

# Beurteilung der Luftschadstoffimmissionen zum Bebauungsplan Nr. 71 „Südhafen“ der Stadt Kappeln

Projektnummer: 16314.03



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  
Haferkamp 6  
22941 Bargteheide  
Ansprechpartner  
Dr. Bernd Burandt  
Dr. Olaf Peschel  
Tel.: +49 (4532) 2809-0  
Fax: +49 (4532) 2809-15  
info@laim.de



## 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.

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 die Cremilk GmbH.

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 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.

## 2. Anforderungen

Im Rahmen der Bauleitplanung ist u. a. der Schutz der geplanten Bebauung vor Luftschadstoffen sicherzustellen. Die Beurteilung erfolgt auf Grundlage der aktuellen Grenz- und Richtwerte auf nationaler und europäischer Ebene (39. BImSchV, EU-

Richtlinien). Als maßgebliche Schadstoffkomponenten für den Dampfisenbahnbetrieb sind Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) Benzol und Kohlenmonoxid einzubeziehen.

### **3. Beurteilungsgrundlagen**

Die Beurteilung von Luftverunreinigungen erfolgt anhand der Immissionswerte aus den geltenden Regelwerken (39. BImSchV, EU-Rahmenrichtlinien, TA Luft).

Die Umsetzung der Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/ [5] der Europäischen Union in nationales Recht wurde mit der Neuaufstellung der 39. BImSchV [3] vorgenommen.

Die erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft –TA Luft [4] ist im Rahmen von Genehmigungsverfahren von Anlagen sowie bei nachträglichen Anordnungen zu beachten. Für verkehrsbedingte Immissionen ist sie nicht anzuwenden.

In der Tabelle 1 sind die aktuellen Grenz-, Leit-, und Vorsorgewerte zum Schutz des Menschen aufgeführt.

Bezüglich der Stickstoffdioxid-Immissionen wurde für den Jahresmittelwert in der Neufassung der 39. BImSchV und der TA Luft ein Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> festgesetzt.

Die kurzzeitig auftretenden Spitzenbelastungen der Stickstoffdioxid-Immissionen werden gemäß 39. BImSchV die Spitzenbelastungen mit einem Kurzzeitbelastungswert von 200 µg/m<sup>3</sup> beurteilt, der als Stundenmittel 18-mal pro Jahr überschritten werden darf.

Für Schwefeldioxid gelten seit dem 1. Januar 2005 europaweit Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Der 1-Stunden-Grenzwert beträgt 350 µg/m<sup>3</sup> und darf höchstens 24mal im Jahr überschritten werden. Der Tagesgrenzwert von 125 µg/m<sup>3</sup> darf nicht öfter als dreimal im Kalenderjahr überschritten werden. Zum Schutz der Vegetation beträgt der kritische Wert als Jahres- und als Wintermittelwert (Oktober bis März) 20 µg/m<sup>3</sup>.

Für Benzol wurden in der Neufassung der 39. BImSchV ein Grenzwert (seit 2010) bzw. in der TA Luft ein Immissionswert von je 5 µg/m<sup>3</sup> festgesetzt.

Am 1. Januar 2005 ist zum Schutz von Mensch und Umwelt der Grenzwert für Kohlenmonoxid in Kraft getreten. Danach darf der höchste 8-Stunden-Mittelwert eines Tages 10 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

Tabelle 1: Beurteilungsrelevante Immissionswerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] zum Schutz des Menschen

