

Schallgutachten

für
die Erweiterung des Gewerbebetriebes Krabbenhöft

in
Westerrönhofeld

Auftraggeber:
Gemeinde Westerrönhofeld
über Amt Jevenstedt
Meiereistraße 5
24808 Jevenstedt

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. G. Tietgen
Dipl.-Ing. R. Redmann

Langwedel, den 26. November 2018

AZ.: 1004/18

DIESES GUTACHTEN UMFASST 17 SEITEN UND 7 BEILAGEN

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung	4
2 Vorgang	4
3 Örtliche Verhältnisse	5
4 Zweck des Gutachtens	5
5 Grundlagen	6
6 Betriebsbeschreibung	7
7 Ermittlung der Schallpegel	8
7.1 Wahl der Immissionsorte	8
7.2 Verwendete Grundlagen für die Berechnung	8
7.3 Schallemissionen wesentlicher Schallquellen	8
7.4 Ergebnisse der Berechnung	9
8 Beurteilung der Geräusche	10
8.1 Grundlagen der Beurteilung	10
8.2 Ermittlung der Beurteilungspegel für die lauteste Nachtstunde	13
8.3 Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm	13
9 Vorbelastung durch andere Anlagen	14
10 Fremdgeräusche	14
11 Tieffrequente Geräusche	15
12 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen	16
13 Qualität der Prognose	17

Verzeichnis der Beilagen

Beilage Nr. 1	Übersichtslageplan, M ca. 1:10.000
Beilage Nr. 2	Lageplan mit Schallquellen und Immissionsorten, M 1:2000
Beilage Nr. 3	Verwendete Oktavspektren
Beilagen Nr. 4.1 – 4.3	Auszug aus den Berechnungen der Schallpegel
Beilagen Nr. 5.1 – 5.3	Berechnung der Beurteilungspegel für den Beurteilungszeitraum „lauteste Nachtstunde“
Beilage Nr. 6	40 dB(A)-Isophone für den Beurteilungszeitraum „lauteste Nachtstunde“
Beilagen Nr. 7.1 – 7.2	Luftaufnahmen

1 Zusammenfassung

Die Untersuchungen im Rahmen dieses Gutachtens ergaben, dass durch die Erweiterung des landwirtschaftlichen Lohnbetriebes Krabbenhöft in Westerrönfeld die Immissionsrichtwerte der TA Lärm von nachts 40 dB(A) bzw. 45 dB(A) an allen nächstgelegenen vorhandenen oder geplanten Fenstern von schutzbedürftigen Räumen unterschritten werden.

Wenn nachts die Immissionsrichtwerte für die lauteste Nachtstunde eingehalten werden, kann davon ausgegangen werden, dass sie auch für den Tag eingehalten werden.

Anforderungen an die Maximalpegel werden erfüllt, da kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Ergänzend wurde eine 40 dB(A)-Isophone für den Beurteilungszeitraum „lauteste Nachtstunde“ berechnet.

2 Vorgang

Die Gemeinde Westerrönfeld plant die Aufstellung des B-Planes Nr. 35, der allgemeines Wohngebiet vorsehen soll. Parallel dazu soll in der 19. Änderung des Flächennutzungsplanes die Fläche als Wohnbaufläche ausgewiesen werden.

Das allgemeine Wohngebiet liegt in Nachbarschaft zum landwirtschaftlichen Lohnunternehmen Krabbenhöft, sodass mit Immissionen durch Gewerbelärm gerechnet werden muss.

Die Gemeinde Westerrönfeld beauftragte uns über das Amt Jevenstedt, ein Schallgutachten für die Erweiterung des landwirtschaftlichen Lohnunternehmens Krabbenhöft in Westerrönfeld zu erstellen sowie die nächtlichen Vorbelastungen aus dem vorhandenen Gewerbegebiet zu ermitteln.

3 Örtliche Verhältnisse

Die örtlichen Verhältnisse sind aus den Lageplänen, *Beilagen Nr. 1 und 2*, sowie den Luftaufnahmen, *Beilage Nr. 7*, ersichtlich.

Nach Auskunft des Amtes Jevenstedt ist für die umliegenden Wohnhäuser von folgender Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit auszugehen:

Tabelle 1: Einstufung der Nachbarschaft nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit

Immissionsort (s. <i>Beilage Nr. 2</i>)	Ausweisung laut		Einstufung der Schutzbedürftigkeit als
	F-Plan	B-Plan	
Immissionsort Nr. 1	W ¹	2	allgemeines Wohngebiet
Immissionsort Nr. 2	3	4	Mischgebiet
Immissionsort Nr. 3	3	4	Mischgebiet

¹ nach 19. Änderung des F-Planes

² B-Plan in der Aufstellung

³ Flächen für die Landwirtschaft

⁴ kein B-Plan vorhanden

4 Zweck des Gutachtens

Zweck des Gutachtens ist die Ermittlung der Schallimmissionen des landwirtschaftlichen Lohnunternehmens durch ein detailliertes Prognoseverfahren.

Die ermittelten Schallimmissionen sollen nach der TA Lärm¹ (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.08.1998 beurteilt und mit den Immissionsrichtwerten dieser Vorschrift verglichen werden.

¹ gemeinsames Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.08.1998, S. 501 ff.

Die Arbeit stellt eine Grundsatzprüfung dar, in der ermittelt wird, ob mit geeigneten Schallschutzmaßnahmen die Zielanforderungen bezüglich zulässiger Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft eingehalten werden können.

Ergänzend werden die nächtlichen Vorbelastungen aus dem vorhandenen Gewerbegebiet ermittelt.

