
Ausbreitung von Schall

betreffend den B-Plan „Wohngebiet Bahnhofsweg“

in der Ortschaft Satuelle, Stadt Haldensleben

Auftraggeber: Stadt Haldensleben
Markt 20-22
39340 Haldensleben

Berichts-Nr.: 1 – 20 – 05 – 385

Datum: 22.10.2020

Bericht

Auftraggeber:	Stadt Haldensleben Markt 20-22 39340 Haldensleben
Auftragsgegenstand:	Ausbreitung von Schall betreffend den B-Plan Nr. 31 „Wohngebiet Bahnhofsweg“ in der Ortschaft Satuelle, Stadt Haldensleben
öko-control Berichtsnummer:	1 – 20 – 05 – 385
öko-control Bearbeiter:	Dipl.-Ing. M. Hüttenberger
Seiten/Anlagen:	23/-

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Aufgabenstellung	4
2 Ermittlung der Lärmimmissionen	6
2.1 Immissionsorte / Orientierungswerte gemäß DIN 18005	6
2.2 Methodik der Untersuchungen	8
2.3 Qualität der Prognose.....	12
2.4 Regelwerke bzw. zusätzliche Unterlagen sowie Informationen	13
2.5 Ermittlung des Gewerbelärms.....	14
3 Berechnungsergebnisse und Diskussion	19
4 Schlussbemerkung	23

1. Aufgabenstellung

Im Rahmen des geplanten Bauvorhabens zur Erschließung von Wohneinheiten für Einfamilienhäuser gilt es, die derzeitige schalltechnische Situation im Geltungsbereich in einem Gutachten darzustellen.

Das Plangebiet befindet sich im Nordwesten der Ortschaft Satuelle. Es wird von Norden durch den Bahnhofsweg erschlossen, der östlich des Gebietes in die Hauptstraße (K 1106) mündet.

Unmittelbar nördlich der Vorhabenfläche befindet sich ein landwirtschaftlicher Betrieb. Das Plangebiet wird den Emissionen der landwirtschaftlichen Betriebsstätte ausgesetzt sein.

Die öko-control GmbH Schönebeck, Messstelle nach § 29b BImSchG, wurde beauftragt, die entsprechenden schalltechnischen Untersuchungen durchzuführen.

Auf der folgenden Abbildung ist das Untersuchungsgebiet dargestellt.