Luftschadstoff	Bezugszeitraum	Immissionswerte			
		Wert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Irrelevanz [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Quelle	Charakter
NO <sub>2</sub>	Jahresmittel	40	—	39. BImSchV	Grenzwert
		40	1,2	TA Luft	Immissionswert
	1 Stunde	200	—	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2010), max. 18 Überschreitungen im Jahr
		200	—	TA Luft	Immissionswert, max. 18 Überschreitungen im Jahr
SO <sub>2</sub>	Jahresmittel	50	1,5	TA Luft	Immissionswert
	24 Stunden	125	—	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2005), max. 3 Überschreitungen im Jahr
			—	TA Luft	Immissionswert, max. 3 Überschreitungen im Jahr
	1 Stunde	350	—	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2005), max. 24 Überschreitungen im Jahr
—			TA Luft	Immissionswert, max. 24 Überschreitungen im Jahr	
Benzol	Jahresmittel	5	—	39. BImSchV	Grenzwert
		5	0,15	TA Luft	Immissionswert
Kohlenmonoxid	8 Stunden (gleitend)	10 mg/m <sup>3</sup>	—	39. BImSchV	Grenzwert
Feinstaub (PM <sub>10</sub> )	Jahresmittel	40	—	39. BImSchV	Grenzwert
		40	1,2	TA Luft	Immissionswert
	24 Stunden	50	—	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2005), max. 35 Überschreitungen im Jahr
		50	—	TA Luft	Immissionswert, max. 35 Überschreitungen im Jahr
Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> )	Jahresmittel	25	—	39. BImSchV	Grenzwert
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	Jahresmittel	0,35 g/(m <sup>2</sup> · d)	0,0105 g/(m <sup>2</sup> · d)	TA Luft	Immissionswert

Im Rahmen der 39. BImSchV wurde für den Jahresmittelwert der PM<sub>10</sub>-Feinstaubimmissionen ein Grenzwert von 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  festgelegt. Der 24-Stunden-Mittelwert der PM<sub>10</sub>-Immissionen darf zusätzlich einen Grenzwert von 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nicht öfter als 35-mal überschreiten.

Für den Jahresmittelwert der PM<sub>2,5</sub>-Feinstaubbelastungen ist in der 39. BImSchV ein Grenzwert von 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vorgesehen.

Ergänzend ist bei der Beurteilung von Staubimmissionen auch der Staubniederschlag zu betrachten. In der TA Luft wurde daher zum Schutz vor erheblichen Belästigungen

oder erheblichen Nachteilen ein Immissionswert von  $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$  festgelegt. Dieser Wert ist pro Tag und Flächeneinheit von  $1 \text{ m}^2$  im Jahresmittel einzuhalten.

Weiterhin liegen Grenzwerte für den Jahresmittelwert verschiedener im Feinstaub( $\text{PM}_{10}$ ) enthaltener Schwermetalle vor.

Für den Fall, dass die Zusatzbelastungen der zu beurteilenden Anlage unterhalb der Irrelevanzschwellen der TA Luft liegen, kann auf die Ermittlung der Vorbelastung verzichtet werden. Dies ergibt sich daraus, dass gemäß Nr. 4.2.2 und 4.3.2 TA Luft auch bei einer Überschreitung der Immissionswerte die Genehmigung nicht versagt werden darf, wenn die Kenngrößen der Zusatzbelastung als nicht relevant im Sinne der TA Luft zu bewerten sind. Die Irrelevanzschwellen der TA Luft beziehen sich auf die Immissionswerte für den Jahresmittelwert. Eine Beurteilung der Kurzzeitbelastungen (Tages- oder Stundenmittelwerte) ist bei Vorliegen der Irrelevanz nicht erforderlich.

#### **4. Betriebsbeschreibung**

Innerhalb des Plangebietes betreibt die Angelner Eisenbahngesellschaft gUG (AEG) Bahnanlagen für den Museumbahnbetrieb auf der Strecke Kappeln - Süderbrarup. Dabei kommen auch Dampflokomotiven zum Einsatz. Diese werden im Bereich östlich des Lokschuppens angeheizt, der sich nordöstlich des geplanten Mischgebietes befindet. Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind dem Lageplan in der Anlage A 1 zu entnehmen.

Laut diesjährigem Fahrplan [11] finden an insgesamt 25 Tagen planmäßig Dampflokomotivfahrten statt, sonntags am 22. April (mit Sonderfahrplan) sowie von Mai bis Mitte Oktober. Die Abfahrtszeiten sind sonntags um 10:45 Uhr und 13:45; die Züge fahren nach Kappeln und von dort anschließend wieder zurück. Darüber hinaus sind mittwochs Fahrten mit Dieseltraktion vorgesehen (von Ende Juni bis Anfang September an insgesamt 11 Tagen).