5 Grundlagen

Grundlagen dieses Gutachtens sind folgende, der Firma Schallschutz Nord GmbH zur Verfügung gestellte Unterlagen:

- a) Übersichtslageplan im Maßstab 1:5000
- b) Katasterplan im Maßstab 1:2000
- c) Vorentwurf der Satzung des B-Planes Nr. 35 „An der Jevenstedter Straße“ der Gemeinde Westerrönfeld
- d) Skizze Entwurfkonzept zum B-Plan Nr. 26 der Gemeinde Westerrönfeld vom Büro für Landschaftsarchitektur Franke´s Landschaften und Objekte vom 16.10.2018
- e) Auskunft des Amtes Jevenstedt über die Bauleitplanung der Gemeinde Westerrönfeld
- f) Betriebsbeschreibung des landtechnischen Lohnunternehmens

6 Betriebsbeschreibung

Das Unternehmen Krabbenhöft ist ein landwirtschaftliches Lohnunternehmen, das mit Ausnahme des Ausbringens von Pflanzenschutzmitteln und Kunstdünger alle anfallenden landwirtschaftlichen Arbeiten erledigt.

Nach Auskunft des Betriebsinhabers verfügt die Firma momentan über 17 landwirtschaftliche Schlepper, 5 Maishäcksler, 4 Mährescher, 1 Radlader und 1 Bagger.

Die reguläre Arbeitszeit liegt werktags in der Zeit von 7.30 Uhr bis 16.30 Uhr.

Während der Erntezeit wird auch nach 22.00 Uhr gearbeitet. Dann sind ca. 20 Fahrzeuge im Einsatz.

Für die Berechnungen wurde angenommen, dass auf dem südöstlich gelegenen Grundstück zwei Maschinenhallen von 30 bzw. 80 Metern Länge, 20 m Tiefe und 5 m Traufhöhe errichtet werden, die in rechtem Winkel zueinander liegen.

Für die lauteste Nachtstunde zwischen 22.00 und 23.00 Uhr wurden den Berechnungen die Anfahrten von 11 landwirtschaftlichen Schleppern, 5 Maishäckslern und 4 Mähreschern in die Hallen zugrunde gelegt.

Etwa 3 - 5 Mal pro Jahr verlassen ca. 3 Schlepper in der Zeit zwischen 5.00 und 6.00 Uhr das Betriebsgelände (seltene Ereignisse).

Wenn nachts die Immissionsrichtwerte für die lauteste Nachtstunde eingehalten werden, kann davon ausgegangen werden, dass sie auch für den Tag eingehalten werden.

7 Ermittlung der Schallpegel

7.1 Wahl der Immissionsorte

Für die Ermittlung der Schallpegel wurden die nächstgelegenen, am meisten betroffenen Fenster von Aufenthaltsräumen im geplanten Wohngebiet sowie in der Nachbarschaft ausgewählt.

Die Immissionsorte sind im Lageplan, *Beilage Nr. 2*, durch Punkte gekennzeichnet.

7.2 Verwendete Grundlagen für die Berechnung

Für die Berechnung der Schallpegel wurden folgende technische Regelwerke benutzt:

- a) DIN ISO 9613-2 (Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2) vom Oktober 1999
- b) VDI-Richtlinie 2714 (Schallausbreitung im Freien) vom Januar 1988
- c) VDI-Richtlinie 2571 (Schallabstrahlung durch Industriebauten) vom August 1976
- d) Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage 2007

7.3 Schallemissionen wesentlicher Schallquellen

Den Berechnungen wurden folgende, durch Literaturangaben sowie Messung an vergleichbaren Anlagen ermittelte Schalleistungs- bzw. Innenpegel zugrunde gelegt:

Tabelle 2: Zugrunde gelegte Schalleistungspegel (inkl. Impulzzuschlag)

Schallquelle	Schalleistungspegel
landwirtschaftlicher Schlepper	75 dB(A)/10 m ¹
Maishäcksler	77 dB(A)/10 m ¹
Mähdrescher	77 dB(A)/10 m ¹
Maximalpegel Mähdrescher	110 dB(A)

¹ längenbezogener Schalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde

Die gemessenen Oktavspektren sind diesem Gutachten als *Beilage Nr. 3* beigelegt.

7.4 Ergebnisse der Berechnung

Die Berechnung erfolgte unter Berücksichtigung der Grundlagen des Abschnittes 7.2 und der Schalleistungspegel der Tabelle 2 mit Hilfe eines Rechenprogrammes (Rechnung in Oktavschritten von 63 Hz bis 8 kHz).

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Berechnete Schallpegel in dB(A)

Schallquellen	Immissionsorte		
	IO 1	IO 2	IO 3
1 Maishäcksler Anfahrt ¹	25,3	30,6	32,5
1 Mähdrescher Anfahrt ¹	24,2	29,2	31,4
1 landwirtschaftlicher Schlepper Anfahrt ¹	20,7	26,7	28,4
Maximalpegel Mähdrescher	47,2	56,4	57,5

¹ Mittelungspegel während der Einwirkzeit von 1 Stunde

8 Beurteilung der Geräusche

8.1 Grundlagen der Beurteilung

Die Beurteilung der Geräusche erfolgt nach der TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.08.1998.

Die Lärmeinwirkungen werden anhand eines Beurteilungspegels bewertet. Hierzu werden Geräusche mit stark schwankendem Schallpegel umgerechnet auf den Pegel eines konstanten Geräusches, der in dem Beurteilungszeitraum der Schallenergie des tatsächlichen Geräusches entspricht.

Zur Bestimmung dieser Größe sind in der TA Lärm Mess- und Rechenverfahren beschrieben. Unter anderem sind auch Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit vorgesehen.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.

Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0$ dB.

Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist für den Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.

Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist $K_I = 0$ dB.

Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstaben e) bis g) der TA Lärm bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

an Werktagen	06.00 – 07.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06.00 – 09.00 Uhr
	13.00 – 15.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr

Der Zuschlag beträgt 6 dB.

Die Immissionsrichtwerte sind gemäß Abschnitt 6.1 der TA Lärm wie folgt festgelegt:

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

a) in Industriegebieten		70 dB(A)
b) in Gewerbegebieten	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
c) in urbanen Gebieten	tags	63 dB(A)
	nachts	45 dB(A)

d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

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

e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

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

f) in reinen Wohngebieten

tags	50 dB(A)
nachts	35 dB(A)

g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

tags	45 dB(A)
nachts	35 dB(A)

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

Die Richtwerte für den Beurteilungspegel sind auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden während des Tages und die ungünstigste Stunde während der Nacht bezogen.

