

# Anhang

## Schalltechnische Untersuchungen



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK  
Immissionsschutz, Bau-, Raum- und Elektroakustik  
Bekanntgabe als Messstelle nach § 29b BImSchG

Diplom-Ingenieur  
**Manfred Goritzka und Partner**

Handelsplatz 1, 04319 Leipzig  
Telefon: 0341 / 65 100 92  
Telefax: 0341 / 65 100 94  
e-mail: info@goritzka-akustik.de  
www.goritzka-akustik.de

## **SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG BERICHT 4204/16**

Ermittlung der Beurteilungspegel  
am geplanten allgemeinen Wohngebiet  
durch den Betrieb des Kieswerkes Bettenhoven,  
Am Finkelbach 2 in 52445 Rödingen

**erstellt am: 19.04.2016**

Auftraggeber: Kieswerk Bettenhoven GmbH & Co KG  
Am Finkelbach 2  
52445 Titz-Rödingen

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN</b>	<b>5</b>
4.1	IMMISSIONSORTE	5
4.2	BEURTEILUNGSKRITERIEN	5
<b>5</b>	<b>SCHALLTECHNISCHE MESSUNG DER IST-SITUATION-KIESGRUBENFLÄCHE</b>	<b>6</b>
5.1	VORBEMERKUNGEN	6
5.2	MESSDATUM/MESSORT/MESSGERÄTE	6
5.3	MESSERGEBNISSE	7
5.3.1	QUALITATIVE MESSAUSWERTUNG	7
5.3.2	QUANTITATIVE MESSAUSWERTUNG	10
<b>6</b>	<b>ERSTELLUNG UND KALIBRIERUNG DES BERECHNUNGSMODELLS „PROGNOSE“</b>	<b>10</b>
ANLAGE 1	BEGRIFFSERKLÄRUNG	
BILD 1	LAGEPLAN DER ABBAUSITUATION 2015	
BILD 2	MESSSITUATION AM 22.03.2016	
BILD 3	SCHALLTECHNISCHES MODELL DER IST-SITUATION	
BILD 4	SCHALLTECHNISCHES MODELL DER PROGNOSE-SITUATION	

## **1 AUFGABENSTELLUNG**

In 52445 Rödingen (Kreis Düren) ist das Kieswerk Bettenhoven GmbH & Co KG in Betrieb. Die vorhandene nördliche Zufahrt zum Betriebsgelände soll – im Zuge des Abbaufortschrittes – nach Süden verlegt werden (s. **BILD 1**).

Für diese Plansituation ist - unter Berücksichtigung der Vorbelastung (Betrieb des Kieswerkes bei minimaler Annäherung an die Ortschaft Rödingen) - die Geräuschemission am geplanten allgemeinen Wohngebiet rechnerisch zu ermitteln (s. **BILD 4**). Grundlage der Berechnungen ist das messtechnische Erfassen der vorhandenen Geräusche „IST-Situation“ auf der Kieswerksfläche.

Die für die PROGNOSE-Situation ermittelten Beurteilungspegel  $L_r$  am geplanten Wohngebiet Rödingen sind mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm zu vergleichen.

## **2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN**

### **2.1 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR**

- /1/ BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG); Ausfertigungsdatum: 15.03.1974; in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist
- /2/ BauNVO Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO); Ausfertigungsdatum: 26.06.1962; i.d. F.d.B. vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548) geändert worden ist
- /3/ BauGB Baugesetzbuch; Ausfertigungsdatum: 23.06.1960; in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1748) geändert worden ist
- /4/ DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10
- /5/ TA Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998
- /6/ HLUg, Heft 2 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Heft 2, Wiesbaden 2004

---

## 2.2 ÜBERGEBENE UNTERLAGEN

- /7/ Bebauungsplan Nr. 23, 2.Änderung der Gemeinde Titz, Ortslage Rödingen vom 18.11.2011
- /8/ Abbauplan im Rahmen der Genehmigung 2012 der Kieswerke Bettenhoven GmbH & Co KG
- /9/ Angaben des Auftraggebers zum Betriebsregime des Kieswerkes

## 3 SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ

### Situationsbeschreibung

Im Kreis Düren (NRW) befindet sich östlich der Ortschaft Rödingen das Kieswerk Bettenhoven. Die Lage und Ausdehnung des Kieswerkes ist zu entnehmen (s. **BILD 1**). Mit fortschreitendem Abbau in Richtung Westen wird sich die westliche Begrenzung des Kieswerkes bis auf etwa 50m der Landesstraße L12 nähern (Endphase, s. **BILD 4**).