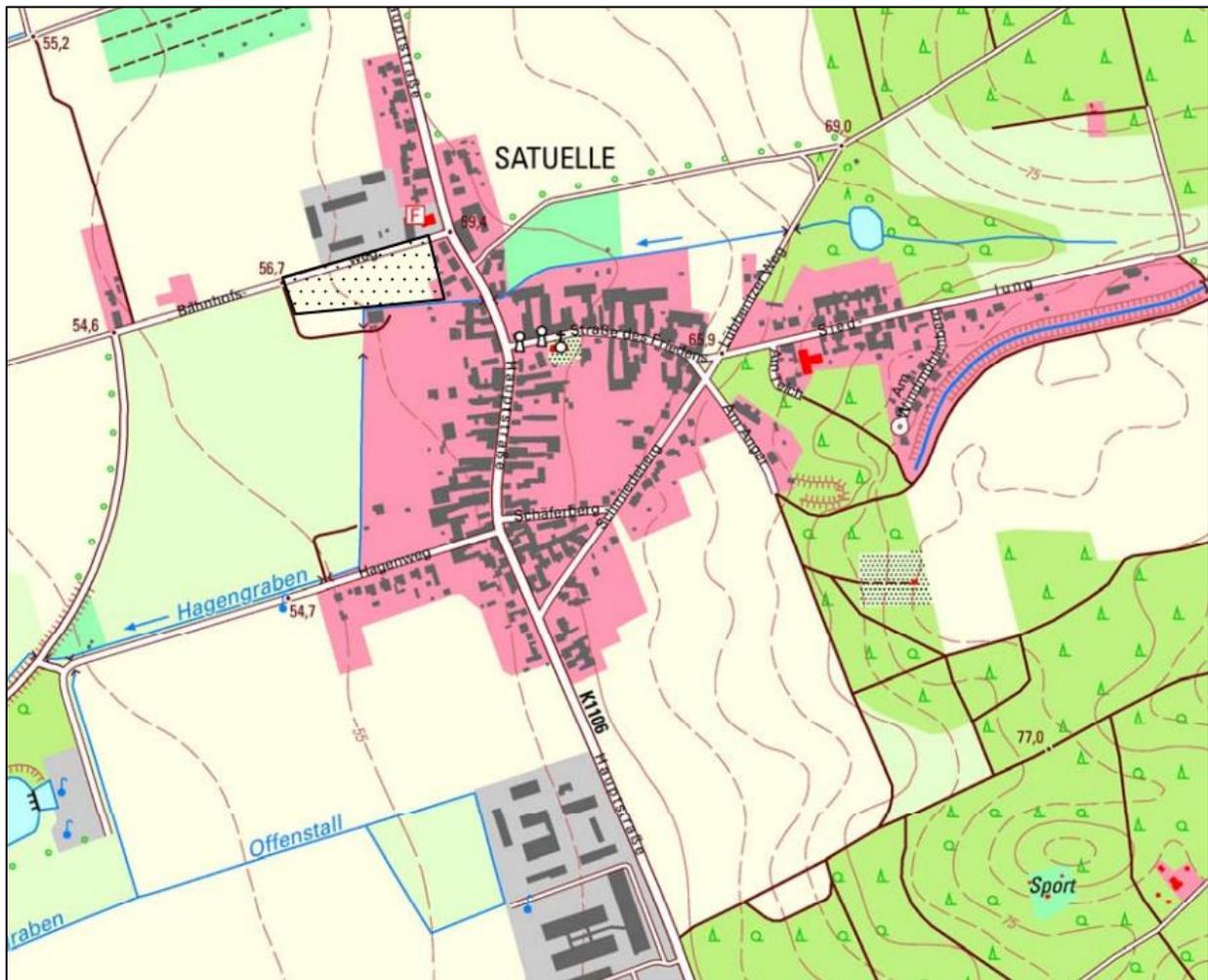


Abbildung 1: Geplanter Standort der Wohneinheiten „Wohngebiet Bahnhofsweg“

2. Ermittlung der Lärmimmissionen

2.1 Immissionsorte / Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Im städtebaulichen Verfahren gilt die DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ (2002). Die DIN 18005 liefert aber nur sog. Orientierungswerte für die Abwägung – streng genommen sogar ausschließlich für die Lärmarten „Verkehr“ und „Gewerbe“. Die schalltechnischen Orientierungswerte sind am ehesten als städtebauliches Qualitätsziel zu sehen. Die Rechtmäßigkeit der konkreten planerischen Lösung kann ausschließlich nach den Maßstäben des Abwägungsgebotes sowie nach den zur Verfügung stehenden Festsetzungsmöglichkeiten beurteilt werden. Die Bauleitplanung hat demnach die Aufgabe, unterschiedliche Interessen im Sinne unterschiedlicher Nutzungen im Wege der Abwägung zu einem gerechten Ausgleich zu führen.

Im Beiblatt 1 der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren, schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ sind folgende Orientierungswerte festgelegt:

Tabelle 1: Orientierungswerte der DIN 18005 Teil 1

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Kerngebiet, Gewerbegebiet	65	55 bzw. 50
Dorfgebiet, Mischgebiet	60	50 bzw. 45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet, Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
Reines Wohngebiet, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Für die Beurteilung am Tage ist der Zeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22.00 bis 6.00 Uhr maßgebend.

In der DIN 18005 werden schalltechnische Orientierungswerte für Gewerbelärm definiert. Konkretisiert werden diese durch die Anforderungen der TA Lärm. Dabei entsprechen die Immissionsrichtwerte den Orientierungswerten der DIN 18005. Die TA Lärm beinhaltet jedoch noch eine Reihe von Zusatzanforderungen.

2.2 Methodik der Untersuchungen

Die Belastung des Menschen durch Lärm hängt insbesondere von folgenden Geräuschfaktoren ab:

Stärke,
Dauer,
Häufigkeit und Tageszeit des Auftretens,
Auffälligkeit,
Frequenzzusammensetzung,
Ortsüblichkeit,
Art und Betriebsweise der Geräuschquelle.

Außerdem ist die Situation des Betroffenen von Bedeutung, wie z.B.

Gesundheitszustand (physisch, psychisch),
Tätigkeit während der Geräuscheinwirkung,
Einstellung zum Geräuscherzeuger.

Die subjektiven Einflüsse sind quantitativ schlecht zu beurteilen. Die individuellen Empfindungen können sehr unterschiedlich sein, daher können bei gleicher Geräuscheinwirkung auf mehrere Personen nicht selten sehr verschiedene Reaktionen beobachtet werden. Auch kann die Reaktion der Einzelnen zeitlich erheblichen Schwankungen unterliegen. Durch den Gesetzgeber wurden daher Richtwerte vorgegeben, die unabhängig von den Befindlichkeiten einzelner Personen durch eine Anlage einzuhalten sind. Im vorliegenden Fall sind die zulässigen Richtwerte nach TA Lärm vorgegeben.

Die Berechnung zur Ermittlung der Lärmbelastungen basiert auf einem mathematischen Modell der örtlichen Situation, der vorhandenen Gebäude und Anlagen, der geplanten Gebäude, Anlagen

und Quellen sowie der Umgebung des Betriebes und simuliert die im Gebiet zu erwartende Lärmausbreitung.

Mittels Lärmberechnungen kann somit die vorhandene Lärmsituation ermittelt und die Einhaltung der Richtwerte nachgewiesen werden. Weiterhin kann durch eine Rasterdarstellung die Verteilung der Immissionspegel grafisch dargestellt werden.

