



# Schallimmissionsprognose

zur Errichtung eines Bauhofes am Standort  
Kirschenallee in Kellenhusen

**November 2022**

für

**Tourismus-Service Ostseebad Kellenhusen**

Waldstraße 1  
23746 Ostseebad Kellenhusen

## Formale Daten

Auftragsnummer:	MOE-22-PL-0092-AK-SIP-AB1-V1-0
Berichtsnummer:	MOE-22-PL-0092-AK-SIP-BR1-V1-0
Revisionsnummer:	0
Berichtsform:	Original
Berichtsdatum:	2022-11-08

<b>Auftraggebende</b>	Tourismus-Service Ostseebad Kellenhusen Waldstraße 1 23746 Ostseebad Kellenhusen	
<b>Standort</b>	Flurstück14/98 Kirschenallee 23746 Ostseebad Kellenhusen	
<b>Standard</b>	TA Lärm DIN ISO 9613-2	
<b>Auftragnehmerin</b>	Moeller Operating Engineering GmbH Fraunhoferstraße 3 25524 Itzehoe	
<b>Bearbeitende</b>	Dipl.-Ingenieurin (FH) M.Eng.	Annika Henze Arne Rowedder

Prüfer des Berichts

**A. Rowedder (M. Eng.)**

*Projektingenieur*

Berichterstellerin

**Dipl.-Ing. (FH) A. Henze**

*Abteilungsleiterin  
Stellv. Messstellenleiterin gemäß  
§29b BImSchG*



**M.O.E. GmbH**  
Moeller Operating Engineering  
Fraunhoferstraße 3  
D-25524 Itzehoe  
[www.moe-service.com](http://www.moe-service.com)

Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der M.O.E. GmbH vervielfältigt werden. Er umfasst insgesamt 25 Seiten. Es gelten im Übrigen die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der M.O.E. GmbH, zu finden unter [www.moe-service.com](http://www.moe-service.com)

## INHALTSVERZEICHNIS

Revisionsverzeichnis .....	4
Abbildungsverzeichnis .....	5
Tabellenverzeichnis .....	5
1. Veranlassung und Aufgabenstellung .....	6
2. Unterlagen und allgemeine Grundlagen .....	6
3. Beurteilungsgrundlagen .....	7
3.1 Allgemein .....	7
3.2 Gewerbelärm .....	7
4. Örtliche Verhältnisse .....	7
5. Schallimmissionen .....	7
5.1 Beschreibung des Immissionsortes .....	9
6. Schallemissionen .....	9
6.1 Beschreibung des Betriebsablaufs .....	9
6.2 Zusammenstellung der Emissionen des Betriebsgeschehens .....	10
6.2.1 Zusammenfassung der Emissionen .....	13
6.3 Seltene Ereignisse .....	14
6.3.1 Anlieferung Schüttgut .....	14
7. Abweichungen zu Normen und Verfahren .....	14
8. Beurteilungspegel .....	14
8.1 Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen .....	15
9. Qualität der Ergebnisse .....	15
10. Schallschutz .....	16
10.1 Vorhandene Schallschutzmaßnahmen .....	16
10.2 Empfehlung für Schallschutzmaßnahmen .....	16
11. Zusammenfassung .....	17
12. Literaturverzeichnis .....	18
13. Abkürzungsverzeichnis .....	19
14. Anhang .....	20
14.1 Übersicht Plangebiet .....	20
14.2 Mitarbeiterparken .....	21
14.3 Maschinenparken und -bewegungen .....	22
14.4 LKW-Anlieferung und Rangierbereich .....	23
14.5 Anlieferung Schüttgut .....	24
14.6 Listen der Teilbeurteilungspegel der Emissionsquellen am IO .....	25
14.7 Verwendete Software .....	25

## REVISIONSVERZEICHNIS

Nummer	Datum	Beschreibung	Status
0	2022-11-08	Erstausgabe, nur elektronisch unterschrieben	aktiv

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 5-1, Lage des IO, Ausschnitt aus DTK5 [1] .....	9
---	---

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 5-1, Immissionsrichtwerte nach Ziffer 6.1, TA Lärm [3] .....	8
Tabelle 5-2, Zeiten nach Ziffer 6.5, TA Lärm [3] .....	8
Tabelle 5-3, Auswahl der IO .....	9
Tabelle 6-1, Anzahl Fahrbewegungen .....	11
Tabelle 6-2, Emissionsquellen Betrieb Bauhof .....	13
Tabelle 6-3, Übersicht Emissionsquellen Parken .....	13
Tabelle 8-1, Beurteilungspegel $L_{DE}$ .....	14
Tabelle 8-2, Beurteilungspegel $L_N$ .....	14
Tabelle 8-3, Spitzenpegel Betrieb Bauhof, tags .....	15

## 1. VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Der Bauhof der Gemeinde Kellenhusen benötigt ein neues Grundstück. Das potenziell in Frage kommende und hier untersuchte Grundstück in der Kirschenallee grenzt an ein Wohngebiet, weshalb die Immissionswerte hierfür prognostiziert werden müssen, um die geltenden Schutzansprüche durch den Betrieb des Bauhofes nicht zu verletzen. Die M.O.E. wurde am 19.08.2022 mit der Durchführung der schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

## 2. UNTERLAGEN UND ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

Folgende Unterlagen standen für die Erstellung dieses Gutachtens zur Verfügung:

- Flächennutzungsplan der Gemeinde Kellenhusen in der aktuellen Fassung
- Bauzeichnungen, Betriebsbeschreibungen des Bauhofs
- Topografische Karten und Gebäudedaten des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein [1]
- Fahrzeugscheineinträge der verwendeten Fahrzeuge und Maschinen [2]

Weitere Grundlagen für die Erstellung:

- Ortsbegehung des Grundstücks und umliegender Flächen durch Dipl.-Ing. (FH) Annika Henze, M.O.E., Raymond Kiesbye, Tourismus-Service Ostseebad Kellenhusen, Andreas Glaser, Bauhof Kellenhusen und Ludger Hüttenmüller, Architekt Neumünster, am 05.09.2022

### 3. BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

#### 3.1 Allgemein

Die Beurteilungspegel wurden mit der Software CadnaA 2021 MR2 (32bit, build: 185.5161) der Firma DataKustik berechnet.

#### 3.2 Gewerbelärm

Bewertungsgrundlage für Geräuschimmissionen genehmigungsbedürftiger und nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen ist im Sinne des BImSchG die TA Lärm [3].

Die Beurteilungspegel für diese Anlagen sowie die Immissionsgrenzwerte (entsprechend ihrem Nutzungsgebiet) wurden daher auf Grundlage der aktuell geltenden TA Lärm [3] ermittelt.