Das Kieswerk ist derzeit durch eine Zufahrt an dessen nördlicher Begrenzung erschlossen, die an die Landesstraße L12 anbindet. Diese Zufahrt soll zukünftig zur südlichen Begrenzung des Kieswerkes verlegt werden.

Das Kieswerk weist drei technologische Teilbereiche des Gewinnungsbetriebes auf:

- a) eine Vorfeldberäumung an der westlichen Begrenzung der Kiesgrube,
- b) Rohkies-Gewinnung/ Aufbereitung/ Verladung Fertigprodukte in der Kiesgrube,
- c) eine Teilverfüllung des entstandenen Hohlraumes im östlichen Teil der Kiesgrube (Rekultivierung).

Der Gewinnungsbetrieb (aller technologischen Teilbereiche) erfolgt auf verschiedenen Geländeebenen des Kieswerkes, überwiegend unterhalb des bestehenden Geländeneiveaus.

Für die oben beschriebenen technologischen Vorgänge auf der Kieswerksfläche ist folgende Technik im Einsatz:

- 1 Radlader Doosan DL405 [für Teilbereich a), b), c)],
- 1 Siebmaschine McCloskey S190 [für Teilbereich b), Aufbereitung],
- Lkw-Fahrten auf der Kiesgrubenfläche [für Teilbereich a), b), c)].

Die Emissionen der Lkw-Fahrten auf den Zufahrten (nördlich = IST-Situation/ südlich = PROGNOSE) wird – im Sinne der statistischen Sicherheit - rechnerisch ermittelt. Basis dieser Berechnungen ist der Technische Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen /6/.

## **Lösungsansatz**

In der **ersten Bearbeitungsstufe** wird - die sich aus dem Betrieb auf der Kiesgrubenfläche ergebende Schallimmission - messtechnisch erfasst (= IST-Situation-Fläche).

In der **zweiten Bearbeitungsstufe** wird - auf Grundlage der Messergebnisse - das dreidimensionale schalltechnische Berechnungsmodell IST-Situation-Fläche erarbeitet. Mit diesem Modell erfolgen nach /4/ Schallausbreitungsberechnungen, deren Berechnungsergebnisse mit den Messergebnissen verglichen werden. Weichen die mit diesem Modell ermittelten Berechnungsergebnisse um  $\leq \pm 1,5$  dB(A) von den Messergebnissen ab, weist das Berechnungsmodell „IST-Situation-Fläche“ eine ausreichend hohe Berechnungsgenauigkeit auf, um die erforderlichen Prognoseberechnungen durchzuführen (Kalibrierung des Berechnungsmodells „IST-Situation-Fläche“). Zusätzlich werden in dieses Berechnungsmodell die Lkw-Fahrten auf der vorhandenen nördlichen Zufahrt in das Berechnungsmodell integriert.

In der **dritten Bearbeitungsstufe** werden mit dem kalibrierten Berechnungsmodell „IST-Situation-Fläche“ die PROGNOSE-Berechnungen (Heranrücken der Kiesabbaufäche an das geplante allgemeine Wohngebiet; s. **BILD 4**) vorgenommen. Analog zur IST-Situation werden die Lkw-Fahrten auf der geplanten südlichen Zufahrt in die Prognoseberechnungen einbezogen.

## **4 IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN**

### **4.1 IMMISSIONSORTE**

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung liegen die zu betrachteten relevanten Immissionsorte am geplanten allgemeinen Wohngebiet (s. **BILD 1** und **4**)

### **4.2 BEURTEILUNGSKRITERIEN**

Die Beurteilung der Geräuschsituation „PROGNOSE“ erfolgt nach der TA Lärm. Als Beurteilungswerte "Außen" (0,5 m vor der Mitte eines geöffneten Fensters) für den Beurteilungszeitraum „Tag“ gilt somit:

#### **Immissionsrichtwert TA Lärm**

	<b>Tag</b>
Allg. Wohngebiet (WA)	55 dB(A)