Die Nachtzeit beträgt acht Stunden, sie beginnt im Allgemeinen um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr. Im Fall abweichender örtlicher Regelungen sind diese zugrunde zu legen.

Zuordnung des Immissionsortes

Die Art der nach a) bis g) bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergeben 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 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

8.2 Ermittlung der Beurteilungspegel für die lauteste Nachtstunde

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgt nach den Grundlagen des Abschnittes 8.1, den berechneten Schallpegeln und den Einwirkzeiten der Geräusche.

Die Berechnung der Beurteilungspegel für die lauteste Nachtstunde geht aus der *Beilage Nr. 5* hervor.

Die Ergebnisse aller Berechnungen zeigt die Tabelle 4.

Tabelle 4: Ergebnisse der Berechnungen der Beurteilungspegel

Immissionsort	Beurteilungspegel	Immissionsrichtwert
Immissionsort Nr. 1	36 dB(A)	40 dB(A)
Immissionsort Nr. 2	42 dB(A)	45 dB(A)
Immissionsort Nr. 3	43 dB(A)	45 dB(A)

Ergänzend wurde eine 40 dB(A)-Isophone (Beurteilungszeitraum „lauteste Nachtstunde“) für das geplante Wohngebiet berechnet. Die Isophone ist in der *Beilage Nr. 6* dargestellt.

8.3 Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm

Die Tabelle 4 zeigt, dass der Immissionsrichtwert der TA Lärm von 40 bzw. 45 dB(A) für die lauteste Nachtstunde an allen nächstgelegenen Fenstern von schutzbedürftigen Räumen unterschritten wird.

Wenn nachts die Immissionsrichtwerte für die lauteste Nachtstunde eingehalten werden, kann davon ausgegangen werden, dass sie auch für den Tag eingehalten werden.

Anforderungen an die Maximalpegel werden erfüllt, da kurzzeitige Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Berechnungen ergaben ebenfalls eine Unterschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für seltene Ereignisse.

9 Vorbelastung durch andere Anlagen

Relevante Vorbelastungen aus anderen gewerblichen Anlagen, die nach TA Lärm beurteilt werden, liegen für die lauteste Nachtstunde in der Zeit von 22.00 bis 23.00 Uhr nicht vor.

Vorbelastungen aus anderen gewerblichen Anlagen in der lautesten Nachtstunde von 5.00 bis 6.00 Uhr werden in unserem Gutachten mit dem Aktenzeichen AZ 1005/18 behandelt.

10 Fremdgeräusche

Im Einwirkungsbereich der Anlage ist mit Fremdgeräuschen durch Straßenverkehrslärm zu rechnen.

Eine Verdeckung der Anlagengeräusche durch Fremdgeräusche ist nicht zu erwarten.

11 Tieffrequente Geräusche

Im Rahmen dieses Gutachtens wurde auch das eventuelle Auftreten tieffrequenter Geräusche entsprechend Punkt 7.3) der TA Lärm untersucht. In der TA Lärm werden Hinweise zur Ermittlung und Bewertung schädlicher Umwelteinwirkungen in Räumen gegeben.

Aufgrund der schalltechnischen Komplexität von Innenräumen (Größe, Ausstattung, Außenbauteile) sind allgemeingültige Regeln, die von Außenschallpegeln eindeutig auf das Vorliegen von eventuellen tieffrequenten Geräuschen in Innenräumen schließen lassen, bisher nicht vorhanden.

Aus den Ergebnissen von Messungen, die im Außenbereich vorgenommen wurden, sind daher nur grobe Abschätzungen tieffrequenter Geräusche in Innenräumen möglich.

Bei den im Rahmen des Gutachtens vorgenommenen Messungen von Schallquellen wurde auf das Auftreten tieffrequenter Anteile im Spektrum geachtet. Teilweise wurden auch die im Außenbereich auftretenden Differenzen zwischen C-bewertetem und A-bewertetem Schallpegel erfasst.

Die Auswertung der gemessenen Spektren ergab, dass bei den Immissionsorten nicht mit unzulässigen tieffrequenten Geräuschen im Sinne der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 zu rechnen ist, sofern folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- In den schutzbedürftigen Räumen und an den Bauteilen im Bereich des Immissionsortes treten keine Resonanzphänomene auf,
- es werden übliche Außenbauteile für Fenster, Türen, Wände und Dächer verwendet, die dem Stand der Technik entsprechen,
- es treten keine deutlich hervortretenden Einzeltöne auf.

12 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb entstehen, sind gemäß Nr. 7.4 TA Lärm der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen. Dazu gehören auch Parkgeräusche durch Pkw der Mitarbeiter und Besucher. Diese Geräusche sind zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu erfassen und zu beurteilen.

Gemäß TA Lärm sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstaben c) bis g) – d. h. alle Gebiete außer Industrie- und Gewerbegebiete - durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Überschlägige Berechnungen ergaben, dass die Geräusche des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen gemäß TA Lärm nicht berücksichtigt werden müssen, da die oben genannten Bedingungen nicht erfüllt sind.

13 Qualität der Prognose

Bei der Ermittlung der Schalleistungspegel durch Messung wurde von mehreren Messungen jeweils der höchste Wert übernommen.

Die Messungen erfolgten im Takt-Maximalpegel-Verfahren. Bei der Ermittlung der Schalleistungspegel durch Literatur- oder Herstellerangaben wurde der obere Emissionskennwert zum Ansatz gebracht.

Die berechneten Beurteilungspegel sind deshalb als maximal zu erwartende Geräuschbelastungen an der oberen Grenze des Unsicherheitsbereiches anzusehen.