Nach Auskunft des Betreibers werden die Dampflokomotiven zur Zeit immer samstags und sonntags von Mai bis Oktober jeweils vormittags angeheizt. Darüber hinaus sind Anheizvorgänge auch in der Woche möglich, wenn Sonderzüge bestellt werden oder Reparaturen oder technische Abnahmen an den Dampflokomotiven ein Anheizen notwendig machen [10].

## 5. Emissionen

Durch den Verbrennungsprozess entstehen Abgase, die zu Luftverunreinigungen führen. Zu diesen primären Luftschadstoffen, die Bestandteil der Abgase sind, zählen im Wesentlichen:

- Stickoxide (in der Regel angegeben als NO<sub>x</sub>: Summe aus Stickstoffmonoxid NO und Stickstoffdioxid NO<sub>2</sub>),
- Kohlenmonoxid (CO),
- Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und
- Partikel (PM, darunter Feinstaub).

Relevant ist hier vor allem der Anheizvorgang der Dampflokomotiven, der über einen Zeitabschnitt an einem festen Ort erfolgt. Von den darüber hinaus erfolgenden Fahrten der Dampflokomotiven sind demgegenüber aufgrund der geringen Anzahl und der kurzen Zeit der Vorbeifahrt keine relevanten Luftschadstoffemissionen zu erwarten. Entsprechendes gilt für die Emissionen durch den stattfindenden Betrieb mit historischen Diesellokomotiven und die nicht abgasbedingten Staubemissionen durch Schienenantrieb, Radantrieb, Bremsantrieb sowie Aufwirbelung vom Fahrweg und dem umgebenden Gelände.

Eine Quantifizierung der Emissionen für die Luftschadstoffkomponenten ist schwierig. Diese sind neben der Bauart der eingesetzten Dampflokomotive u.a. auch von der zur Feuerung verwendeten Kohle und der sachgerechten Bedienung abhängig.

## 6. Immissionen

Die Gesamtbelastung an den schutzbedürftigen Nutzungen besteht neben den zusätzlichen Immissionen vom Museumsbahnbetrieb hauptsächlich aus der Hintergrundbelastung. Diese umfasst Immissionen durch den Straßenverkehr und den Hausbrand (betriebliche und private Heizungsanlagen). Zur Einschätzung der Hintergrundbelastungen wurden aktuelle Messwerte an Messstationen der Luftqualitätsüberwachung in Schleswig-Holstein herangezogen [6], [7]. Eine Zusammenstellung aktueller Messwerte findet sich in der Anlage A 3.

Die für Kappeln anzusetzende Hintergrundbelastung liegt im Bereich des städtischen Hintergrunds und ist somit niedriger anzusetzen als die Messungen an der Verkehrsmessstation in Flensburg und der Messstation in Brunsbüttel (mit Messung von SO<sub>2</sub>), die den Luftschadstoffimmissionen des Schiffsverkehrs und der Industrie ausgesetzt

ist. An diesen Messstationen liegen die gemessenen Werte für die einzelnen Luftschadstoffkomponenten deutlich unterhalb der jeweiligen Grenzwerte; dies ist auch für die Hintergrundbelastung in Kappeln zu erwarten (vgl. Anlage A 3).

Hinsichtlich der zusätzlichen Luftschadstoffimmissionen durch den Museumsbahnbetrieb wird ausschließlich das Anheizen von Dampflokomotiven als relevant angesehen.

Demgegenüber sind von dem weiteren betrieblichen Einsatz der Dampflokomotiven und dem übrigen Eisenbahnbetrieb wie Fahrten mit Dieseltraktion etc. keine relevanten Luftschadstoffimmissionen zu erwarten. Auch aufgrund der geringen Hintergrundbelastung ist durch die nur kurzzeitig erfolgenden Vorbeifahrten und Standzeiten und der guten Durchlüftungssituation nicht mit einer Überschreitung der Grenzwerte zu rechnen.