## **5 SCHALLTECHNISCHE MESSUNG DER IST-SITUATION-KIESGRUBENFLÄCHE**

### **5.1 VORBEMERKUNGEN**

Aufbauend auf den - im Rahmen der Vorortbegehung - gewonnenen Informationen, bildet der Betrieb der Siebmaschine die dominante Lärmquelle. Wie im Abschnitt 3 ausgeführt, werden im ersten Bearbeitungsschritt Schallmessungen - zur Ermittlung der „IST-Situation Fläche“ - durchgeführt. Hierzu wird in unmittelbarer Nähe zur Siebmaschine ein Messgerät installiert (MP 1). Die an diesem Messort ermittelten Pegelwerte sind nicht oder nur geringfügig von Fremdgeräuschen beeinflusst. Zur Erfassung der „Gesamtemission“ des Kieswerkes - insbesondere in Richtung des geplanten Wohngebietes - wird an der Tagebaukante der MP 2 eingerichtet. An diesem Messpunkt werden - neben der Siebmaschine - auch die *örtlich wechselnden Emissionen* der Radlader und Lkw auf der Kieswerksfläche mit erfasst. Um die Schallausbreitung der Schallquellen Lkw- und Radladerfahrten auf der Kieswerk-Fläche mit einer Genauigkeit von  $\leq \pm 1,5$  dB zu gewährleisten, wird der Messpunkt MP3 in die Messungen einbezogen. Die Messungen werden an diesen Messpunkten zeitparallel durchgeführt. Es ist somit möglich, den Einfluss der Fremdgeräusche – hier insbesondere die Ergebnisse an den Messpunkten MP3 und MP4 - zu quantifizieren.

### **5.2 MESSDATUM/MESSORT/MESSGERÄTE**

**Messzeit:** 22.03.2016, von etwa 9:00 Uhr bis etwa 13:00 Uhr.

**Messort:** MP1: Kontrollpunkt 15m nördlich der Siebmaschine (Ebene E2 der Kiesgrube);  
MP2: Kontrollpunkt an der westlichen Tagebaukante (Ebene E0 der Kiesgrube);  
MP3: Kontrollpunkt ca. 50m westlich von MP2/ auf dem Feld (Ebene E0);  
MP4: Bereich geplante Wohnbebauung  
Messhöhe 2m über Boden, Lage der Messpunkte siehe **BILD 2**.

**Messgeräte:** 3 Stück Modulare Echtzeit-Präzisionsschallpegelmessgeräte, Typ 2250/ Brüel & Kjær, Serien-Nr.: 300 05 26, 300 78 52, 266 12 53. Die Messgeräte wurden vor und nach der Messung kalibriert. Kalibrator, Typ 4231/ Brüel&Kjær, Serien-Nr. 261 02 13

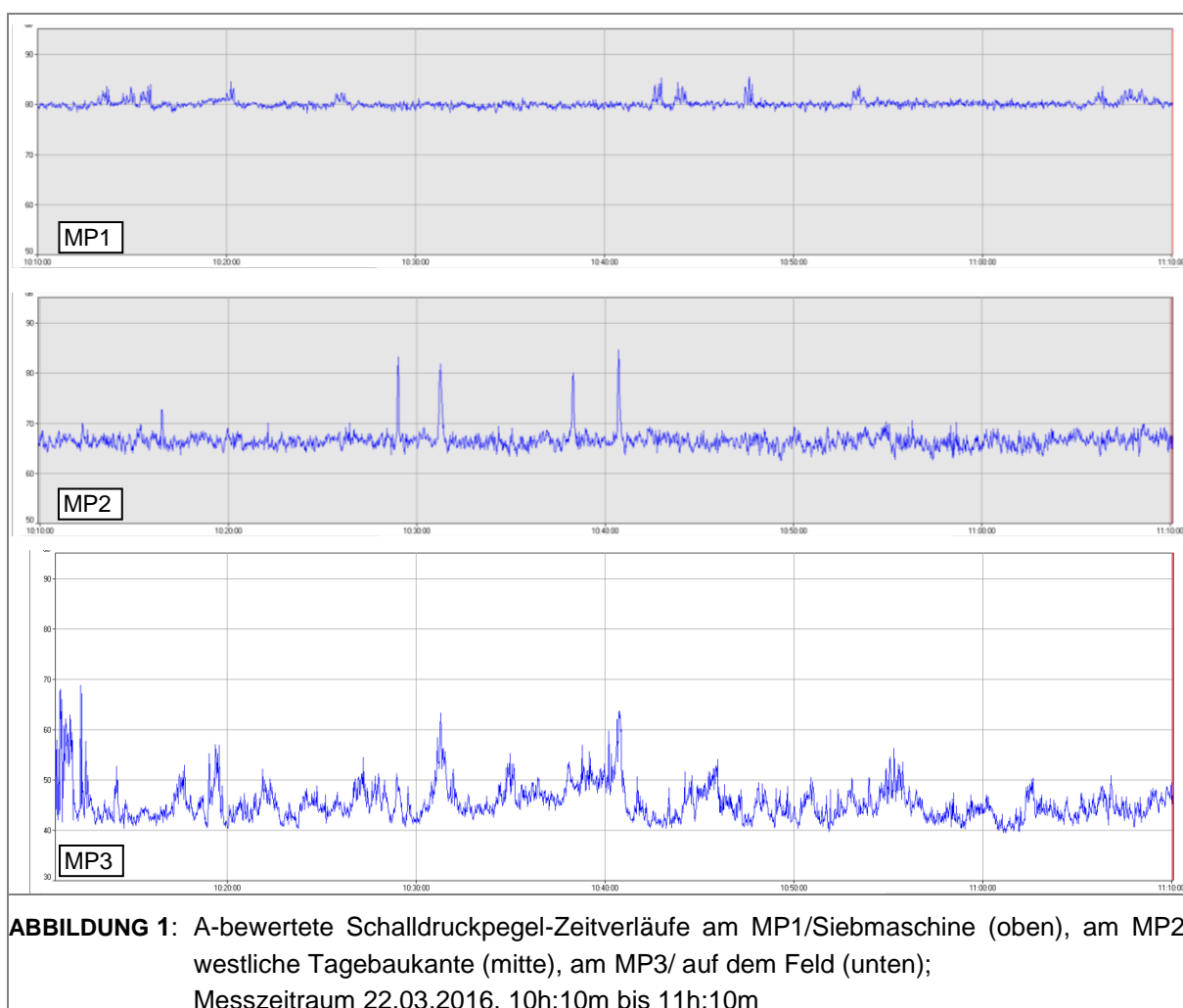
**Messart:** Luftschall:  $L_{eq}$ ,  $L_n$ ; Zeitbewertung: Fast; Frequenzbewertung: A und LIN