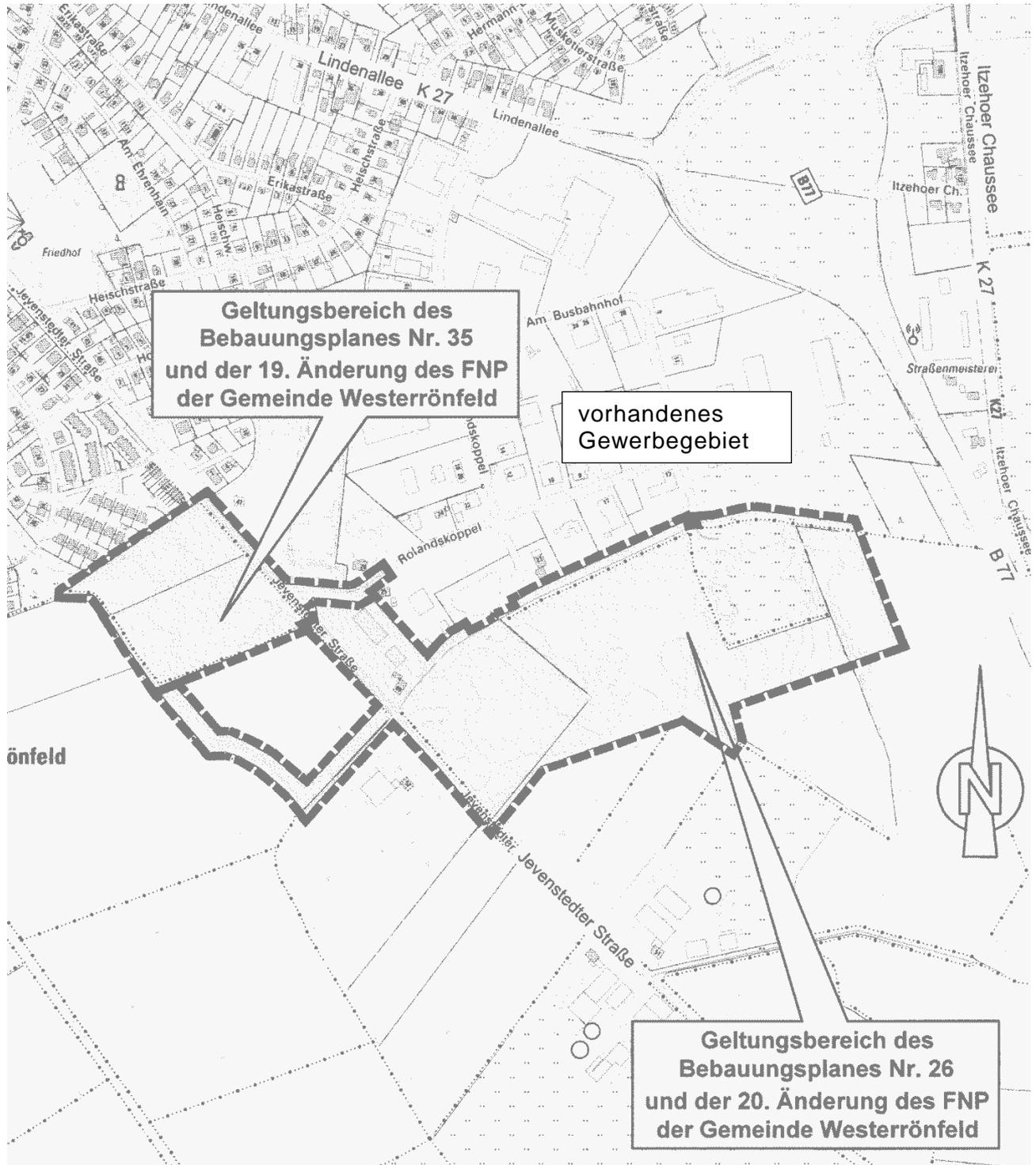
(Dipl.-Ing. G. Tietgen)



(Dipl.-Ing. R. Redmann)