Die Untersuchung wird nach den Berechnungsgrundlagen der DIN EN 12354-4, der DIN 9613-2, der VDI 2720 und mit Hilfe des Rechnerprogrammes IMMI 2019 der Fa. WÖLFEL durchgeführt. Dabei wird mit Hilfe des digitalisierten Geländemodells, unter Berücksichtigung der Ausgangswerte für die Schallemission, der Beurteilungspegel für die ausgewählten Immissionsorte berechnet.

Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit, für Ton- und Informationshaltigkeit sowie für Impulshaltigkeit nach TA Lärm werden in dem Berechnungsprogramm entsprechend berücksichtigt. Zusätzlich ist nach TA Lärm die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 zu beachten.

Bei der Berechnung wurden alle, für die Schallemission und -ausbreitung geltenden Vorschriften, berücksichtigt.

Die Ermittlung der Höhe der Schallimmissionen der Betriebsgeräusche erfolgt nach den Bestimmungen der TA Lärm. Wird der Bezugszeitraum T_B in Teilzeiten der Dauer T_j unterteilt, dann berechnet sich der Beurteilungspegel L_r entsprechend Gleichung (1):

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_B} \cdot \sum_{j=1}^N \left[T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} - c_{met} + K_{T,j} + K_{L,j} + K_{R,j})} \right] \right) \quad (1)$$

mit	T_B	Beurteilungszeitraum "Tag" mit 16 Stunden bzw. "Nacht" auf die schlechteste Nachtstunde bezogen
	T_j	Teilzeit j
	$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel in Teilzeit j
	c_{met}	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2
	$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach TA Lärm Nummer A.2.5.2 in der Teilzeit j
	$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm Nummer A.2.5.3 in der Teilzeit j
	$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach TA Lärm Nummer 6.5 in der Teilzeit j.

Bei der Berücksichtigung der o. g. Zuschläge zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist wie folgt zu verfahren:

- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit $K_{R,j}$ nach Nummer 6.5
In allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten, in Kurgemeinden, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in bestimmten Teilzeiten durch einen Zuschlag in der Höhe von 6 dB zu berücksichtigen.
- Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_{I,j}$ nach Nummer A.2.5.3
Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j Impulse, so beträgt der Zuschlag für Impulshaltigkeit für diese Teilzeiten

$$K_{I,j} = L_{AF_{Teq,j}} - L_{Aeq,j} \quad (2)$$

- meteorologische Korrektur c_{met} nach DIN ISO 9613-2 (Entwurf)

Die meteorologischen Bedingungen am Messort sind durch einen Parameter c_{met} zu berücksichtigen, der sich nach Gleichung (3) bzw. (4) ergibt:

$$c_{met} = 0, \text{ wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (3)$$

$$c_{met} = c_0 \cdot \left(1 - \frac{10 \cdot (h_s + h_r)}{d_p} \right), \text{ wenn } d_p \geq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (4)$$

mit h_s Höhe der Quelle in m

h_r Höhe des IMP in m

d_p Abstand Quelle - IMP in m, projiziert auf die horizontale Bodenebene

c_0 abhängig von Wetterstatistik für Windgeschwindigkeit und -richtung

Im vorliegenden Fall wurde als *worst case* Annahme mit Mitwindbedingungen ($c_{met} = 0$) gerechnet.

- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit $K_{T,j}$ nach Nummer A.2.5.2

Es ist zu prüfen, ob das Geräusch deutlich hervortretende Einzeltöne enthält.

2.3 Qualität der Prognose

Gemäß TA Lärm ist im Rahmen der Ergebnisdarstellung (Punkt A.2.6) auf die Qualität der Prognose einzugehen. Die Qualität einer Schallimmissionsprognose hängt maßgeblich von der Güte der verwendeten Eingangsdaten, der Genauigkeit des Prognosemodells einschließlich seiner programmtechnischen Umsetzung und der Aussagekraft der angesetzten Betriebsdaten ab. Hinsichtlich der Genauigkeit des Prognosemodells gibt die DIN ISO 9613-2 einen geschätzten Genauigkeitswert von ± 3 dB(A), für Abstände von $100 \text{ m} < d < 1000 \text{ m}$ bzw. von ± 1 dB(A), für $d \leq 100 \text{ m}$ vor. Die im Rahmen dieser Prognose angesetzten Schallleistungspegel basieren auf Angaben der Betriebsleitung vor Ort oder Angaben in der einschlägigen Fachliteratur. Zudem wurde bei der vorliegenden Berechnung keine meteorologische Korrektur berücksichtigt, d.h. die Berechnungen wurden unter Mitwindbedingungen ausgeführt. Aufgrund dessen wird erwartet, dass die berechneten Beurteilungspegel auf der sicheren Seite liegen und somit kein Zuschlag für die Prognoseungenauigkeit anzusetzen ist.