**Aufbereitung:** Die Aufbereitung der Messdaten erfolgt mit dem Programm Evaluator; Vers. 4.16.8 der Fa. Brüel&Kjær.

### 5.3 MESSERGEBNISSE

#### 5.3.1 QUALITATIVE MESSAUSWERTUNG

In der **ABBILDUNG 1** sind die zeitparallel gemessenen, A-bewerteten Schalldruckpegel-Zeitverläufe an den Messpunkten wiedergegeben, mit den technologischen Teilbereichen (lt. **Abschnitt 3**).



Der A-bewertete Schalldruckpegel-Zeitverlauf am MP1 weist aus, dass eine annähernd konstante Schallemission der Siebmaschine vorliegt. Einzelne Pegelspitzen sind auf unmittelbare Vorbeifahrten des Radladers zurückzuführen.

Am Messpunkt MP2 ist diese Emissionskonstanz der Siebmaschine noch deutlich nachvollziehbar. Die Radladerfahrten führen aber zu einer geringfügig größeren Pegeldynamik. Am MP3 sind größere Pegelhübe nachweisbar. Diese sind vorrangig auf den Straßenverkehr - als Fremdgeräusch -



zurückzuführen. Am MP4 dagegen bestimmt ausschließlich der Straßenverkehr den Gesamtpegel (Ergebnis einer informativen Kurzzeitmessung).

Die Messergebnisse  $L_{Aeq}$ ,  $L_{AF95}$  des parallel gemessenen Zeitabschnittes von 10h:10m bis 11h:10m an den Messpunkten MP1 bis MP4 sind in der **TABELLE 1** zusammengefasst.

**TABELLE 1:** Schalldruckpegel  $L_{Aeq}$ ,  $L_{AF95}$  der Parallelmessung am 22.03.2016, 10h:10m bis 11h:10m

Messpunkt	Kurzbeschreibung zu den Schallquellen im Messzeitraum von 10h:10m bis 11h:10m	$L_{Aeq}$ [dB(A)]	$L_{AF95}$ [dB(A)]
1	2	3	4
MP1 (nächst der Siebmaschine)	Betrieb der Siebmaschine, inkl. Beschickung	80,1	<b>79,0</b>
MP2 (westliche Tagebaukante)	Immissionen aller Teilbereiche: Vorfeldberäumung, Gewinnungsbetrieb, Aufbereitung, LKW-Verladung, Rekultivierung	66,5	<b>64,4</b>
MP3 (50m westlich des Tagebau)	Annähernd konstanter Grundpegel, hervorgerufen durch die Tätigkeiten auf der Kieswerksfläche; Pegeldynamik durch Fremdgeräusche auf der L12	48,3	<b>42,9</b>
MP4 (geplantes allg. Wohngebiet)	bestimmt durch Verkehrslärm auf der L12; nur bei einem Verkehrslärmminimum kann man die dem Kieswerk zuzuordnenden Schalldruckpegel abschätzen		<b>&lt; 39,0</b>

Bei der Ermittlung der nach der TA Lärm zu bestimmenden Beurteilungspegel  $L_r$  ist die Einwirkungsdauer von 10 Stunden dieser Emissionssituation zu berücksichtigen.