Relevante Luftschadstoffimmissionen vom Anheizen der Dampflokomotiven sind darüberhinaus nur im unmittelbar angrenzenden nördlichen Teil des geplanten Mischgebietes (MI 1) zu erwarten, insbesondere bei Winden aus östlicher und nördlicher Richtung. An der weiter entfernten geplanten Wohnbebauung westlich der Königsberger Straße sind dagegen deutlich geringere Luftschadstoffimmissionen zu erwarten, die bei Winden aus östlichen Richtungen auftreten können.

Als repräsentative Station für die standortspezifischen meteorologischen Daten des Untersuchungsgebiets kann Flensburg angesehen werden. Als repräsentatives Jahr für einen 10-Jahres-Zeitraum wurde 2001 ermittelt [13]. Der Anteil der Winde mit nördlichem oder östlichem Richtungsanteil beträgt etwa 65 % der Jahresstunden. Der Anteil der Winde aus östlichen Richtungen liegt bei ca. 40 % der Jahresstunden.

Eine Überschreitung der Grenzwerte für die Jahresmittelwerte des Staubbiederschlags, der Feinstaubbelastungen und der weiteren Luftschadstoffkomponenten durch den Betrieb der Angelner Dampfeisenbahn ist im vorliegenden Fall aufgrund der geringen Betriebszeiten nicht zu erwarten.

Vielmehr kann davon ausgegangen werden, dass die Zusatzbelastungen unterhalb der Irrelevanzschwellen der TA Luft liegen und dementsprechend nicht relevant sind.

Für einige Luftschadstoffe liegen neben den Grenzwerten für die Jahresmittelwerte Kurzzeitgrenzwerte für Spitzenbelastungen vor (mit dem Bezugszeitraum 1 Stunde für NO<sub>2</sub> und SO<sub>2</sub>, 24 Stunden für SO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> sowie 8 Stunden für CO), für die es eine zulässige Anzahl von Überschreitungen im Jahr gibt (außer für CO; vgl. Tabelle 1). Eine Beurteilung der Kurzzeitbelastungen ist bei Vorliegen der Irrelevanz nicht erforderlich, wird aber unabhängig davon im Folgenden vorgenommen.

Hier ist zu berücksichtigen, dass die Anheizvorgänge in der Zeit von Mai bis Mitte Oktober überwiegend am Wochenende erfolgen, so dass für die kurzzeitigen Beurteilungszeiträume besonders hohe Hintergrundbelastungen durch den Straßenverkehr, gewerbliche Nutzungen und Gebäudeheizungen nicht zu erwarten sind.

Für die Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Belastung ergeben sich an den nahegelegenen geplanten Nutzungen durch die Anheizvorgänge an den betreffenden Tagen höhere Tagesmittelwerte. Im Einzelfall können daraus zusätzliche Tage mit einem Tagesmittelwert größer als 50 µg/m resultieren. Eine Überschreitung der zulässigen Zahl von 35 Überschreitungstagen im Jahr ist aber nicht zu erwarten.

Hinsichtlich der kurzzeitigen Stickstoffdioxidbelastung kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Einzelfall der Immissionswert für den Stundenmittelwert der NO<sub>2</sub>-Belastung von 200 µg/m überschritten werden kann. Allerdings ist keine Überschreitung des Grenzwertes von 18 Überschreitungen im Jahr zu erwarten.

Allgemein werden Überschreitungen des Immissionswertes von 200 µg/m für den Stundenmittelwert der Stickstoffdioxidbelastung in Deutschland nur noch an besonders hochbelasteten Verkehrsmessstationen festgestellt; der Grenzwert von 18 zulässigen Überschreitungen im Jahr wird mittlerweile überall eingehalten.

Für Schwefeldioxid liegen die Immissionswerte für die Tages- und Stundenmittelwerte relativ hoch. Überschreitungen an Messstationen in Deutschland treten für SO<sub>2</sub> nur noch für den Stundenmittelwert auf. Der Grenzwert von 24 zulässigen Überschreitungen des Stundenmittelwertes von 350 µg/m im Jahr wird überall eingehalten.

