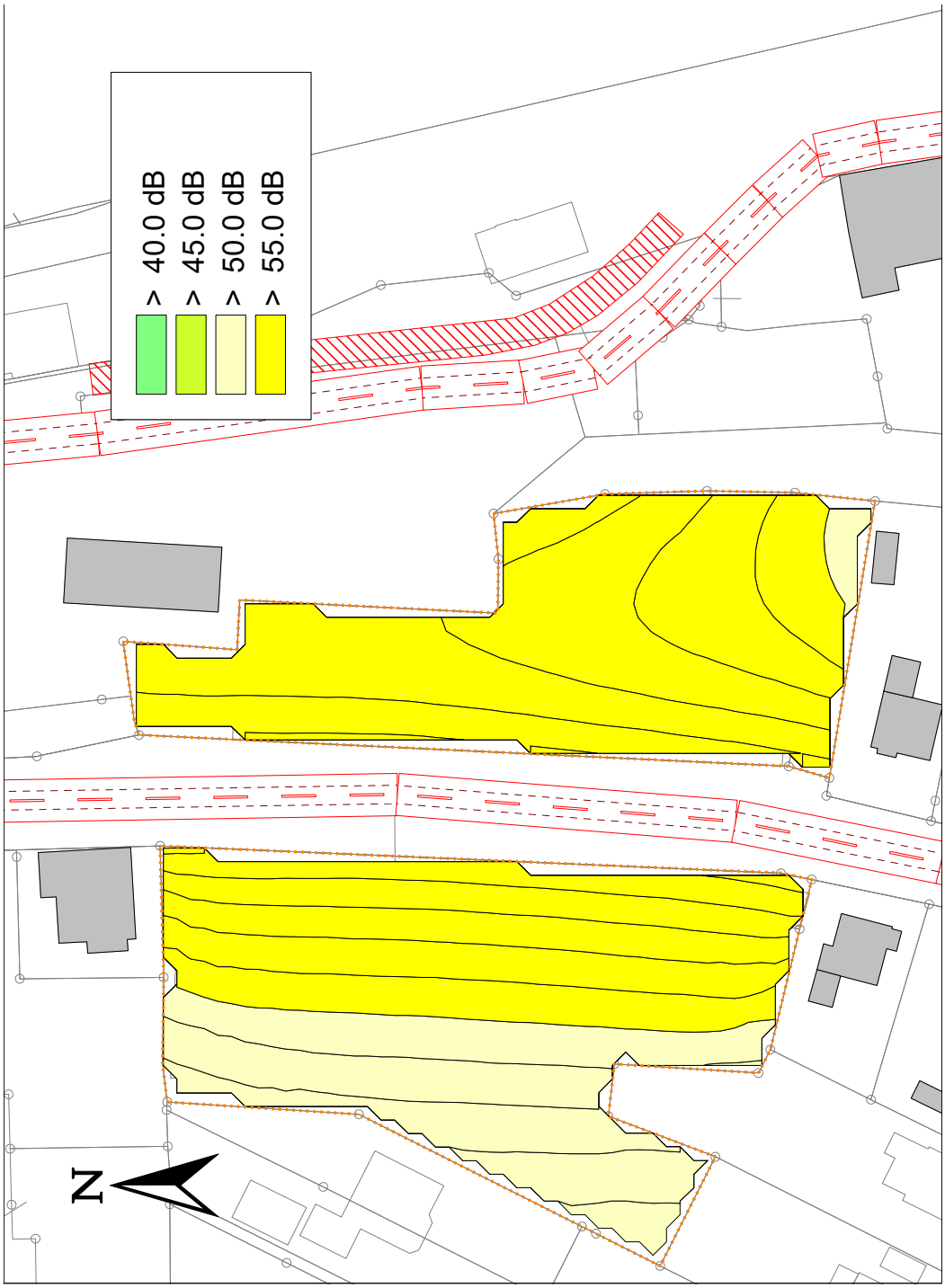
## A 5.3.2 Emissionspegel

| Sp | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ze | **Streckenabschnitt** | | **Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall** | | | |
| | | | **Anzahl** | | **Zuschlag gem. Tab. 7 Zeilen-Nr.** | **Emissionspegel Lw'** |
| | **Gleis** | **Kürzel** | **tags** | **nachts** | **Bahnübergang** | **tags** |
| | | | | | | **dB(A)** |
| **Strecke Angelner Dampfeisenbahn nördlich Bahnübergang** | | | | | | |
| 1 | Gleis 1 | sch1 | 4 | 0 | | 69,6 |
| **Strecke Angelner Dampfeisenbahn Bahnübergang** | | | | | | |
| 2 | Gleis 1 | sch2ü | 4 | 0 | 5, 6 | 70,4 |
| **Strecke Angelner Dampfeisenbahn südlich Bahnübergang** | | | | | | |
| 3 | Gleis 1 | sch3 | 4 | 0 | | 69,6 |
| **Rangiergleis** | | | | | | |
| 4 | Gleis 2 | rang | 6 | 0 | | 65,4 |
| **Gleis Lokschuppen** | | | | | | |
| 5 | Gleis 3 | lok | 2 | 0 | | 68,4 |

Anmerkung: Im Nachtzeitraum finden keine Fahrten der Angelner Dampfeisenbahn statt.

# A 5.4 Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm, Maßstab 1:1.000

## A 5.4.1 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, tags



## A 5.4.2 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, nachts

# A 5.5 Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm, Maßstab 1:1.000

## A 5.5.1 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, tags

# A 5.6 Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm, Maßstab 1:1.000

## A 5.6.1 Ebenerdige Außenwohnbereiche, Aufpunkthöhe 2,0 m tags

## A 5.6.2 Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,8 m, tags

## A 5.6.3 Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,8 m, nachts

## A 5.6.4 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m, tags

## A 5.6.5 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m, nachts

## A 5.6.6 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, tags

## A 5.6.7 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, nachts