Zuschläge für ruhebedürftige Stunden (6.00 – 7.00; 20.00 – 22.00 Uhr) sind nicht zu vergeben, da die Betriebszeit außerhalb dieser ruhebedürftigen Stunden liegt.

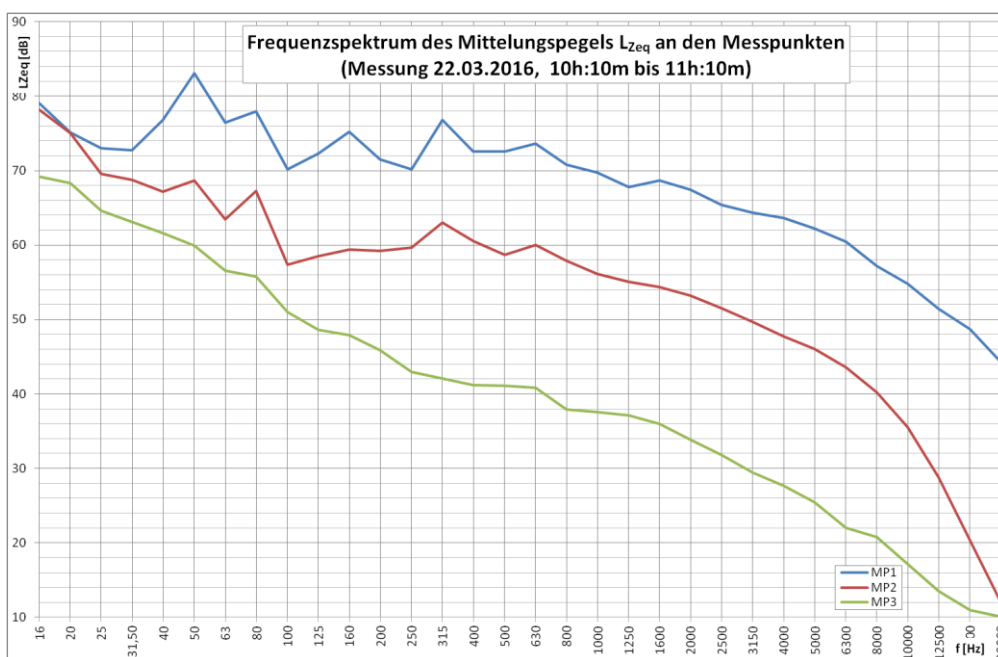
Die am MP1 vorliegenden geringen Pegelunterschiede ( $\Delta L_{Aeq,95} = 1,1$  dB) zwischen dem Schalldruckpegel des  $L_{Aeq}$  und dem Perzeptilpegel  $L_{AF95}$  bestätigen nachhaltig, dass die Emission der Siebmaschine annähernd konstant ist. Größere Abweichungen  $\Delta L_{Aeq,95}$  sind zurückzuführen auf:

- MP2 ►  $\Delta L_{Aeq,95} = 2,1$  dB Radlader und Lkw-Fahrten
- MP3 ►  $\Delta L_{Aeq,95} = 5,4$  dB Fremdgeräusche Straßenverkehr

Fußend auf dem am MP1 ermitteltem geringen Pegelunterschied von  $\Delta L_{Aeq,95} = 1,1$  dB ist zu konstatieren, dass für die weitere quantitative Messauswertung (Abschnitt 4.3.2) und die

PROGNOSE-Modell-Berechnungen (Abschnitt 6) die gemessenen Perzentilpegel  $L_{AF95}$  zugrunde gelegt werden.

Aufbauend auf dieser Emissionskonstanz - der den Gesamtpegel bestimmenden Siebmaschine - liegt keine Impulshaltigkeit vor, d.h. es wird bei der Ermittlung der Beurteilungspegel (Abschnitt 4.3.2) kein Impulszuschlag vergeben. In der **ABBILDUNG 2** sind für die Messpunkte MP1 - MP3 die frequenzabhängigen Schalldruckpegel zusammengefasst. Wie man dieser **ABBILDUNG 2** entnehmen kann, liegen keine tonalen Komponenten vor.