Im vorliegenden Fall kann für Schwefeldioxid eine Überschreitung des Immissionswertes für den Stundenmittelwert für den Einzelfall zwar nicht generell ausgeschlossen werden, eine Überschreitung des Grenzwertes der zulässigen Anzahl von 24 Überschreitungen im Jahr ist aber nicht zu erwarten.

Für Kohlenmonoxid liegt der Grenzwert im Vergleich zu den Messwerten so hoch, dass CO im Freien keine kritische Komponente ist. Vom Land Schleswig-Holstein werden hierzu keine kontinuierlichen Messungen mehr durchgeführt.

## **7. Zusammenfassung und Beurteilung**

Mit der vorliegenden Untersuchung wurden die Geruchsimmissionen aus dem Betrieb der Bahnanlagen der Angelner Dampfeisenbahn im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 71 „Südhafen“ der Stadt Kappeln prognostiziert.

Weitere gewerbliche oder industrielle Anlagen, von denen relevante Geruchsemissionen ausgehen, sind im Umfeld des Plangeltungsbereichs nicht vorhanden.

Für die Beurteilung der Luftschadstoffbelastungen wurden die aktuellen Grenz- und Immissionswerte herangezogen (EU-Richtlinien, 39. BImSchV, TA Luft). Die Beurteilung erfolgte anhand der maßgeblichen Leitkomponenten Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Benzol und Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) sowie den Staubbiederschlag.

Zusammenfassend ist im Bereich der maßgeblichen schützenswerten Bebauung zu erwarten, dass die geltenden Grenz- und Immissionswerte (EU-Richtlinien, 39. BImSchV, TA Luft) für die maßgeblichen Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Feinstaub(PM<sub>10</sub>) und Feinstaub(PM<sub>2,5</sub>) sowie den Staubbiederschlag im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten werden. Dies ist auch für den Stundenmittelwert der Stickstoffdioxid und Schwefeldioxid-Immissionen und den Tagesmittelwert der Schwefeldioxid- und Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Immissionen der Fall.

Aus lufthygienischer Sicht ist der Schutz der vorgesehenen Nutzungen mit dem stattfindenden Betrieb der Angelner Dampfeisenbahn verträglich.

Bargteheide, den 27. Mai 2019

erstellt durch:

gez.

Dipl.- Phys. Dr. Olaf Peschel  
Projektingenieur



geprüft durch:

gez.

Dipl.- Phys. Dr. Bernd Burandt  
Geschäftsführender Gesellschafter

Diese Stellungnahme 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.

## 8. 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 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1740);
- [2] Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057, 1062);
- [3] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV), vom 2. August 2010 (BGBl. I Nr. 40 vom 05.08.2010 S. 1065);
- [4] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (1. BImSchVwV) TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft vom 24. Juli 2002 (GMBl. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511);
- [5] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa vom 21. Mai 2008 (ABl. EG vom 11.06.2008 Nr. L 152 S. 1);
- [6] Lufthygienische Überwachung in Schleswig-Holstein, Jahresübersicht 2017, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Itzehoe, Oktober 2018, ([http:// www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/L/luftqualitaet/Berichte/Luftqualitaet in SH 2017.html](http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/L/luftqualitaet/Berichte/Luftqualitaet_in_SH_2017.html));
- [7] Angaben des Umweltbundesamtes zu Luftschadstoffen, Stand: 21. Januar 2019;