Die Schallausbreitungsrechnung wurde nach der DIN ISO 9613-2 [4] ermittelt. Die Bodendämpfung wurde für Quellen mit Terz- oder Oktavspektrum nach dem allgemeinen Verfahren und für Quellen ohne Spektrum wurde die Bodendämpfung nach dem alternativen Verfahren berechnet (beides gemäß DIN ISO 9613-2 [4]).

### 4. ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

Das potenzielle Betriebsgrundstück für den Bauhof ist derzeit noch unbebautes Grünland und befindet sich am südwestlichen Rand der Gemeinde Kellenhusen. Westlich verläuft die Kirschenallee, östlich grenzt das Grundstück an ein Wohngebiet mit vornehmlich Einzelhausbebauung. Das Gelände ist eben und weist keinen schalltechnisch relevanten Bewuchs auf.

Eine Übersicht zum Plangebiet findet sich im Anhang 14.1.

### 5. SCHALLIMMISSIONEN

Die nach TA Lärm [3] zu bewertenden Schallimmissionen werden an den maßgeblichen Immissionsorten (IO) vorgenommen. Hierbei sind die wichtigsten Faktoren Abstand und Schutzbedürftigkeit der zu betrachtenden IO. Auf dieser Grundlage wurde sich für den naheliegendsten IO in dem angrenzenden Wohngebiet entschieden. Der wirksame Flächennutzungsplan kennzeichnet den Bereich als „Wohnbaufläche“ nach § 1 Abs. 1 Nr. 1 Baunutzungsverordnung (BauNVO) [5]. Da für diesen Bereich kein gültiger Bebauungsplan vorliegt, wird an dieser Stelle anhand der Beschreibungen der BauNVO [5] eine Schutzwürdigkeit des Nutzungsgebiets festgelegt.

In §3 Abs.2 findet sich die Festlegung für reine Wohngebiete (WR). Es steht, dass in reinen Wohngebieten folgende bauliche Nutzung zugelassen ist:

1. Wohngebäude
2. Anlagen zur Kinderbetreuung, die den Bedürfnissen der Bewohner des Gebiets dienen.

Da dieses Wohngebiet eine reine Wohnbebauung aufweist, wird die Schutzbedürftigkeit des Nutzungsgebiets aus gutachterlicher Sicht auf ein WR festgelegt.

Weitere Angaben zum IO finden sich in Kapitel 5.1 „Beschreibung des Immissionsortes“

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [3] für die einzelnen Nutzungsgebiete sind in Tabelle 5-1 gezeigt.

**Tabelle 5-1, Immissionsrichtwerte nach Ziffer 6.1, TA Lärm [3]**

Bauliche Nutzung	bestimmungsgemäßer Betrieb				seltene Ereignisse			
	IRW für den Beurteilungspegel		kurzzeitige Geräuschspitzen		IRW für den Beurteilungspegel		kurzzeitige Geräuschspitzen	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	dB(A)							
Industriegebiete	70	70	100	90	Einzelfallprüfung			
Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
Urbane Gebiete	63	45	93	65			90	65
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45	90	65				
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60				
Reine Wohngebiete	50	35	80	55				
Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten	45	35	75	55				

**Die Tagzeit gilt von 6 – 22 Uhr und die Nachtzeit von 22 – 6 Uhr.**

Tabelle 5-1 ist zu entnehmen, dass die Richtwerte für reine Wohngebiete (WR) tags 50 dB(A) und nachts 35 dB(A) nicht überschreiten dürfen. Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den gültigen Richtwert im WA tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Des Weiteren werden Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in WR vergeben, die sogenannten Ruhezeiten. Diese sind in Tabelle 5-2 dargestellt. Die Zuschläge fließen bei der Berechnung des Beurteilungspegel mit ein.

**Tabelle 5-2, Zeiten nach Ziffer 6.5, TA Lärm [3]**

	Tageszeiten	Zuschlag dB(A)
Werktage	06:00-07:00	6
	20:00-22:00	
Sonn- und Feiertage	06:00-09:00	6
	13:00-15:00	
	20:00-22:00	

## 5.1 Beschreibung des Immissionsortes

Aufgrund der in Kapitel 5 beschriebenen Auswahl Faktoren (Abstand und Schutzwürdigkeit) für maßgebliche IO, wurde folgender IO ausgewählt, für den ein Beurteilungspegel ermittelt wurde:

**Tabelle 5-3, Auswahl der IO**

Bezeichnung	Adresse	Lage der IO	Höhe IO [m]	IRW	
				tags dB(A)	nachts dB(A)
<b>IO 1</b>	Wintershorn 12A	1. OG	4	50	40

IO: Immissionsort

IRW: Immissionsrichtwert nach TA Lärm [3]

Die Lage wurde so ausgewählt, dass der IO dem Betriebsgrundstück zugewandt ist. Sie kann in Abbildung 5-1 eingesehen werden.



**Abbildung 5-1, Lage des IO, Ausschnitt aus DTK5 [1]**

## 6. SCHALLEMISSIONEN

Im Folgenden werden sämtliche relevante Emissionen, die auf den IO einwirken und im Sinne der TA Lärm [3] zu berücksichtigen und zu beurteilen sind, qualitativ sowie quantitativ erfasst. Hierzu zählen Emissionen, die sich aus dem regulären und seltenen Betriebsablauf ergeben.

### 6.1 Beschreibung des Betriebsablaufs

Nach der TA Lärm [3] ist von einem bestimmungsgemäßen Betrieb an einem mittleren Spitzentag auszugehen, der an mindestens 11 Tagen im Jahr erreicht wird. Die aktuell geltenden IRW sind Tabelle 5-1 zu entnehmen.

Die Betriebszeiten des Bauhofs sind regulär an jedem Wochentag, wobei von 5:30 Uhr bis 17 Uhr an Werktagen und von 5:30 Uhr bis 11 Uhr an Sonntagen gearbeitet wird.

Bei den Betriebsabläufen wurde stets vom schallungünstigsten Fall ausgegangen. Grundsätzlich sind die Betriebsemissionen an Werktagen höher, die Anzahl der mit Aufschlag

behafteten Ruhezeit jedoch am Sonntag am größten. Daher wurde sich im Sinne der konservativen Betrachtung im Rahmen dieser Prognose dafür entschieden, die werktägliche Betriebsamkeit mit den sonntäglichen Beurteilungszeiten als Grundlage zur Ermittlung der Beurteilungspegel heranzuziehen. Somit wäre die Einhaltung der Immissionsrichtwerte an allen Tagen sichergestellt. Am Sonntag sind gemäß TA-Lärm [3] 9 Tagstunden, 7 Ruhezeitstunden und die lauteste Nachtstunde als Beurteilungszeit zu berücksichtigen, siehe auch Tabelle 5-1 und Tabelle 5-2.