**ABBILDUNG 2:** Mittleres Frequenzspektrum  $L_{Zeq}$  an den Messpunkten MP1 bis MP3

Zusammenfassend ist zu konstatieren, dass bei der quantitativen Auswertung der Beurteilungspegel  $L_r$  sowohl keine tonalen Zuschläge (s. **ABBILDUNG 2**) als auch keine Impulszuschläge (s. **ABBILDUNG 1, MP1**) zu vergeben sind.

### 5.3.2 QUANTITATIVE MESSAUSWERTUNG

Aufbauend auf der qualitativen Messauswertung werden zur Ermittlung der anteiligen Beurteilungspegel  $L_{r,an,Fläche}$  (s. Gleichung in der **ANLAGE 1**) - am geplanten allg. Wohngebiet MP4 = IO1 - die Perzentilpegel  $L_{AF95}$  als Mittelungspegel  $L_{m,an}$  zugrunde gelegt.

Zuschläge nach der TA Lärm werden nicht vergeben (s. Abschnitt 5.3.1). Da der Betrieb des Kieswerkes pro Tag nur 10 Stunden (7.00 – 17.00 Uhr) beträgt, ist bei der Berechnung des anteiligen Beurteilungspegel  $L_{r,an,Fläche}$  eine Zeitkorrektur von 2 dB zu berücksichtigen.

Somit ergibt sich für die **IST-Situation-Fläche** - bei bestimmungsgemäßem Betrieb des Kieswerkes - ein messtechnisch ermittelter anteiliger Beurteilungspegel  $L_{r,an,Fläche} < 37$  dB(A).

## 6 ERSTELLUNG UND KALIBRIERUNG DES BERECHNUNGSMODELLS „PROGNOSE“

Aufbauend auf der im Abschnitt 3/ Lösungsansatz beschriebenen Methodik zur Ermittlung der Beurteilungspegel PROGNOSE  $L_{r,Prog}$  werden nachfolgend die einzelnen Bearbeitungsstufen detailliert beschrieben und deren Ergebnisse interpretiert.

In der ersten Bearbeitungsstufe wurden die Mittelungspegel  $L_{m,an,Fläche}$  für die IST-Situation messtechnisch ermittelt (Ergebnisse s. **TABELLE 1**).

In der zweiten Bearbeitungsstufe wird auf der Grundlage dieser Messergebnisse das schalltechnische Berechnungsmodell „IST-Situation-Fläche“ erstellt. Hierzu werden - mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm LimA - die Schallquellen der Messsituation in einem dreidimensionalen schalltechnischen Berechnungsmodell modellhaft nachgebildet. Dieses Berechnungsmodell besteht aus einem Geländemodell und einem Hindernismodell des Untersuchungsgebietes, basierend auf /7/ und /8/. In dieses Modell werden nachfolgende immissionsrelevante Modellschallquellen des Kieswerkes integriert.

- Siebmaschine (SM) = Punktquelle
- ein ständig fahrender Radlader (RL) = Flächenquelle, da laufend wechselnde Emissionsorte,
- ein ständig fahrender Lkw (L) = Flächenquelle, durch sich ständig ändernde Position (analog zu den Radladerfahrten)

Grundlage der Emissionsdaten der Modellschallquellen sind die in der **TABELLE 1** ausgewiesenen Messwerte und Literaturdaten zu den Punktschallleistungspegeln „Radlader und Lkw“. Ziel der iterativen Modellerstellung ist, dass die Abweichung zwischen Messung und Berechnung an den Mess-/Berechnungspunkten  $\leq \pm 1,5$  dB beträgt. Unter dieser Prämisse ergeben sich nachfolgend aufgeführten Modellschallleistungspegel ( $L_{WA,mod}$ ).

**TABELLE 2:** Modell-Schalleistungspegel  $L_{WA}$  und  $L_{WA,mod}$  der „IST-Situation-Fläche“

ID	Schallquellen	$L_{WA}/dB(A)$	Fläche/ $m^2$	$L_s/dB$	$L_{WA}/L_{WA,mod}[dB(A)/m^2]$
1	2	3	4	5	6
SM	Siebmaschine	114	---	0,0	114
RL	Radlader	108	40.000	46,0	62
L"	Lkw	103	40.000	46,0	57

Mit diesen kalibrierten Modellschalleistungspegeln erfolgen Schallausbreitungsrechnungen zu den Messpunkten MP1 bis MP4. In der **TABELLE 3** sind die berechneten Schalldruckpegel den gemessenen Schalldruckpegel gegenüber gestellt.