2.4 Regelwerke bzw. zusätzliche Unterlagen sowie Informationen

Folgende Regelwerke wurden im Rahmen der Untersuchungen verwendet:

1. Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung (2002), zuletzt geändert am 02. Juli 2013
2. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-gesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (1990), zuletzt geändert am 19. September 2006
3. DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (1999)
4. DIN 45641: Mittelung von Schallpegeln (1990)
5. DIN 45645 - 1: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen (1996)
Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft (1996)
6. Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt (1995)
7. Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2004)
8. Bebauungsplan „Wohngebiet Bahnhofsweg“ in der Ortschaft Satuelle, Stadt Haldensleben, Beschluss Nr. 066- (VII.) /2020, Vorentwurf Stand 29. Juni 2020, Stadt Haldensleben
9. DIN 18005-1, Beiblatt 1: Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung (1987)
10. Planzeichnung, Maßstab 1:1000
11. DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung (2002)
12. Praxisleitfaden – Schalltechnik in der Landwirtschaft, Forum Schall, Umweltbundesamt Österreich, 2013

2.5 Ermittlung des Gewerbelärms

Unmittelbar nördlich des Plangebietes befinden sich die landwirtschaftlichen Betriebe „Ohretal Agrar-, Produktions- und Handelsgesellschaft mbH & Co. KG“ sowie die „Agrar-, Produktions- und Handelsgesellschaft mbH“, jeweils vertreten durch den Geschäftsführer Herrn Oliver Schoppmann. Bei einem Termin vor Ort am 07.10.2020 wurde das Betriebsgelände durch den Gutachter besichtigt. Weiterhin machte der Geschäftsführer Angaben hinsichtlich der Betriebsabläufe, die im schalltechnischen Modell entsprechend zu berücksichtigen sind. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden jene Aktivitäten dargestellt, die den derzeitigen Betrieb auf der Anlage widerspiegeln. Zukünftige Erweiterungen des Betriebs sind derzeit nicht geplant.

Das Betriebsgelände bzw. der Betriebshof beherbergt insbesondere Landmaschinen, die zu bestimmten Tages- und Nachtzeiten das Betriebsgelände verlassen oder anfahren. Die Maschinen werden innerhalb der vorhandenen Hallen untergestellt. Während des Erntezeitraumes ist vermehrt mit landwirtschaftlichem Verkehr zu rechnen. Eine Einlagerung von Getreide, Mais etc. erfolgt auf dem Betriebsgelände jedoch nicht. Demnach befinden sich auf dem Gelände weder Förderer noch Lüftungs- oder Trocknungsanlagen. Die Belieferung mit landwirtschaftlichen Betriebsmitteln erfolgt ebenfalls innerhalb der normalen Geschäftszeiten, gelegentlich auch darüber hinaus. Im vorliegenden Fall geht es im Wesentlichen um die Schallemissionen der sich auf dem Betriebsgelände fortbewegenden Fahrzeuge. Es ist mit den folgenden, emissionsverursachenden Aktivitäten auf dem Betriebsgelände zu rechnen:

- 3 Schlepper verlassen den Betriebshof vor 6:00 Uhr; die Ankunft auf dem Betriebshof erfolgt i.d.R. vor 22:00 Uhr, gelegentlich auch am Wochenende und an Feiertagen
- Maisernte (4-6 Wochen) von August bis einschließlich Oktober: 8 Schlepper (mit 1 Häcksler) verlassen den Betriebshof vor 6:00 Uhr; die Ankunft auf dem Betriebshof erfolgt in der Regel vor 22:00 Uhr, gelegentlich auch am Wochenende und an Feiertagen

- Getreideernte (3 Wochen) von Juli bis August: Mähdrescher verlässt den Hof nach 6:00 Uhr; vorab Wartung auf dem Betriebshof (Standlauf); die Ankunft auf den Betriebshof erfolgt nach 22:00 Uhr, auch am Wochenende und an Feiertagen
- Ein Teleskoplader ist tagsüber auf dem Betriebsgelände unterwegs (z.B. Reinigungsarbeiten); max. 4 h pro Tag
- Ausbringen von Düngemitteln im Zeitraum Februar/ März mittels zweier Schlepper; Ausfahrt vor 6:00 Uhr; Ankunft auf dem Betriebshof erfolgt vor 22:00 Uhr, gelegentlich auch am Wochenende und an Feiertagen
- 5- maliges Befüllen der Spritze auf dem Betriebshof (Pumpengeräusche), 3 h tagsüber, gelegentlich auch am Wochenende und an Feiertagen
- Ver- und Entsorgung von Betriebsmitteln über Speditionen und Dienstleister, ggf. Anlieferung vor 6:00 Uhr
- Reparaturen und Wartung von landwirtschaftlichen Maschinen im Allgemeinen werktags zwischen 7:00 Uhr und 16:00 Uhr, darüber hinaus gelegentlich auch nach 16:00 Uhr sowie an Wochenenden und Feiertagen

Das schalltechnische Modell berücksichtigt jene Betriebsaktivitäten, die im Zeitraum „Tag“ (6.00 – 22.00 Uhr) sowie „Nacht“ (lauteste Nachtstunde) die höchsten, zu erwartenden Beurteilungspegel im Bereich der geplanten Wohnbebauung verursachen („worst case“).