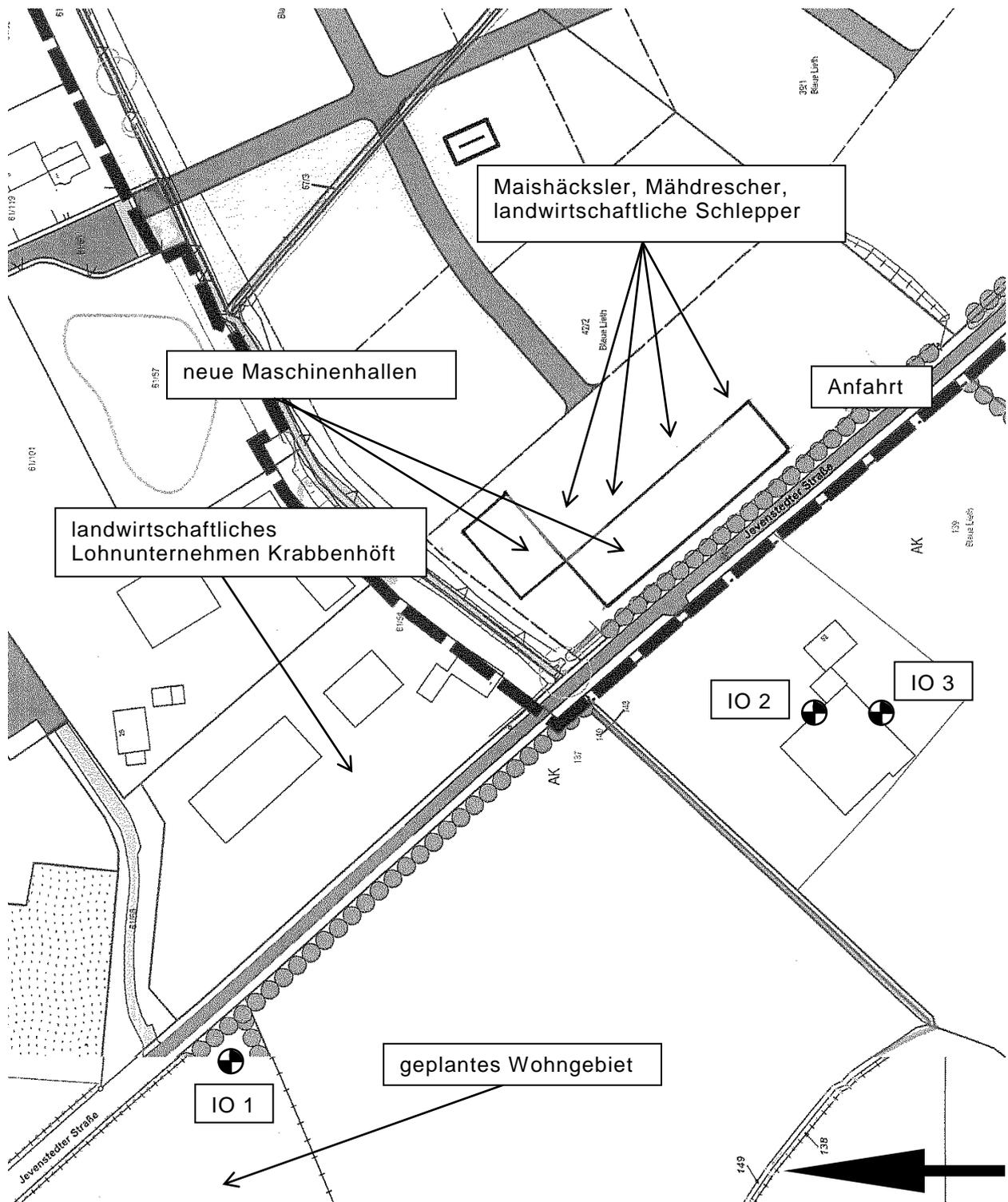
Übersichtslageplan

M ca. 1:10.000



Lageplan mit Schallquellen und Immissionsorten

M 1:2000



Verwendete Oktavspektren

(relativ, A – bewertet)

Index	Name	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	So11
63	landw Schlepper	58.6	63.2	68.1	73.1	74.3	73.0	68.7	63.1	79.3
64	Maishäcksler	53.0	43.0	47.0	52.0	57.0	55.0	45.0	34.0	61.1
66	Mähdrescher	60.6	61.7	67.3	75.1	77.6	78.2	71.2	62.1	82.5

Frequenz in Hz

Auszug aus den Berechnungen der Schallpegel

IP 1 1: Maishäcksler Anfahrt
 Aufpunkt-Höhe : 5.0

Bezeichnung	Lw	Ko	sm'	hq	hq	hha	hsq	hsa	aa	aq	e	z	C1	C2	C3	ds	db	Lz	De	Dr	Ls
1 Maishäck.Anfahrt	77.0	3.0	298	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3	20	1.82	60.5	4.4	0.0	0.0	0.0	13.9
2 Maishäck.Anfahrt	77.0	3.0	299	1.0	4.0	4.0	2.7	2.7	276.5	23.0	0.0	0.2	3	20	1.00	60.5	4.4	7.0	2.6	0.0	11.3
3 Maishäck.Anfahrt	77.0	3.0	301	1.0	4.0	4.0	2.7	2.7	278.0	23.4	0.0	0.2	3	20	1.00	60.6	4.4	6.9	2.5	0.0	11.3
4 Maishäck.Anfahrt	77.0	3.0	303	1.0	4.0	4.0	2.4	2.4	254.7	48.4	0.0	0.1	3	20	1.00	60.6	4.4	5.1	0.7	0.0	13.1
5 Maishäck.Anfahrt	77.0	3.0	305	1.0	4.0	4.0	1.9	1.9	223.3	82.2	0.0	0.0	3	20	1.00	60.7	4.4	4.8	0.3	0.0	13.3
6 Maishäck.Anfahrt	77.0	3.0	302	1.0	4.0	4.0	1.7	1.7	204.8	97.4	0.0	0.0	3	20	1.00	60.6	4.4	4.8	0.3	0.0	13.4
7 Maishäck.Anfahrt	77.0	3.0	293	1.0	4.0	4.0	1.7	1.7	200.7	92.0	0.0	0.0	3	20	1.00	60.3	4.4	4.8	0.3	0.0	13.7
8 Maishäck.Anfahrt	77.0	3.0	283	1.0	4.0	4.0	1.8	1.8	201.3	81.4	0.0	0.0	3	20	1.00	60.0	4.4	4.8	0.4	0.0	14.1
9 Maishäck.Anfahrt	77.0	3.0	273	1.0	4.0	4.0	2.0	2.0	202.0	71.0	0.0	0.0	3	20	1.00	59.7	4.4	4.8	0.4	0.0	14.4
10 Maishäck.Anfahrt	77.0	3.0	263	1.0	4.0	4.0	2.1	2.1	202.6	60.3	0.0	0.0	3	20	1.00	59.4	4.4	5.0	0.6	0.0	14.6
11 Maishäck.Anfahrt	77.0	3.0	254	1.0	4.0	4.0	2.2	2.2	203.4	50.7	0.0	0.1	3	20	1.00	59.1	4.4	5.2	0.8	0.0	14.7
12 Maishäck.Anfahrt	77.0	3.0	244	1.0	4.0	4.0	2.3	2.3	204.3	40.1	0.0	0.1	3	20	1.00	58.8	4.4	5.7	1.3	0.0	14.6
13 Maishäck.Anfahrt	77.0	3.0	235	1.0	4.0	4.0	2.5	2.5	205.3	30.2	0.0	0.1	3	20	1.00	58.4	4.3	6.5	2.2	0.0	14.1
14 Maishäck.Anfahrt	77.0	3.0	226	1.0	4.0	4.0	2.7	2.7	206.3	19.9	0.0	0.2	3	20	1.00	58.1	4.3	7.9	3.6	0.0	13.1
15 Maishäck.Anfahrt	77.0	3.0	216	1.0	4.0	4.0	2.8	2.8	207.7	8.6	0.0	0.5	3	20	1.00	57.7	4.3	10.8	6.5	0.0	10.6
energetische Summe : 25.3				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000										
				19.2	8.7	12.5	16.9	20.9	17.3	3.2	-17.1										