Zur letzten Nachtstunde fahren bis zu 5 Mitarbeiter auf den Bauhof, um ihre Arbeit aufzunehmen. Die restlichen 4 Mitarbeiter erreichen das Gelände in der Ruhezeit. In der Regel wird nun die Fahrzeugflotte vom Bauhof zu ihren jeweiligen Einsatzgebieten gefahren. Hierbei kommt es regelmäßig vor, dass tagsüber zum Be- oder Entladen oder ähnlichem der Bauhof wiederholt angefahren werden muss. Auch ein Fahren auf dem Betriebsgelände sowie das Durchfahren durch die Werkstatt, die hierfür mit zwei Rolltoren ausgestattet ist, sind zum Ansatz zu bringen.

Zusätzlich zu den Fahrzeugbewegungen findet bis zu 2 Stunden ein Werkstattbetrieb statt. Dieser umfasst sämtliche anfallende Reparaturen, Wartungen und andere Instandsetzungen der Maschinen und Gerätschaften des Betriebshofes.

Einmal pro Woche findet eine Materialanlieferung durch LKW oder Kleintransporter statt. Diese wird unter anderem mithilfe eines Radladers entladen.

Als seltenes Ereignis ist die Anlieferung von Schüttgut per Kipplaster mit maximal 3 Anlieferungen pro Jahr anzusetzen.

## 6.2 Zusammenstellung der Emissionen des Betriebsgeschehens

Im Folgenden finden die Beschreibung und Bewertung der berücksichtigten Emittenten des Bauhofs statt.

### **Mitarbeiterparken**

Für die Mitarbeiter (MA) stehen im westlichen Bereich des Betriebsgeländes 10 Stellplätze zur Verfügung. Mit dem Ansatz, dass zu den Beurteilungszeiten D/E/N je 5/4/9 Gesamtbewegungen stattfinden, ergeben sich die in Tabelle 6-3 aufgeführten Werte. Die Berechnung wurde nach dem zusammengefassten Verfahren gemäß Parkplatzlärmstudie [6] durchgeführt. Die Anfahrten über das Betriebsgelände bis zum Parkplatz sind als Linienquellen mit  $L_{WA,1h} = 47 \text{ dB(A)/m}$  angesetzt.

Eine Übersicht über das Mitarbeiterparken findet sich in Anhang 14.2.

### **Maschinenparken / Maschinenbewegungen**

Die Stellplätze der Maschinen sind im süd-östlichen Bereich des Betriebsgrundstücks vorgesehen, siehe Anhang 14.3. Es wurde mit 7 Stellplätzen gerechnet.

Derzeit gibt es folgende Fahrzeuge / Maschinen:

- VW Crafter,  $L'_{WA,1h} = 50 \text{ dB(A)/m}$  [6]
- Deutz Traktor,  $L_{WA} = 88 \text{ dB(A)}$  [2]
- Kehrmachine Kärcher,  $L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$  [2]

- Piaggio Transporter („Pritschenwagen“),  $L_{WA} = 78 \text{ dB(A)}$  [2]
- Radlader Ahlmann,  $L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$  [2]
- Aufsitzmäher,  $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$  [2]
- Ninis Micro-Trac Kleintransporter,  $L_{WA} = 87 \text{ dB(A)}$  [2]

Im Ansatz verlassen 5 Fahrzeuge zur Nachtzeit das Betriebsgelände. Tagsüber (auch zur Ruhezeit) finden Fahrbewegungen der gesamten Flotte auf dem Gelände statt, siehe auch Kapitel 6.1 *Beschreibung des Betriebsablaufs*. Tabelle 6-1 zeigt, welche Anzahl an Fahrten für welche Fahrzeuge zu den Beurteilungszeiten angesetzt wurden.

**Tabelle 6-1, Anzahl Fahrbewegungen**

Fahrzeug	Anzahl Fahrbewegungen auf dem Betriebsgelände		
	Tag	Ruhe	Nacht
VW Crafter	3	2	1
Deutz Traktor	3	2	1
Kehrmaschine	3	2	1
Piaggio Transp.	3	2	1
Radlader Ahlmann	3	3	0
Aufsitzmäher	3	3	0
Ninis Micro Kleintransp.	3	3	1

Sofern es sich bei den angesetzten Schallleistungswerten nicht um  $L_{WA, 1h}$  – Pegel<sup>1</sup> handelt, wurde für jede Einzelfahrt auf dem Hof pessimistisch 5 Minuten Fahrzeit angesetzt.

Aus den Werten in Tabelle 6-1 leitet sich auch direkt die Anzahl der Stellplatzbewegungen ab (siehe Tabelle 6-3).

Zusätzlich wurden Bewegungen der Fahrzeuge vom Stellplatz tagsüber (auch zur Ruhezeit) in die Werkstatt berücksichtigt – 5 Stück zur Tagzeit und 2 Stück zur Ruhezeit. Hierbei wurde der längenbezogene Schallleistungswert des Radladers  $L'_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$  als lauteste Maschine stellvertretend für alle Maschinen und Fahrzeuge zum Ansatz gebracht.

Auf dem Parkplatz wurde für z.B. Türeenschlagen ein Impulszuschlag von  $K_I = 4 \text{ dB}$  vergeben. Es wurde das zusammengefasste Verfahren gemäß [6] angewandt.

Die Fahrbewegungen der einzelnen Maschinen und Geräte sind als Linienquellen modelliert. Sie können in Anhang 14.3 eingesehen werden.

### **Rangierbetrieb und LKW-Anlieferung**

Einmal wöchentlich kommt es zur Anlieferung diverser Güter per LKW oder Kleintransporter. Im Ansatz wurde von der Anlieferung des schallungünstigeren LKW ausgegangen. Die Fahrwege wurden mit Linienquellen und  $L'_{WA} = 63 \text{ dB(A)}$  gemäß LKW-Lärmstudie [7] angesetzt. Für Türeenschlagen o.ä. wurde ein Impulszuschlag von  $K_I = 4 \text{ dB}$  vergeben. Der Rangierbetrieb wurde zusammengefasst für die Rangierarbeiten des abladenden Radladers Ahlmann und den Wende- und Rangierbetrieb des anliefernden LKW. Hier wurde der höhere Schallleistungspegel des Radladers im Sinne der konservativen Betrachtung mit  $L_{WA} =$

<sup>1</sup> Bei diesen Werten handelt es sich um Schallpegel für ein Ereignis pro Stunde. Hier wird die Einwirkzeit von 60 Min pro Ereignis angesetzt.