Die TA Lärm sieht unter Abschnitt 7.2 Bestimmungen für sogenannte „Seltene Ereignisse“ vor. Das sind *voraussehbare Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage*, bei denen es trotz Einhaltung des Standes der Technik nicht möglich ist, die Immissionsrichtwerte einzuhalten. Die Überschreitung der Immissionsrichtwerte darf jedoch an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als 2 aufeinanderfolgenden Wochenenden auftreten.

Da der Erntebetrieb im vorliegenden Fall an mehr als 10 Tagen im Jahr stattfindet, ist eine Betrachtung für sogenannte „Seltene Ereignisse“ im vorliegenden Fall nicht zielführend.

Für den Zeitraum „Tag“ bzw. „Sonntag“ stellt die Maisernte den maximalen Lastfall dar. Weiterhin wird die Fahrt des Teleskopladern sowie das Befüllen der Spritze berücksichtigt.

Gemäß der Aussagen des Betreibers ist an Tagen der Maisernte mit maximal 8 Anfahrten durch Traktoren zu rechnen.

Die Bestimmung der Emissionsdaten von Lastkraftwagen erfolgt in Anlehnung an die Empfehlungen in [6]. Danach ist ein zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Traktor pro Stunde und 1m von $L_{WA',1h} = 65 \text{ dB(A)}$ in Ansatz zu bringen.

Der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{WA'}$ eines Streckenabschnittes wurde nach der folgenden Gleichung ermittelt:

$$L_{WA} = L_{WAT,1h} + 10 \lg n - 10 \lg \left(\frac{T_r}{1h} \right) \quad (5)$$

mit	$L_{WA',1h}$	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Traktor pro Stunde und Meter
	n	Anzahl der Fahrzeuge in der Beurteilungszeit T_r
	T_r	Beurteilungszeit in Std.

Es ergibt sich ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L_{W'} = 62,0 \text{ dB(A)/m}$.

Für das Zuschlagen von Türen wird ein maximaler Schallleistungspegel von $L_{W,max} = 112 \text{ dB(A)}$ vergeben.

Für die Fahrt des Teleskopladern wird gemäß [7] ein Schallleistungspegel von $L_W = 104 \text{ dB(A)}$ mit $K_l = 3 \text{ dB}$ (Klappern leerer Schaufeln) in Ansatz gebracht. Die Einwirkzeit beträgt maximal 4 Stunden pro Tag.

Das Befüllen der Spritze (Pumpe) wird mit einem Schallleistungspegel von $L_w = 107 \text{ dB(A)}$ in Rechnung genommen [12]. Der Vorgang wird mit einer 3-stündigen Einwirkzeit berücksichtigt.

Für den Zeitraum „Nacht“ wird als maximal möglicher Lastfall ebenfalls die Maisernte betrachtet. Gemäß den Angaben der Betriebsleitung ist mit der Abfahrt von 8 Schleppern vor 6:00 Uhr zu rechnen.

Gemäß der obigen Gleichung ergibt sich ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L_w' = 74,0 \text{ dB(A)/m}$.

Die Lage der Schallquellen kann der folgenden Abbildung entnommen werden.