### *Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen*

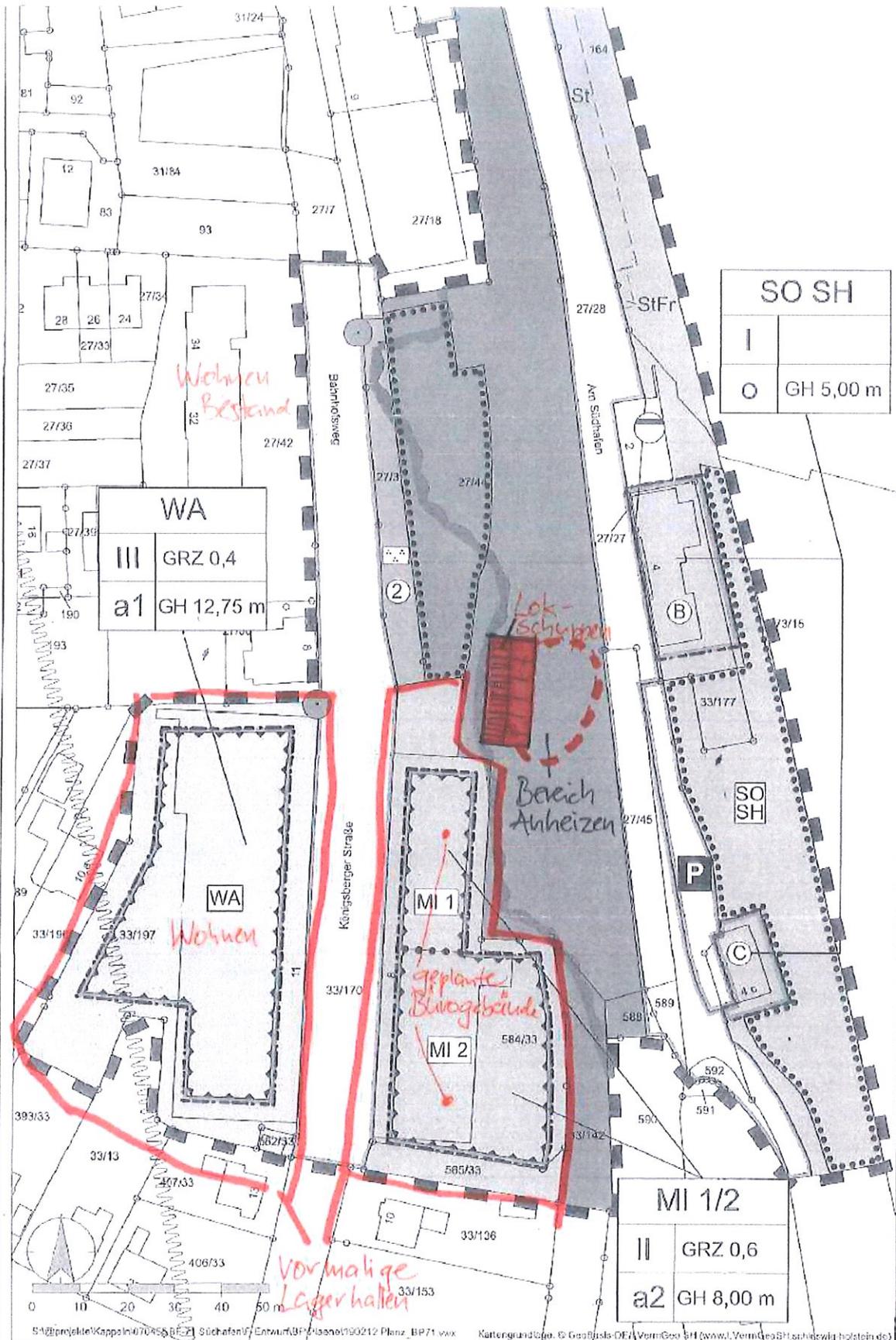
- [8] Bebauungsplan Nr. 71 „Südhafen“ der Stadt Kappeln, Entwurf, Stand: 12. Februar 2019, AC Planergruppe, Itzehoe, erhalten am 14. Mai 2019;
- [9] Lageplan, AC Planergruppe, Itzehoe, erhalten am 14. Mai 2019;
- [10] Angaben des Betreibers zu den Anheizvorgängen, Angelner Eisenbahn Gesellschaft gUG, 13. Mai 2019;
- [11] Fahrplan 2019 Angelner Dampfeisenbahn, Angelner Dampfeisenbahn gGmbH, Glücksburg, (<http://www.angelner-dampfeisenbahn.de/fahrplaene/fahrplan-2019.html>), abgerufen am 15. Mai 2019;

- [12] Ortsbesichtigung mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 6. März 2017;
- [13] AKTERM-Zeitreihe, Deutscher Wetterdienst, Offenbach, Station Flensburg, Jahr 2001.