99 dB(A) angesetzt. Zusätzlich wurde ein Impulszuschlag von  $K_I = 4$  dB vergeben. Als Einwirkzeit wurden je 30 Minuten zur Tagzeit und zur Ruhezeit angesetzt.

Als Maximalpegelereignis wurde das Entlüften der Bremsen mit  $L_{WA,max} = 108$  dB(A) berücksichtigt. Der Rangierbereich ist in Anhang 14.4 zu sehen.

### **Werkstattbetrieb**

Täglich finden innerhalb der geschlossenen Werkstatträume Reparaturarbeiten aller Art bis zu 2 Stunden täglich zur Tagzeit statt. Hierfür wurde der lauteste Schallinnenpegel für Metallarbeiten zum Ansatz gebracht. Gemäß einer Studie der Handwerkskammer Düsseldorf [8] wirkt hier ein Schalldruckpegel von  $L_{pi} = 83$  dB(A).

Das Bau-Schalldämm- Maß für die Sandwichplatten-Bauweise wurde pessimistisch mit  $R_w = 25$  dB angesetzt.

Oben auf der Halle wurden zwei Lüfteraggregate positioniert. Da der Planungsstand noch nicht zulässt, genaue Angaben zu den Aggregaten zu machen, wurde ein stellvertretender Wert von  $L_{WA} = 90$  dB(A) für 120 Minuten in der Tagzeit angesetzt, um die zwei Stunden Werkstattbetrieb abzudecken.

### **Anlieferung Schüttgut**

In seltenen Fällen (bis zu dreimal jährlich) wird Schüttgut per Kipplastwagen auf den Bauhof geliefert. Gemäß einer Studie des Landesumweltamtes NRW [9] ist hier eine Schüttdauer von 0,7 Minuten (aufgerundet auf eine volle Minute) anzusetzen mit einer Schalleistung von  $L_{WA} = 101$  dB(A) und einer maximalen Schalleistung von  $L_{WA,max} = 108$  dB(A). Zusätzlich wird ein Impulszuschlag von  $K_I = 3$  dB aufgrund der Messergebnisse dieser Studie festgesetzt. Die Position des Schüttvorgangs wurde schallungünstig so nahe wie möglich am IO im östlichen Bereich des Betriebsgeländes festgelegt, siehe Anhang 14.5.

### 6.2.1 Zusammenfassung der Emissionen

Tabelle 6-2 und Tabelle 6-3 zeigen alle dem Betrieb des Bauhofs zugeordneten Schallquellen in einer Übersicht.

**Tabelle 6-2, Emissionsquellen Betrieb Bauhof**

Schallquelle	Art	Höhe	Einwirkzeit			L <sub>WA</sub>	L'WA	L''WA	Anm.
			D	E	N				
		m	min			dB(A)	dB(A)/m	dB(A)/m <sup>2</sup>	
Lüfter #1	PQ	Dach	120 / - / -			90,0	-	-	
Lüfter #2	PQ	Dach	120 / - / -			90,0	-	-	
Schüttgut LKW	PQ	1,0	1 / - / -			101,0	-	-	L <sub>WA,max</sub> = 108,0 dB(A) K <sub>I</sub> = 3 dB
VW Crafter	LQ	0,5	180 / 120 / 60			65,6	50,0*	-	
Deutz Traktor	LQ	0,5	180 / 120 / 60			78,6	62,0*	-	
Kehrmaschine	LQ	0,5	15 / 10 / 5			90,0	72,8	-	
Piaggio Pritsche	LQ	0,5	15 / 10 / 5			78,0	60,2	-	
Radlader Ahlmann	LQ	0,5	15 / 15 / -			99,0	80,7	-	
LKW	LQ	0,5	60 / 60 / -			82,9	63,0*	-	K <sub>I</sub> = 4 dB
Aufsitzmäher	LQ	0,5	15 / 15 / -			94,0	76,0	-	
Ninis Micro-Trac	LQ	0,5	15 / 15 / 5			87,0	68,7	-	
Durchfahrt#1 Radlader	LQ	0,5	300 / 120 / -			83,0	70,0*	-	
Durchfahrt#2 Radlader	LQ	0,5	300 / 120 / -			83,0	70,0*	-	
Werkstatt Dach	FQ	10	120 / - / -			84,0	-	54,0	L <sub>pi</sub> = 83,0 dB(A) Dachfläche = 1000 m <sup>2</sup>
Rangierbereich	FQ	0,5	30 / 30 / -			99,0	-	71,8	K <sub>I</sub> = 4 dB Fläche = 1322 m <sup>2</sup>
Werkstatt Nordfassade	Vert. FQ	Dach	120 / - / -			80,5	-	54,0	Fläche = 450 m <sup>2</sup>
Werkstatt Westfassade	Vert. FQ	Dach	120 / - / -			77,6	-	54,0	Fläche = 240 m <sup>2</sup>
Werkstatt Südfassade	Vert. FQ	Dach	120 / - / -			80,5	-	54,0	Fläche = 450 m <sup>2</sup>
Werkstatt Ostfassade	Vert. FQ	Dach	120 / - / -			77,5	-	54,0	Fläche = 240 m <sup>2</sup>

\* Angaben in L<sub>WA, 1h</sub> aus Studien [6] [10]

L<sub>WA, 1h</sub>, L<sub>WA</sub>, L'WA, L''WA = Schalleistungswerte, siehe auch Abkürzungsverzeichnis

PQ, LQ, FQ, vert. FQ = Punktquelle, Linienquelle, Flächenquelle, vertikale Flächenquelle

**Tabelle 6-3, Übersicht Emissionsquellen Parken**

Bez.	L <sub>WA</sub>			Zählzeiten			Zuschlag			Einwirkzeit			
	D	E	N	Stellplätze	Beweg/h/ Stellplatz		Art	Fahrbahn		D	E	N	
	dB(A)				D	E	N	K <sub>PA</sub>	K <sub>i</sub>	K <sub>stro</sub>	(min)		
MA Parken	68,0	65,6	75,0	10	0,100	0,057	0,500	0	4	1	stationär		
Maschinen Parken	72,6	72,1	75,0	7	0,413	0,367	0,714	0	4	1	stationär		

### 6.3 Seltene Ereignisse

Im Sinne der TA Lärm [3] gelten voraussehbare Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage als seltene Fällen, wenn sie über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres stattfinden. In Bezug auf den Betrieb gibt es einen Sonderfall – die Anlieferung von Schüttgut – die im Folgenden betrachtet und bewertet wird.