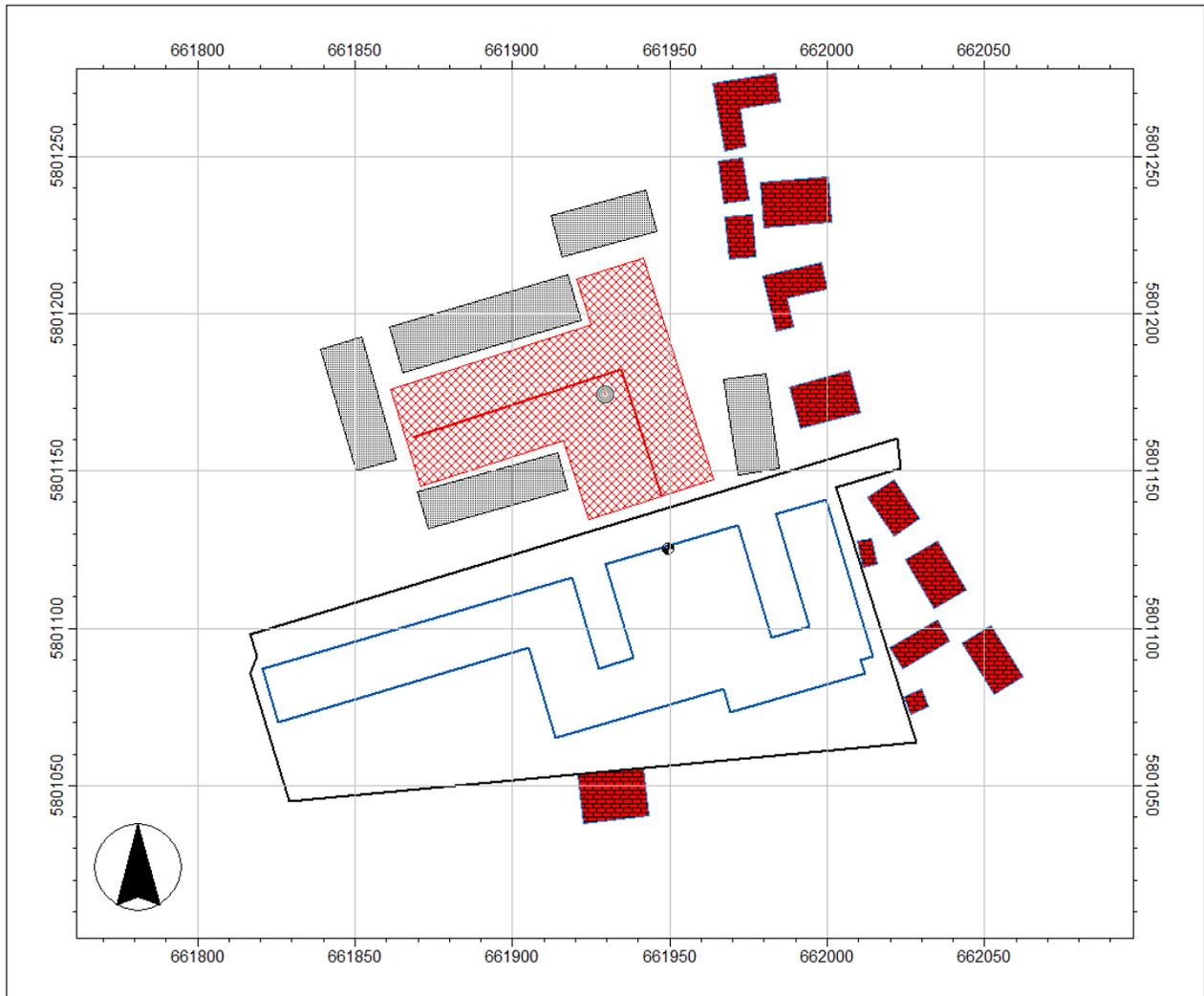


Abbildung 2: Lage der Schallquellen (UTM-Koordinaten)



3. Berechnungsergebnisse und Diskussion

Auf der Grundlage der in Kapitel 2 beschriebenen Emissionsgrößen wurden mittels des akustischen Modells die Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten berechnet.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Rasterlärmkarten für den Zeitraum „Tag“, „Sonntag“ und „Nacht“.

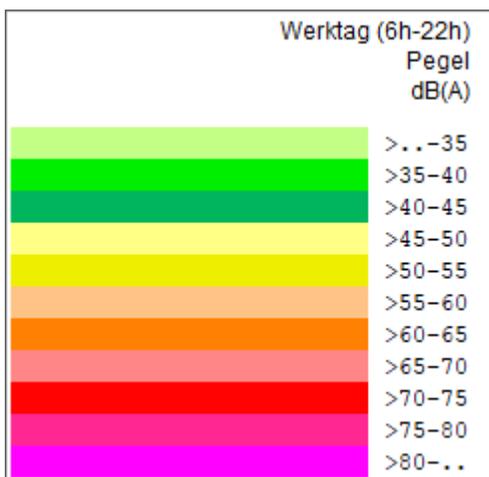
Im Bereich des Plangebietes kommt es am nördlichen Rand zu maximalen Beurteilungspegeln von $L_r = 60$ dB(A) tags. Sonntags sowie zur Nachtzeit sind maximale Beurteilungspegel von $L_r = 66$ bzw. 52 dB(A) zu erwarten.

Die Überschreitungen sind z.T. großflächig und betreffen das gesamte Plangebiet („Sonntag“). Lediglich im westlichen Teil des Plangebietes können Immissionskonflikte zur Nachtzeit sicher ausgeschlossen werden. Für die Tagzeit sind Überschreitungen des Immissionsrichtwertes hauptsächlich für den nördlichen Bereich des Plangebietes zu erwarten. Mit zunehmender Entfernung zwischen den landwirtschaftlichen Betrieben und der geplanten, zu betrachtenden Wohnbebauung nimmt der Beurteilungspegel weiter ab.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete mit $IRW_{\text{Tag}} = 55$ dB(A) und $IRW_{\text{Nacht}} = 40$ dB(A) werden innerhalb der Baugrenzen z.T. deutlich überschritten. Immissionskonflikte können demnach nicht ausgeschlossen werden.