**TABELLE 3:** Gegenüberstellung der Messwerte  $L_{AF95}$  zu den berechneten Schalldruckpegeln  $L_{A,rech}$  Kalibrierungsmodelles „Ist-Situation-Fläche“

Messpunkt	Messwerte $L_{AF95}$ aus <b>TABELLE 1</b> [dB(A)]	berechn. IST-Pegel $L_{A,rech}$ [dB(A)]	Differenz $\Delta L_{rech-mess}$ [dB]
1	2	3	4
MP1 (nächst der Siebmaschine)	79,0	79,3	+0,3
MP2 (westliche Tagebaukante)	64,4	63,1	-1,3
MP3 (50m westlich des Tagebau)	42,9	44,3	+1,4
MP4 (geplante Ausfahrt/ ggü. des geplanten Wohngebietes)	< 39	38,1	-0,9

Die für die Modellkalibrierung gesetzte Prämisse „Abweichung Messung zu Rechnung“ an den Mess-/Berechnungspunkten  $\leq \pm 1,5$  dB ist erfüllt.

Es liegt somit ein Berechnungsmodell vor, mit denen - unter Berücksichtigung der geplanten Änderungen (Vorrücken des Kiesabbaus) - die Prognoseberechnungen mit einer Genauigkeit von  $\leq \pm 1,5$  dB durchgeführt werden können.

In der dritten Bearbeitungsstufe wird - wie im Abschnitt 3 beschrieben - die prognostische Situation des Kieswerkes bei minimaler Annäherung an die Ortsverbindungsstraße L12 ermittelt (s. **BILD 4**). Hierzu werden die Ergebnisse der IST-SITUATION-Fläche - geometrisch verschoben - für die prognostische Betriebssituation übernommen. Im Konkreten bedeutet dies, dass sich die *Emission* auf der Kieswerksfläche nicht ändert.

Änderungen ergeben sich nur durch

- die unterschiedlichen Schallausbreitungsbedingungen (Kieswerk rückt näher an das geplante allg. Wohngebiet) und
- die Verlegung der Zufahrt von „Norden in Richtung Süden“

Die Emissionsdaten des Kieswerkes bzw. der Lkw-Fahrten auf der südlichen Zufahrt sind **TABELLE 4** bzw. **TABELLE 5** zu entnehmen.

**TABELLE 4:** Modell-Schallleistungspegel  $L_{WA}$  und  $L'_{WA,mod}$  des Kieswerkes

ID	Schallquellen	$L_{WA}/dB(A)$	Fläche/m <sup>2</sup>	$L_s/dB$	$L_{WA}/L'_{WA,mod} [dB(A)/m^2]$
1	2	3	4	5	6
SM	Siebmaschine	114	---	0,0	114
RL	Radlader	108	40.000	46,0	62
L'	Lkw	103*	40.000	46,0	57

\* Der Schallleistungspegel ist Literaturangaben vergleichbarer Betriebsituationen entnommen.

**TABELLE 5:** Emissionsdaten Lkw-Fahrgeräusche auf der südlichen Zufahrt, tags

ID	Schallquelle	$L'_{WA,1h}$ [dB(A)/m]	Anzahl	$L_n$ [dB]	$L_T$ [dB]	$L'_{WA,mod}$ [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7
L'	Lkw, Zufahrt	63	25	+14	-12	65

Die sich für die Prognose-Situation bei minimaler Annäherung an das geplante Wohngebiet ergebenden Mittelungspegel  $L_m$  fasst **TABELLE 6** zusammen. Die Beurteilungspegel  $L_r$  sind **TABELLE 7** zu entnehmen.

**TABELLE 6:** Mittelungspegel  $L_m$  am geplanten Wohngebiet für die „Prognose-Situation“

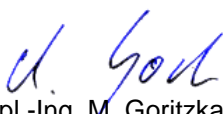
	Kieswerk	Südl. Zufahrt	gesamt
Messpunkt	$L_{m,ant}$	$L_{m,ant}$	$L_{m-gesamt}$
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4
IO1 (ggü. der geplanten Ausfahrt auf L12/ am geplanten Wohngebiet)	44,8	43,2	47,1
IO2 (östliche Grenze des geplanten Wohn- gebietes, etwa mittig)	46,0	37,0	46,6

Beim Betrieb des Kieswerkes ist eine Zeitbewertung  $L_T = -2$  dB (innerhalb des Tagzeitraumes), aufgrund der Betriebszeit zwischen 7 Uhr und 17 Uhr für die Ermittlung des anteiligen Beurteilungspegels  $L_{r,ant}$  zu berücksichtigen. Für die südliche Zufahrt entfällt eine Zeitbewertung für die Ermittlung des anteiligen Beurteilungspegels.