#### 6.3.1 Anlieferung Schüttgut

Bis zu 3-mal jährlich fährt ein Kipplaster mit Schüttgut, wie z.B. Streugut o.ä. auf den Betriebshof, um dort seine Lieferung per Schüttvorgang zu entladen. Obwohl der Schüttvorgang mit  $L_{WA} = 101,0$  dB(A) das lauteste Einzelereignis darstellt, trägt es wegen der sehr kurzen Einwirkzeit nicht zum Immissionspegel am IO bei. Siehe hierzu auch Anhang 14.6. Relevant wird das Ereignis in Hinblick auf die Maximalpegel, da es hier gemeinsam mit dem Maximalpegel durch Bremsenentlüftung pegelbestimmend ist. Siehe hierzu Kapitel 8.1 *Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen*.

## 7. ABWEICHUNGEN ZU NORMEN UND VERFAHREN

Zu den Normen und Verfahren, die zur Ermittlung des Ergebnisses herangezogen und verwendet wurden, gab es keine Abweichungen.

## 8. BEURTEILUNGSPEGEL

Im Folgenden finden sich die ermittelten Beurteilungspegel zu den Beurteilungszeiten Tag/Ruhe und Nacht. Betrachtet wurden alle Emissionen, die sich durch den Betrieb des Bauhofs ergeben. Der  $L_{DE}$  in Tabelle 8-1 ist ein „Mischpegel“ bei dem die Tag- und die Ruhezeiten zu einem gesamten Tagpegel zusammengefasst werden. Hierin sind alle Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (vgl. Tabelle 5-2) berücksichtigt.  $L_N$  in Tabelle 8-2 ist der Beurteilungspegel im Nachtzeitraum (lauteste Nachtstunde).

**Tabelle 8-1, Beurteilungspegel  $L_{DE}$**

IO	IRW* (WR) [dB(A)]	Beurteilungspegel $L_{DE}$ [dB(A)]	Richtwert eingehalten?
		Betrieb Bauhof	
1	50	44,2	ja

\*Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [3]

**Tabelle 8-2, Beurteilungspegel  $L_N$**

IO	IRW* (WR) [dB(A)]	Beurteilungspegel $L_N$ [dB(A)]	Richtwert eingehalten?
		Betrieb Bauhof	
1	35	30,3	ja

\*Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [3]

Die Immissionsrichtwerte werden zu allen Beurteilungszeiten eingehalten.

Eine Auflistung der Teilbeurteilungspegel findet sich in Anhang 14.6.

### 8.1 Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen

Laut TA Lärm [3] dürfen einzelne Geräuschspitzen die geltenden IRW in WR um nicht mehr als 30 dB(A) am Tage und nicht mehr als 20 dB(A) in der Nacht überschreiten (vgl. Kapitel 5).

Folgende, für den Betrieb des Bauhofs ermittelte Schallquellen flossen in die Maximalpegelbetrachtung mit ein:

- Schüttvorgang 108 dB(A)
- Bremsenentlüftung LKW 108 dB(A)

**Tabelle 8-3, Spitzenpegel Betrieb Bauhof, tags**

IO	IRW Spitzenpegel tags	Beurteilungs- spitzenpegel, tags	IRW eingehalten?
	[dB(A)]	[dB(A)]	
<b>IO 1</b>	80	67,1	Ja

IO: Immissionsort  
 IRW: Immissionsrichtwert nach TA Lärm [3]  
 tags: 6 – 22 Uhr, inkl. Ruhezeiten

Die Werte in Tabelle 8-3 zeigen, dass die Werte für tags nach TA Lärm [3] zulässigen Spitzenpegel von 80 dB(A) am IO unterschritten werden.

## 9. QUALITÄT DER ERGEBNISSE

Prognostizierte Werte unterliegen stets einer Prognoseunsicherheit, die sich aus den Ausbreitungsbedingungen nach DIN ISO 9613-2 [4] ergibt. Sie liegt bei 3 dB. Daraus ergibt eine Standardabweichung der Prognose  $\sigma_{\text{Prog}} = 1,7 \text{ dB(A)}$ .

Die Prognoseungenauigkeit wird nicht zur Korrektur des Beurteilungspegels herangezogen.

Da bei der Ermittlung der Emissionsdaten stets darauf geachtet wurde, dass die Annahmen auf der sicheren Seite liegen, kann die Einhaltung der ermittelten Beurteilungspegel als sichergestellt angesehen werden.

## 10. SCHALLSCHUTZ

Schallschutz bezeichnet im allgemeinen Maßnahmen zur Verhinderung oder Verminderung der Schallübertragung von einem zum anderen Ort. Dies kann primär (an der Schallquelle) oder sekundär (auf dem Übertragungsweg) geschehen. Da primärer Schallschutz die Emissionen direkt an der Quelle reduziert, ist er möglichst dem sekundären Schallschutz vorzuziehen.

### 10.1 Vorhandene Schallschutzmaßnahmen

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens lagen kein Schallschutzmaßnahmen vor.

### 10.2 Empfehlung für Schallschutzmaßnahmen

Die Immissionsrichtwerte am IO werden zu jeder Beurteilungszeit eingehalten, weshalb an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen wird, dass die hier vorgestellten Maßnahmen keinen festsetzenden Charakter haben. Dennoch sollen an dieser Stelle Vorschläge zur weiteren Verbesserung der Immissionssituation vorgestellt werden, so dass auf freiwilliger Basis mögliche nachbarschaftliche Konflikte weiter vermindert werden können.

- Errichtung eines Schallschirms
  - Bereits bei einer Höhe von 3m entlang der östlichen Grenze bis hin zum Maschinenstellplatz kann mit einem Schallschirm in einfacher Bauweise nach überschlägiger Berechnung eine Verringerung der Schallimmissionen von tags 2 dB und nachts 2,5 dB erreicht werden.
  -
- Umstellung auf Elektrofahrzeuge
  - Bei der turnusmäßigen Erneuerung der Fahrzeugflotte sollte in Erwägung gezogen werden, eine Umstellung von Verbrennungsmotoren auf Elektromotoren durchzuführen.

## 11. ZUSAMMENFASSUNG

Für das Grundstück in der Kirschenallee sollte die Eignung als Betriebsgrundstück für den Bauhof der Gemeinde Ostseebad Kellenhusen immissionstechnisch untersucht werden. Das Grundstück liegt an einer Gemeindestraße und grenzt rückwärtig an ein reines Wohngebiet (WR), dessen Schutzbedarf gemäß der geltenden Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [3] sichergestellt werden musste.

Die Hauptemissionen gehen hier im regulären Betrieb von den Maschinenbewegungen und der Anlieferung (Rangieren) durch LKW aus. Auch der Nachtbetrieb wurde berücksichtigt, da zur letzten Nachtstunde bereits regulär Maschinenbewegungen vom Hof stattfinden.

Im Ergebnis wurden die Immissionsrichtwerte zu keiner Beurteilungszeit am maßgeblichen Immissionsort überschritten, auch die Maximalpegelbetrachtung wies keine Überschreitung der zulässigen Richtwerte gemäß TA Lärm [3] auf.