Abbildung 3: Rasterlärnkarte „Tag“ (UTM-Koordinaten)



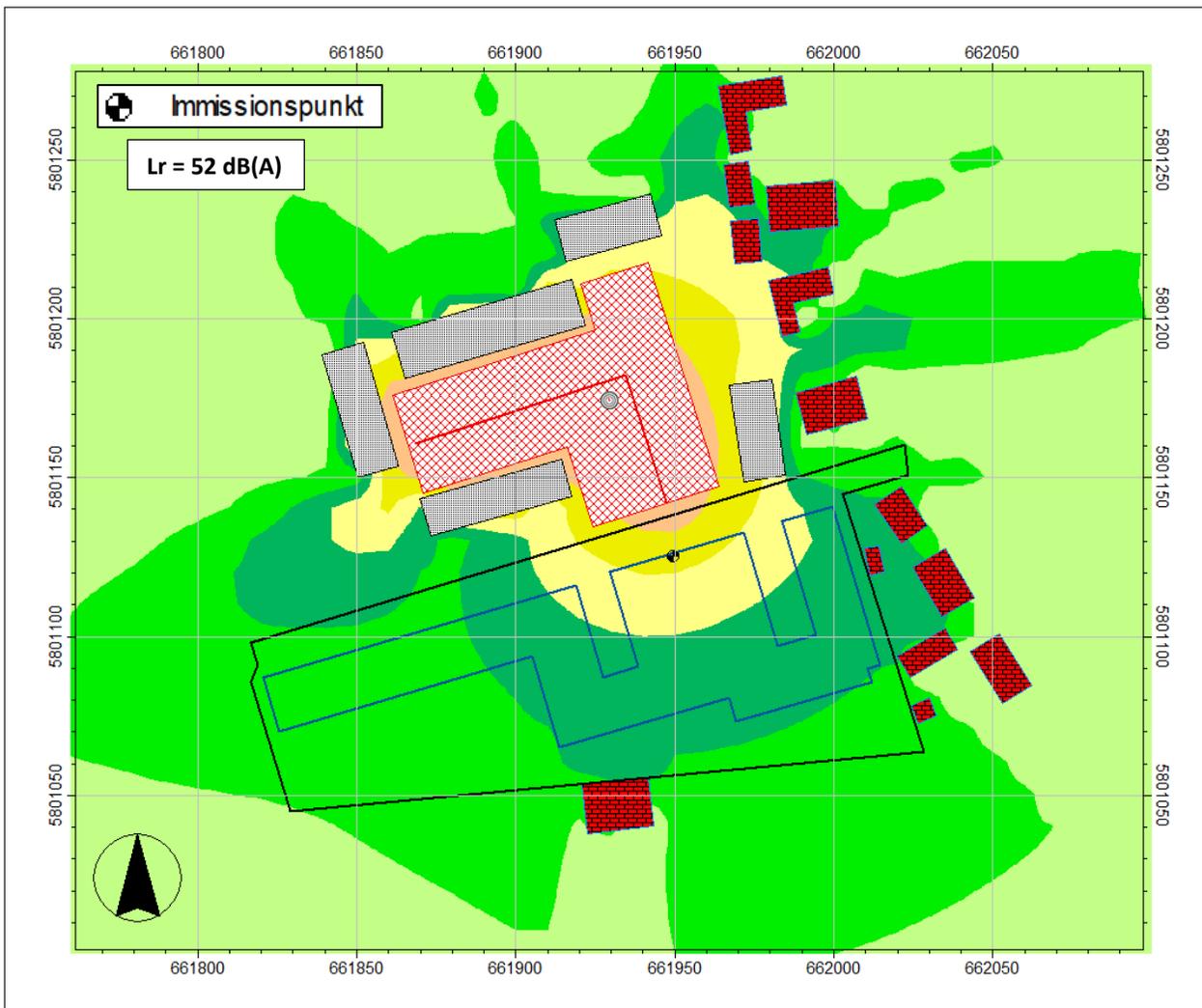
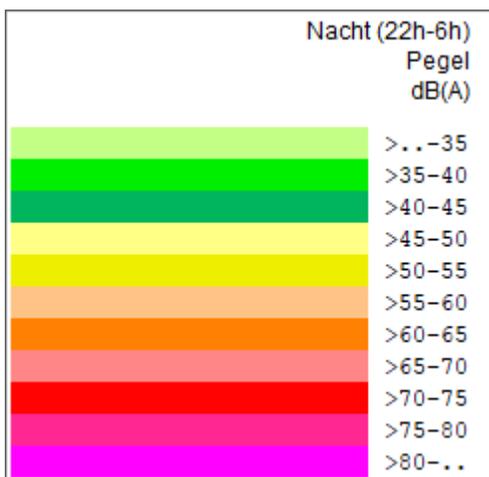


Abbildung 4: Rasterlärmkarte „Nacht“ (UTM-Koordinaten)