IP 1 2: Mähdrescher Anfahrt
 Aufpunkt-Höhe : 5.0

Bezeichnung	Lw	Ko	sm'	hq	hq	hha	hsq	hsa	aa	aq	e	z	C1	C2	C3	ds	db	Lz	De	Dr	Ls
16 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	297	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3	20	1.81	60.5	4.4	0.0	0.0	0.0	13.4
17 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	299	1.0	4.0	4.0	2.7	2.7	276.4	23.2	0.0	0.2	3	20	1.00	60.5	4.4	7.8	3.4	0.0	10.0
18 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	301	1.0	4.0	4.0	2.7	2.7	278.0	23.2	0.0	0.2	3	20	1.00	60.6	4.4	7.8	3.4	0.0	9.9
19 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	303	1.0	4.0	4.0	2.4	2.4	254.9	48.0	0.0	0.1	3	20	1.00	60.6	4.4	5.3	0.8	0.0	12.4
20 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	305	1.0	4.0	4.0	1.9	1.9	223.8	81.6	0.0	0.0	3	20	1.00	60.7	4.4	4.8	0.4	0.0	12.8
21 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	291	1.0	4.0	4.0	1.9	1.9	214.1	76.7	0.0	0.0	3	20	1.00	60.3	4.4	4.8	0.4	0.0	13.3
22 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	281	1.0	4.0	4.0	2.0	2.0	208.1	73.2	0.0	0.0	3	20	1.00	60.0	4.4	4.8	0.4	0.0	13.6
23 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	271	1.0	4.0	4.0	2.0	2.0	200.7	70.7	0.0	0.0	3	20	1.00	59.7	4.4	4.9	0.5	0.0	13.9
24 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	262	1.0	4.0	4.0	2.1	2.1	201.4	60.4	0.0	0.0	3	20	1.00	59.4	4.4	5.0	0.6	0.0	14.1
25 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	252	1.0	4.0	4.0	2.2	2.2	201.9	50.6	0.0	0.1	3	20	1.00	59.0	4.4	5.3	1.0	0.0	14.2
26 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	243	1.0	4.0	4.0	2.3	2.3	202.7	40.8	0.0	0.1	3	20	1.00	58.7	4.4	5.9	1.6	0.0	13.9
27 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	234	1.0	4.0	4.0	2.5	2.5	203.5	30.9	0.0	0.1	3	20	1.00	58.4	4.3	7.0	2.7	0.0	13.2
28 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	225	1.0	4.0	4.0	2.6	2.6	204.5	20.2	0.0	0.2	3	20	1.00	58.0	4.3	9.0	4.7	0.0	11.6
29 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	214	1.0	4.0	4.0	2.8	2.8	205.6	8.7	0.0	0.5	3	20	1.00	57.6	4.3	13.3	9.1	0.0	7.8
energetische Summe : 24.2				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000										
				5.1	5.8	11.1	18.3	19.8	18.8	7.6	-10.7										

IP 1 3: Schlepper Anfahrt

Aufpunkt-Höhe : 5.0

Bezeichnung	Lw	Ko	sm'	hq	hhq	hha	hsq	hsa	aa	aq	e	z	C1	C2	C3	ds	db	Lz	De	Dr	Ls
30 SchlepperAnfahrt	75.0	3.0	297	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3	20	1.80	60.4	4.4	0.0	0.0	0.0	11.6
31 SchlepperAnfahrt	75.0	3.0	299	1.0	4.0	4.0	2.7	2.7	276.4	22.9	0.0	0.2	3	20	1.00	60.5	4.4	7.4	3.0	0.0	8.6
32 SchlepperAnfahrt	75.0	3.0	301	1.0	4.0	4.0	2.7	2.7	278.1	23.3	0.0	0.2	3	20	1.00	60.6	4.4	7.3	2.9	0.0	8.6
33 SchlepperAnfahrt	75.0	3.0	297	1.0	4.0	4.0	2.6	2.6	269.1	27.9	0.0	0.1	3	20	1.00	60.4	4.4	6.6	2.2	0.0	9.4
34 SchlepperAnfahrt	75.0	3.0	287	1.0	4.0	4.0	2.6	2.6	258.8	28.1	0.0	0.1	3	20	1.00	60.1	4.4	6.7	2.3	0.0	9.7
35 SchlepperAnfahrt	75.0	3.0	277	1.0	4.0	4.0	2.6	2.6	250.7	26.3	0.0	0.1	3	20	1.00	59.8	4.4	7.0	2.6	0.0	9.7
36 SchlepperAnfahrt	75.0	3.0	267	1.0	4.0	4.0	2.6	2.6	243.0	24.1	0.0	0.2	3	20	1.00	59.5	4.4	7.4	3.0	0.0	9.7
37 SchlepperAnfahrt	75.0	3.0	257	1.0	4.0	4.0	2.6	2.6	233.9	23.2	0.0	0.2	3	20	1.00	59.2	4.4	7.6	3.3	0.0	9.8
38 SchlepperAnfahrt	75.0	3.0	248	1.0	4.0	4.0	2.7	2.7	226.1	21.6	0.0	0.2	3	20	1.00	58.9	4.4	8.0	3.7	0.0	9.8
39 SchlepperAnfahrt	75.0	3.0	238	1.0	4.0	4.0	2.7	2.7	220.1	18.1	0.0	0.2	3	20	1.00	58.5	4.3	8.8	4.5	0.0	9.4
40 SchlepperAnfahrt	75.0	3.0	229	1.0	4.0	4.0	2.7	2.7	209.4	19.4	0.0	0.2	3	20	1.00	58.2	4.3	8.6	4.3	0.0	10.0
41 SchlepperAnfahrt	75.0	3.0	218	1.0	4.0	4.0	2.7	2.7	200.7	17.9	0.0	0.2	3	20	1.00	57.8	4.3	9.0	4.7	0.0	10.0
42 SchlepperAnfahrt	75.0	3.0	209	1.0	4.0	4.0	2.9	2.9	201.2	8.1	0.0	0.5	3	20	1.00	57.4	4.3	12.7	8.4	0.0	6.8
energetische Summe : 20.7				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000										
				4.0	8.0	12.3	16.1	15.5	11.6	2.0	-13.7										