Die hier erteilten Vorschläge zu möglichen Schallschutzmaßnahmen (Schallschirm / Umstellung auf Elektrofahrzeuge) sind nicht verpflichtend, führen aber zu einer weiteren Verbesserung der prognostizierten Immissionssituation.

**Es wird versichert, dass das Gutachten unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt wurde.**

## 12. LITERATURVERZEICHNIS

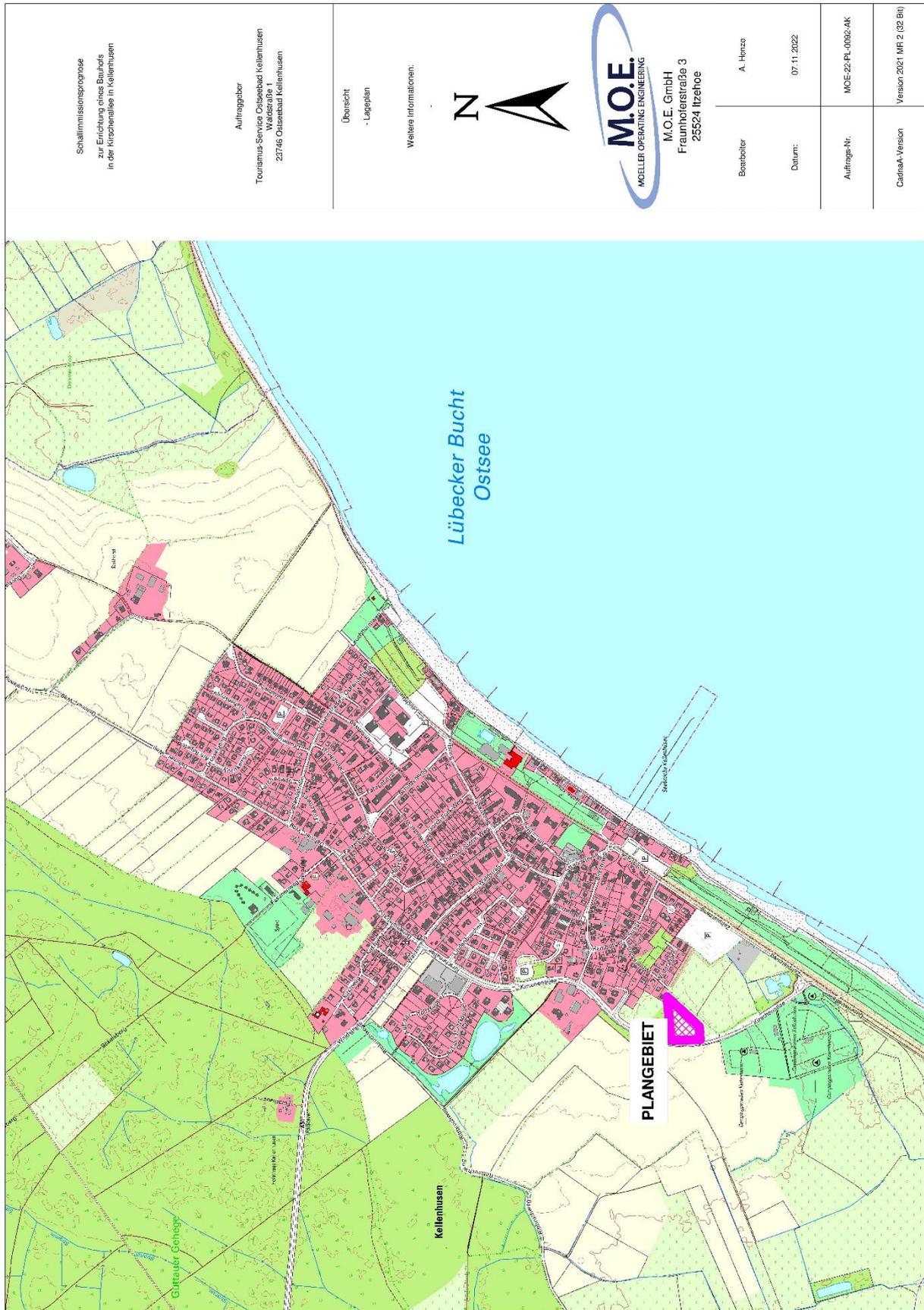
- [1] Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein, „Digitale Topografiekarten und digitale Gebäudedarstellung (LoD1)“, Kiel, 2022.
- [2] Einträge der Schallpegelwerte der Fahrzeugscheine, „ausgegeben vom Bauhof Kellenhusen“, Kellenhusen, 2022.
- [3] TA Lärm: Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) mit der Änderung vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), 1998.
- [4] DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Beuth Verlag, 1999.
- [5] BauNVO, Baunutzungsverordnung mit der Änderung vom vom 14. Juni 2021, BGBl. I S. 1802, 1807, Berlin: Bundesministerium, 2021.
- [6] Parkplatzlärmstudie - 6. überarbeitete Auflage, 86179 Augsburg: Bayrisches Landesamt für Umwelt, 2007.
- [7] LKW-Lärmstudie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Wiesbaden: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005.
- [8] H. Düsseldorf, Studie Handwerk und Wohnen - bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel, Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993/ 2005, September 2005, 2005.
- [9] Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW, Merkblatt Nr. 25, Essen: Landesumweltamt NRW, 2000.
- [10] Praxisleitfaden - Schalltechnik in der Landwirtschaft, Wien: Umweltbundesamt Österreich, 2013.

### 13. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abkürzung	Beschreibung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
B-Plan	Bebauungsplan
dB / dB(A)	Dezibel / Dezibel, A-bewertet
DIN	Deutsches Institut für Normung; DIN-Norm mit ausschließlich oder überwiegend nationaler Bedeutung
DIN EN	Deutsche Übernahme einer europäischen Norm (EN)
DIN EN ISO	Deutsche Übernahme einer Norm unter der Federführung von ISO (Internationale Organisation für Normung)
IO	Immissionsort
IRW	Tabelle ist beispielhaft. Bitte anpassen!
$L_w / L_{WA}$	Schallleistungspegel [dB / dB(A)]
$L_{WA, 1h}$	Schallleistungspegel [dB(A)] bezogen auf ein Ereignis pro Stunde
$L_{WA, \text{Betrieb}}$	Schallleistungspegel [dB(A)] bezogen auf das tatsächlich vorliegende Betriebsgeräusch
$L'_{WA} / L''_{WA}$	Längenbezogener bzw. flächenbezogener Schallleistungspegel [dB(A)/m bzw. dB(A)/m <sup>2</sup> ]
RLS	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
$R'_{w, \text{ges}}$	Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß
TA	Technische Anleitung
WR	Nutzungsgebiet: reines Wohngebiet