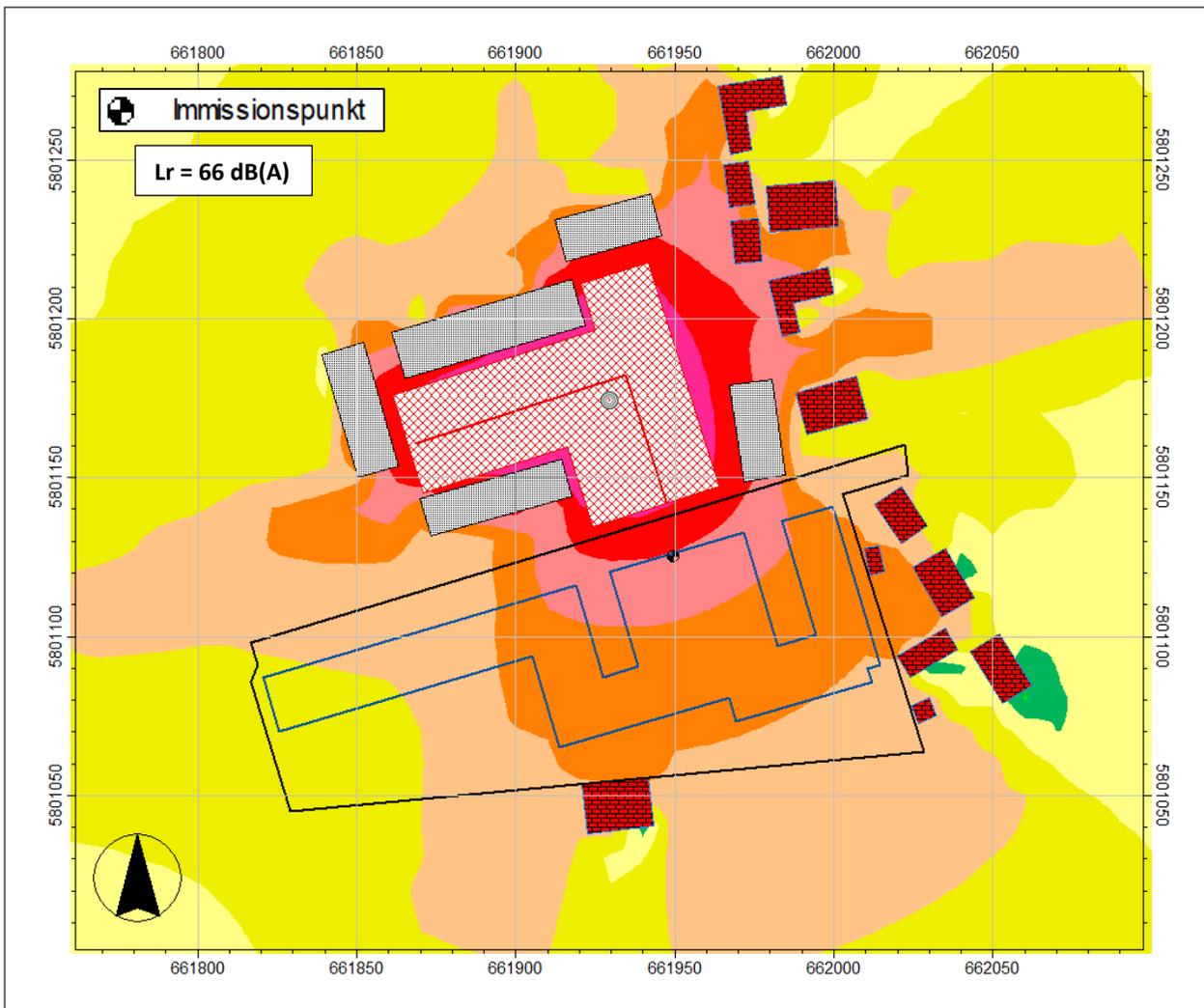
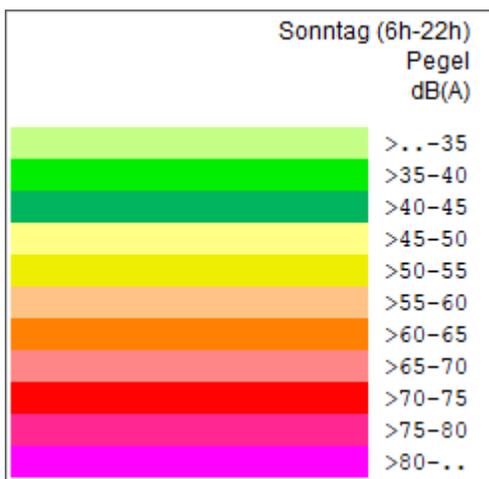


Abbildung 5: Rasterlärnkarte „Sonntag“ (UTM-Koordinaten)



4. Schlussbemerkung

Die öko-control GmbH verpflichtet sich, alle ihr durch die Erarbeitung des Gutachtens bekannt gewordenen Daten nur mit dem Einverständnis des Auftraggebers an Dritte weiterzuleiten.

Schönebeck, 22.10.2020



Dipl.-Ing. Margitta Hüttenberger

-erstellt-



M.Sc. Christian Wölfer

-geprüft-