IP 1 4: Maximalpegel Mähdrescher

Aufpunkt-Höhe : 5.0

Bezeichnung	Lw	Ko	sm'	hq	hhq	hha	hsq	hsa	aa	aq	e	z	C1	C2	C3	ds	db	Lz	De	Dr	Ls
16 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	297	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3	20	1.81	60.5	4.4	0.0	0.0	0.0	13.4
17 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	299	1.0	4.0	4.0	2.7	2.7	276.4	23.2	0.0	0.2	3	20	1.00	60.5	4.4	7.8	3.4	0.0	10.0
18 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	301	1.0	4.0	4.0	2.7	2.7	278.0	23.2	0.0	0.2	3	20	1.00	60.6	4.4	7.8	3.4	0.0	9.9
19 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	303	1.0	4.0	4.0	2.4	2.4	254.9	48.0	0.0	0.1	3	20	1.00	60.6	4.4	5.3	0.8	0.0	12.4
20 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	305	1.0	4.0	4.0	1.9	1.9	223.8	81.6	0.0	0.0	3	20	1.00	60.7	4.4	4.8	0.4	0.0	12.8
21 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	291	1.0	4.0	4.0	1.9	1.9	214.1	76.7	0.0	0.0	3	20	1.00	60.3	4.4	4.8	0.4	0.0	13.3
22 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	281	1.0	4.0	4.0	2.0	2.0	208.1	73.2	0.0	0.0	3	20	1.00	60.0	4.4	4.8	0.4	0.0	13.6
23 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	271	1.0	4.0	4.0	2.0	2.0	200.7	70.7	0.0	0.0	3	20	1.00	59.7	4.4	4.9	0.5	0.0	13.9
24 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	262	1.0	4.0	4.0	2.1	2.1	201.4	60.4	0.0	0.0	3	20	1.00	59.4	4.4	5.0	0.6	0.0	14.1
25 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	252	1.0	4.0	4.0	2.2	2.2	201.9	50.6	0.0	0.1	3	20	1.00	59.0	4.4	5.3	1.0	0.0	14.2
26 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	243	1.0	4.0	4.0	2.3	2.3	202.7	40.8	0.0	0.1	3	20	1.00	58.7	4.4	5.9	1.6	0.0	13.9
27 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	234	1.0	4.0	4.0	2.5	2.5	203.5	30.9	0.0	0.1	3	20	1.00	58.4	4.3	7.0	2.7	0.0	13.2
28 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	225	1.0	4.0	4.0	2.6	2.6	204.5	20.2	0.0	0.2	3	20	1.00	58.0	4.3	9.0	4.7	0.0	11.6
29 MähdreschAnfahrt	77.0	3.0	214	1.0	4.0	4.0	2.8	2.8	205.6	8.7	0.0	0.5	3	20	1.00	57.6	4.3	13.3	9.1	0.0	7.8
Zuschlag/Abschlag : 33.0																					
Maximalpegel : 47.2				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000										
energetische Summe : 57.2				38.1	38.8	44.1	51.3	52.8	51.8	40.6	22.3										

Bedeutung und Einheit der verwendeten Formelzeichen

Formelzeichen	Bedeutung	Einheit
Lw	Schallleistungspegel	dB
Ko	Raumwinkelmaß	dB
sm'	Abstand Schallquelle – Aufpunkt am Immissionsort	m
hq	Höhe der Schallquelle über Grund	m
hhq	Schirmhöhe über Grund bei Mehrfachbeugung auf der Seite der Schallquelle	m
hha	Schirmhöhe über Grund bei Mehrfachbeugung auf der Seite des Aufpunktes am Immissionsort	m
hsq	wirksame Schirmhöhe bei Mehrfachbeugung auf der Seite der Schallquelle	m
hsa	wirksame Schirmhöhe bei Mehrfachbeugung auf der Seite des Aufpunktes am Immissionsort	m
aa	Abstand zwischen Aufpunkt am Immissionsort und betrachteter Schirmkante	m
aq	Abstand zwischen Schallquelle und betrachteter Schirmkante	m
e	Abstand zwischen den Schnittpunkten beider Beugungskanten eines dicken Schirms oder von zwei parallelen, dünnen Schirmen mit dem Schallstrahl	m
z	Schirmwert	m
C1	Größe zur Kennzeichnung der Schirmwirkung in der Sichtlinie über die Schirmkante	-
C2	Proportionalitätsfaktor des Schirmwertes z	-
C3	Faktor zur Berücksichtigung von Mehrfachbeugung	-
ds	Abstandsmaß	dB
db	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß ohne Schirm	dB
Lz	Abschirmmaß eines Schallschirmes	dB
De	Einfügungsdämpfungsmaß der Schirmkante	dB
Dr	Schallpegelerhöhung durch Mehrfachreflexion	dB
Ls	Gesamtschalldruckpegel am Aufpunkt	dB

Berechnung des Beurteilungspegels für den Beurteilungszeitraum „lauteste Nachtstunde“, Immissionsort Nr. 1

Uhrzeit	Geräuschquelle	Schallpegel am Immissions- ort in dB(A)	Einwirkdauer h min	$10 \cdot \log t/1h$ in dB(A)	Zuschlag für Einzelöne in dB(A)	Immissions- anteil für die lauteste Nachtstunde in dB(A)
22.00 - 23.00 Uhr	5 Mäshäcksler Anfahrt	25,3	5	7,0		32,3
	4 Mährescher Anfahrt	24,2	4	6,0		30,2
	11 Schlepper Anfahrt	20,7	11	10,4		31,1
				energetische Summe		36,1
Beurteilungspegel IO 1 in dB(A)						36