## 14. ANHANG

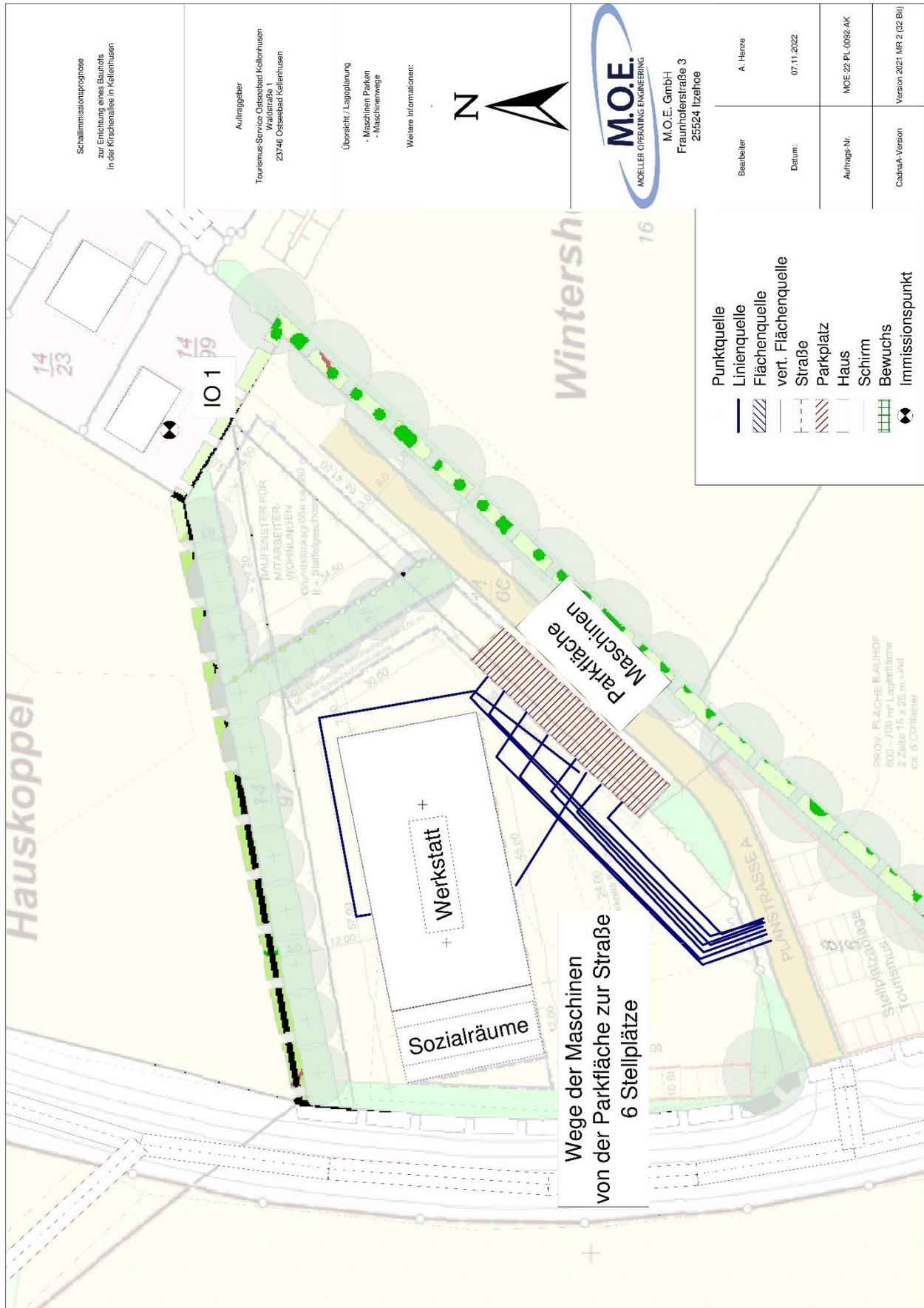
### 14.1 Übersicht Plangebiet



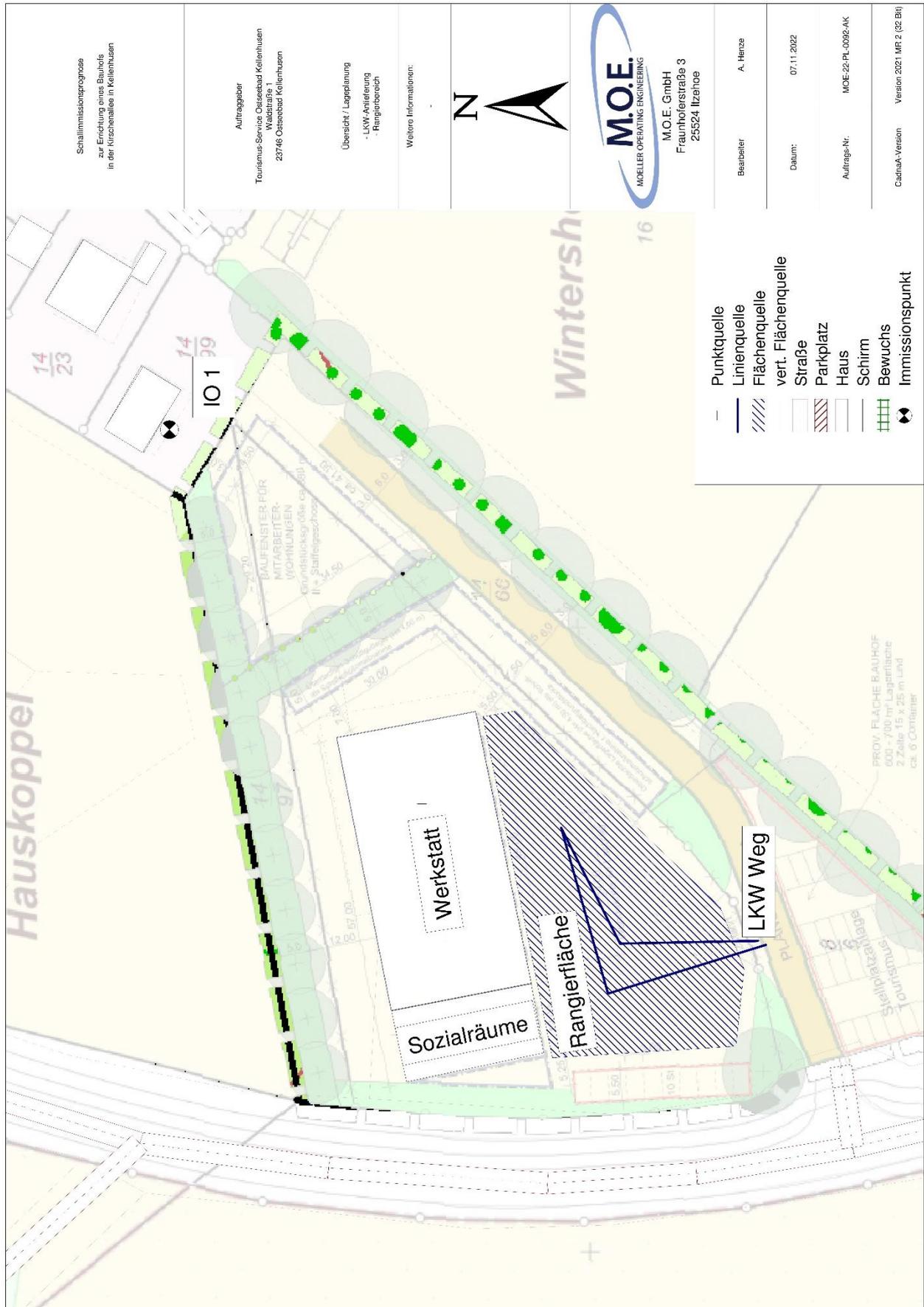
## 14.2 Mitarbeiterparken



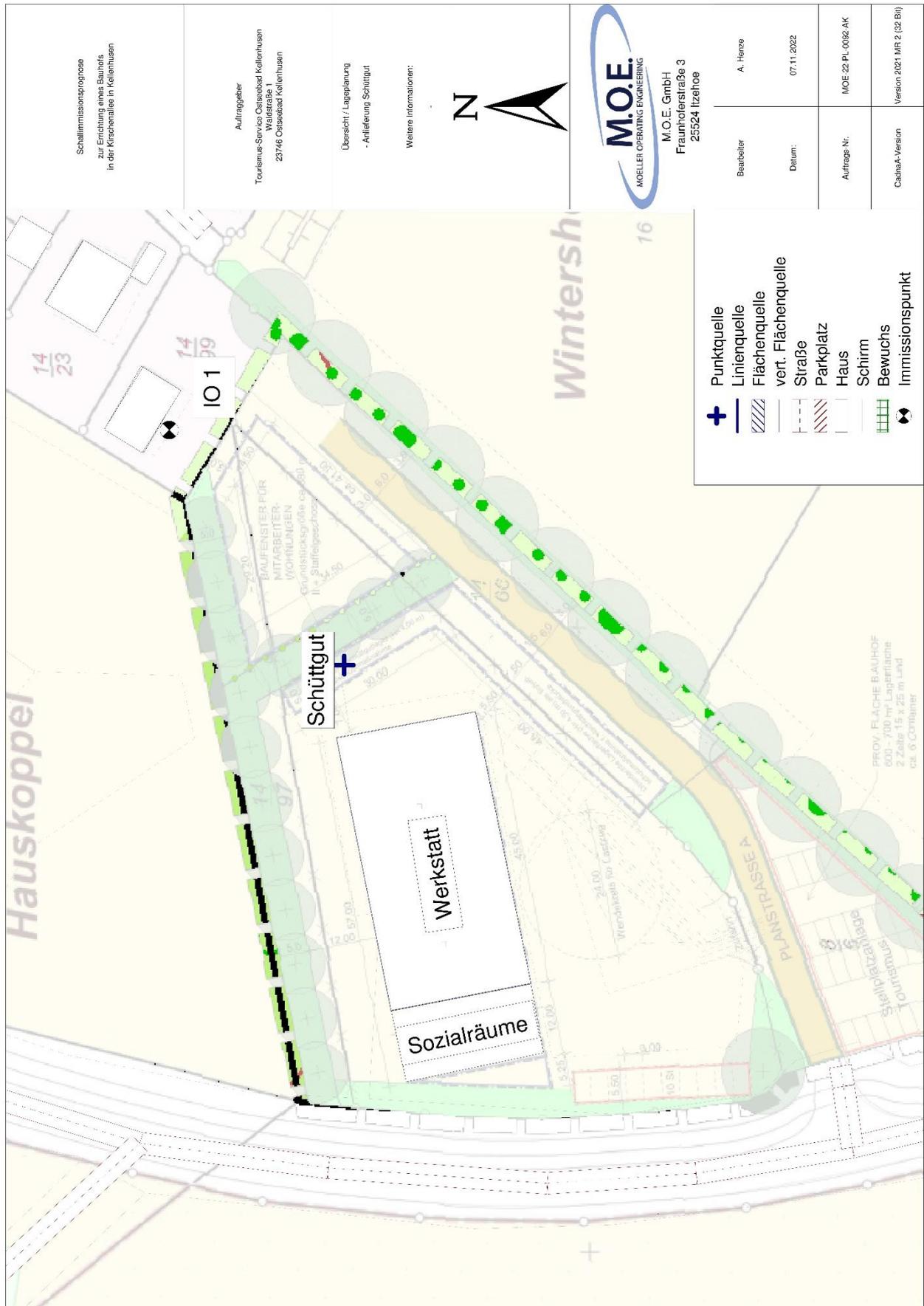
### 14.3 Maschinenparken und -bewegungen



### 14.4 LKW-Anlieferung und Rangierbereich



### 14.5 Anlieferung Schüttgut



### 14.6 Listen der Teilbeurteilungspegel der Emissionsquellen am IO

Quelle	Teilpegel Tag/Ruhe
	<b>IO 1</b>
Lüfter #1	28,5
Lüfter #2	35,5
Schüttgut LKW	30,3
VW Crafter	11,2
Trecker	21,4
Kehrmaschine	21,8
Piaggio Pritsche	9,1
Radlader Ahlmann	31,4
LKW	20,5
Aufsitzmäher	31,1
Durchfahrt Maschine #1 (Radlader)	25,8
Durchfahrt Maschine #2 (Radlader)	40,4
Ninis Micro-Trac	23,8
Werkstatt	22,6
Rangierbereich Maschinen (Ahlmann)	36,6
Werkstatt	26,6
Werkstatt	1,7
Werkstatt	10,0
Werkstatt	26,3

Quelle	Teilpegel Nacht
	<b>IO 1</b>
VW Crafter	12,8
Trecker	23,1
Kehrmaschine	23,4
Piaggio Pritsche	10,7
Ninis Micro-Trac	24,1
MA Parken	6,6
Maschinen-Parken	25,4

### 14.7 Verwendete Software

Bezeichnung	Version
Microsoft Excel	365 MSO (16.0.14326.21008) 64-Bit
Microsoft Word	365 MSO (16.0.14326.21008) 64-Bit
CadnaA	Version: 2021_MR_2 185.5161