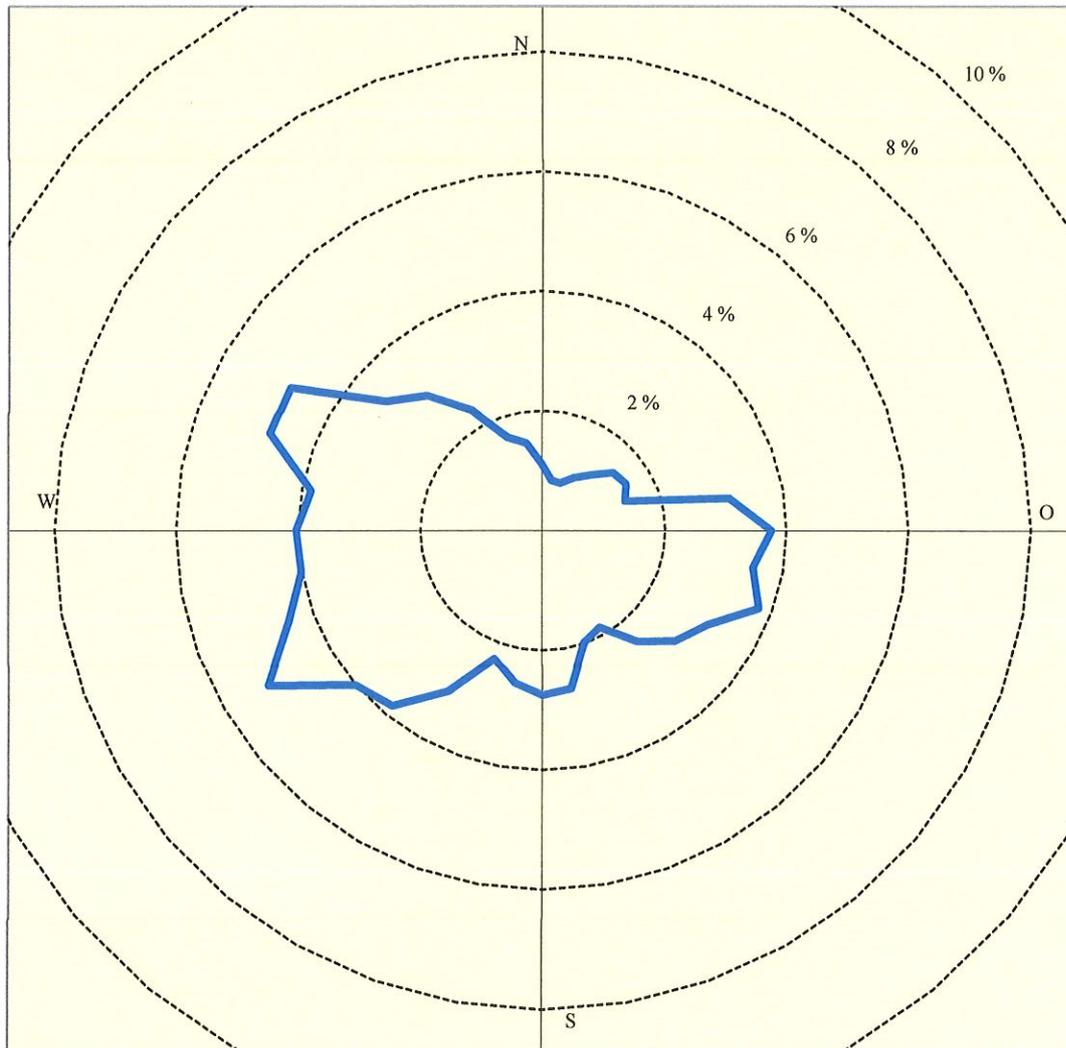
## 9. Anlagenverzeichnis

A 1	Lageplan, Maßstab 1:1.000 .....	12
A 2	Windrichtungshäufigkeitsverteilungen (Standort Flensburg, repräsentatives Jahr 2001).....	13
A 3	Hintergrundbelastungen .....	14