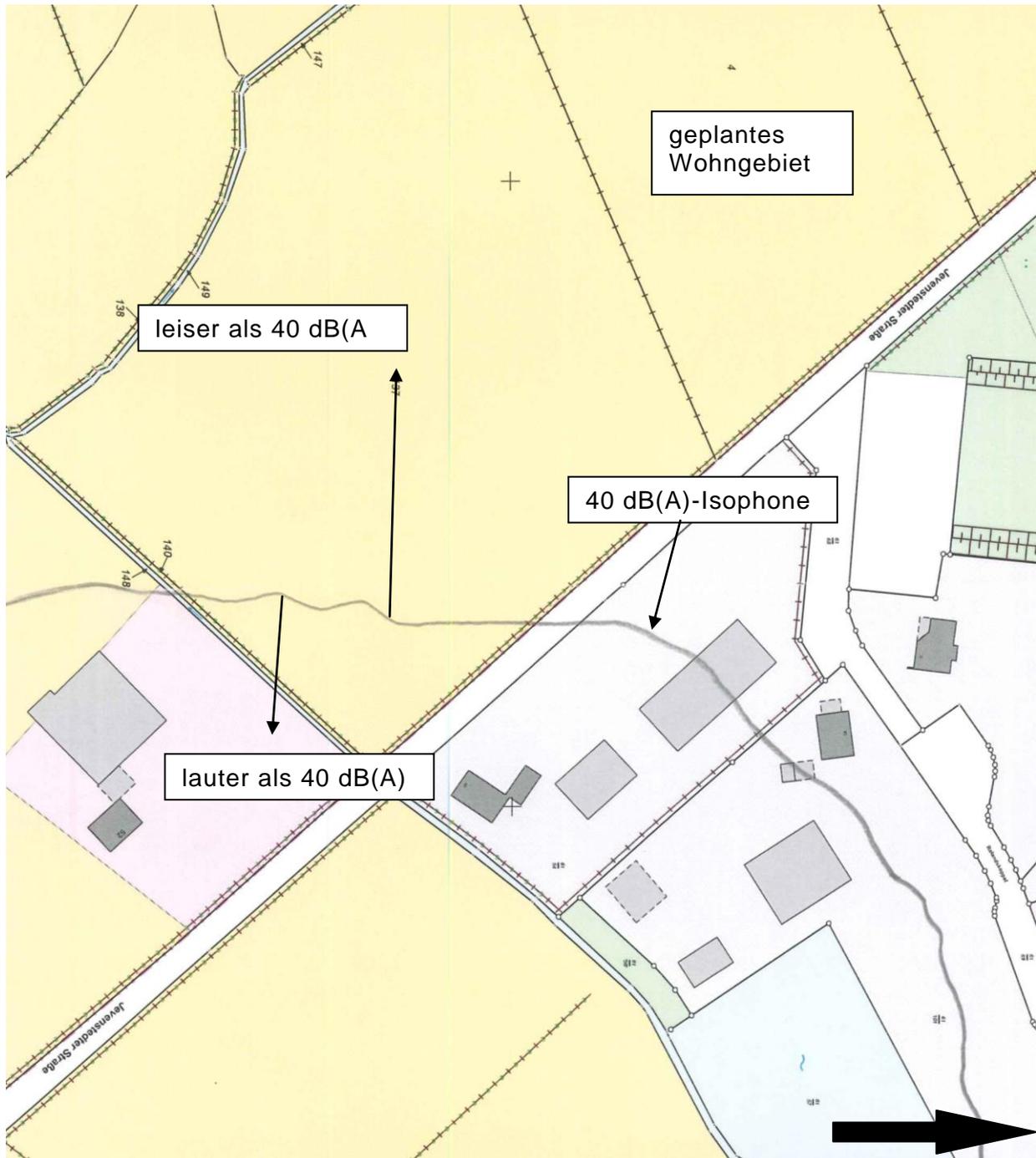
Berechnung des Beurteilungspegels für den Beurteilungszeitraum „lauteste Nachtstunde“, Immissionsort Nr. 2

Uhrzeit	Geräuschquelle	Schallpegel am Immissions- ort in dB(A)	Einwirkdauer h min	$10 \cdot \log t/1h$ in dB(A)	Zuschlag für Einzelöne in dB(A)	Immissions- anteil für die lauteste Nachtstunde in dB(A)
22.00 - 23.00 Uhr	5 Mäshäcksler Anfahrt	30,6	5	7,0		37,6
	4 Mährescher Anfahrt	29,2	4	6,0		35,2
	11 Schlepper Anfahrt	26,7	11	10,4		37,1
				energetische Summe		41,5
Beurteilungspegel IO 2 in dB(A)						42

Berechnung des Beurteilungspegels für den Beurteilungszeitraum „lauteste Nachtstunde“, Immissionsort Nr. 3

Uhrzeit	Geräuschquelle	Schallpegel am Immissions- ort in dB(A)	Einwirkdauer h min	$10 \cdot \log t/1h$ in dB(A)	Zuschlag für Einzelöne in dB(A)	Immissions- anteil für die lauteste Nachtstunde in dB(A)
22.00 - 23.00 Uhr	5 Mäshäcksler Anfahrt	32,5	5	7,0		39,5
	4 Mährescher Anfahrt	31,4	4	6,0		37,4
	11 Schlepper Anfahrt	28,4	11	10,4		38,8
				energetische Summe		43,4
Beurteilungspegel IO 3 in dB(A)						43

**40 dB(A)-Isophone für den Beurteilungszeitraum
„lauteste Nachtstunde“ von 22.00 bis 23.00 Uhr
M 1:2000**



Luftaufnahmen





Quelle Fotos: Schallschutz Nord GmbH