**A 1** Lageplan, Maßstab 1:1.000



## A 2 Windrichtungshäufigkeitsverteilungen (Standort Flensburg, repräsentatives Jahr 2001)



## A 3 Hintergrundbelastungen

Standort	Zeitraum	NO <sub>2</sub>		SO <sub>2</sub>			Benzol	PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>	Staubniederschlag
		Jahresmittelwert [µg/m <sup>3</sup> ]	Anzahl Stunden > 200 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert [µg/m <sup>3</sup> ]	Anzahl Tage > 125 µg/m <sup>3</sup>	Anzahl Stunden > 350 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert [µg/m <sup>3</sup> ]	Jahresmittelwert [µg/m <sup>3</sup> ]	Anzahl Tage > 50 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert [µg/m <sup>3</sup> ]	Jahresmittelwert [g/(m <sup>2</sup> d)]
<b>Immissionswert</b>		40	18	50	3	24	5	40	35	25	0,35
<b>Gebietsbezogene Standorte in Schleswig-Holstein</b>											
Flensburg, Dr.-Todsens-Straße (Verkehrsmessstation)	2014	33	0	—	—	—	1,0	22	8	15	—
	2015	33	0	—	—	—	0,9	22	15	12	—
	2016	34	0	—	—	—	0,9	19	0	11	—
	2017	32	0	—	—	—	1,1	19	3	10	—
	2018	27 <sup>1)</sup>	0 <sup>1)</sup>	—	—	—	2)	21 <sup>1)</sup>	11 <sup>1)</sup>	12 <sup>1)</sup>	—
Bornhöved <sup>3)</sup> (ländlicher Hintergrund)	2014	10	0	0,7	—	—	0,5	19	8	12	0,036
	2015	9	0	1,1	—	—	0,4	15	7	10	0,065
	2016	10	0	1,1	—	—	0,4	14	2	9	0,049
	2017	9	0	0,9	—	—	0,4	13	4	9	0,067
	2018	9 <sup>1)</sup>	0 <sup>1)</sup>	2)	—	—	2)	15 <sup>1)</sup>	2 <sup>1)</sup>	9 <sup>1)</sup>	2)
Brunsbüttel Cuhavener Straße <sup>3)4)</sup> (Schiffsverkehr/Industrie)	2014	23	0	3,6	0	0	—	23	1	—	0,109
	2015	23	0	1,3	0	0	—	21	12	—	0,096
	2016	24	0	1,3	0	0	—	18	1	—	0,078
	2017	23	0	1,1	0	0	—	19	6	—	0,106
	2018	23 <sup>1)</sup>	0 <sup>1)</sup>	2)	2)	2)	—	20 <sup>1)</sup>	8 <sup>1)</sup>	—	2)
Kiel, Max-Planck-Straße <sup>3)4)</sup> (städtischer Hintergrund, bis 22.06.2017)	2014	17	0	—	—	—	—	20	7	—	0,071
	2015	16	0	—	—	—	—	20	16	—	0,104
	2016	18	0	—	—	—	—	16	2	—	0,143
	2017	17	0	—	—	—	—	18	4	—	0,062
Kiel, Bremerskamp <sup>3)4)</sup> (städtischer Hintergrund, seit 23.06.2017)	2017	13	0	—	—	—	—	13	0	—	0,064
	2018	14 <sup>1)</sup>	0 <sup>1)</sup>	—	—	—	—	2)	2)	—	2)
<b>Abschätzung Hintergrundbelastung für Kappeln:</b>		15	0 <sup>5)</sup>	1	0	0	0,5	18	7 <sup>6)</sup>	12	0,10

1) vorläufige Auswertung des UBA;

2) noch nicht veröffentlicht;

3) Weitere Messungen bezüglich Schwermetallen als Bestandteile des Staubniederschlags;

4) Weitere Messungen bezüglich Schwermetallen als Bestandteile des Feinstaubes (PM<sub>10</sub>);

5) Berechnung aus dem Jahresmittelwert mit dem Ansatz gemäß RLUS ergibt 2 Überschreitungsstunden (nicht zu erwarten);

6) Berechnungen aus dem Jahresmittelwert mit dem Ansatz "best fit" bzw. Ansatz "best fit + sigma" ergeben 5 bzw. 9 Überschreitungstage.