**TABELLE 6:** Beurteilungspegel  $L_r$  am geplanten Wohngebiet für die „Prognose-Situation“ (Kieswerk plus südliche Zufahrt)

Immis- sions- ort	Kieswerk			Südliche Zufahrt			Gesamtbeurteilungspegel
	$L_{m,ant}$	$L_T$	$L_{r,ant}$	$L_{m,ant}$	$L_T$	$L_{r,ant}$	$L_{r,gesamt}$
	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8
IO1	44,8	-2,0	42,8	43,2	--	43,2	<b>46,0</b>
IO2	46,0	-2,0	44,0	37,0	--	37,0	<b>44,8</b>

Am geplanten Wohngebiet verursacht der prognostische Betrieb des Kieswerkes mit südlicher Zufahrt Lärmimmissionen (siehe **TABELLE 6**), bei denen der Immissionsrichtwert „Tag“ von 55 dB(A) für „Allgemeines Wohngebiet“ nach TA Lärm deutlich unterschritten wird.

  
 Dipl.-Ing. M. Goritzka

  
 Dipl.-Ing. A. Gebhardt

---

**ANLAGE 1 BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION - IMMISSION****SCHALLEMISSION - ALLGEMEINE BEGRIFFE (NACH DIN 18005-1:2002-07)****(Punkt-) Schalleistungspegel  $L_W$** 

- zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schalleistung  $P$  zur Bezugsschalleistung  $P_0$
- $L_W = 10 \cdot \lg (P/P_0)$  [dB(A)]
- $P$ : Die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung (Schalleistung)
- $P_0$ : Bezugsschalleistung ( $P_0 = 1 \text{ pW} = 10^{-12} \text{ Watt}$ )

**Pegel der längenbezogenen Schalleistung  $L'_W$  (auch „längenbezogener Schalleistungspegel“)**

- logarithmisches Maß für die von einer Linienschallquelle, oder Teilen davon, je Längeneinheit abgestrahlte Schalleistung  $P'$
- $L'_W = 10 \cdot \lg (P'/10^{-12} \text{ Wm}^{-1})$  [dB(A)/m]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel:  $L'_W = L_W - 10 \lg (L/1\text{m})$
- Schalleistung die von einer Linie mit der Länge  $L$  pro  $\text{m}$  abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Länge verteilt ist.

**Pegel der flächenbezogenen Schalleistung  $L''_W$  (auch „flächenbezogener Schalleistungspegel“)**

- logarithmisches Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle, oder Teilen davon, je Flächeneinheit abgestrahlte Schalleistung  $P''$
- $L''_W = 10 \cdot \lg (P''/10^{-12} \text{ Wm}^{-2})$  [dB(A)/m<sup>2</sup>]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel:  $L''_W = L_W - 10 \cdot \lg (S/1\text{m}^2)$
- Schalleistung, die von einer Fläche der Größe  $S$  pro  $\text{m}^2$  abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.

**Modellschalleistungspegel  $L_{W,\text{mod}}$  /  $L'_{W,\text{mod}}$  /  $L''_{W,\text{mod}}$** 

- Im Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachte Schalleistungspegel für Ersatzschallquellen komplexer zusammenhängender / zusammengefasster Anlagen und / oder technologischer Vorgänge.
- Basis der Modellschalleistungspegel sind Werte aus der Literatur und / oder Ergebnisse die aus orientierenden Messungen.

---

**SCHALLIMMISSION****Mittelungspegel  $L_{Aeq}$** 

- A-bewerteter, zeitlicher Mittelwert des Schallpegels an einem Punkt (z.B. am Immissionsort).

**anteiliger Beurteilungspegel  $L_{r,an}$** 

- Der Beurteilungspegel *einer* Geräuschquelle (z.B. *eines* Anlagenteiles) ist nach TA Lärm wie folgt definiert: Der anteilige Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  ist gleich dem Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  eines Anlagengeräusches plus (gegebenenfalls) Zu- und Abschlägen für Ruhezeiten und Einzeltöne sowie (gegebenenfalls) einer Pegelkorrektur für die Zeitbewertung entsprechend der Beurteilungszeit.

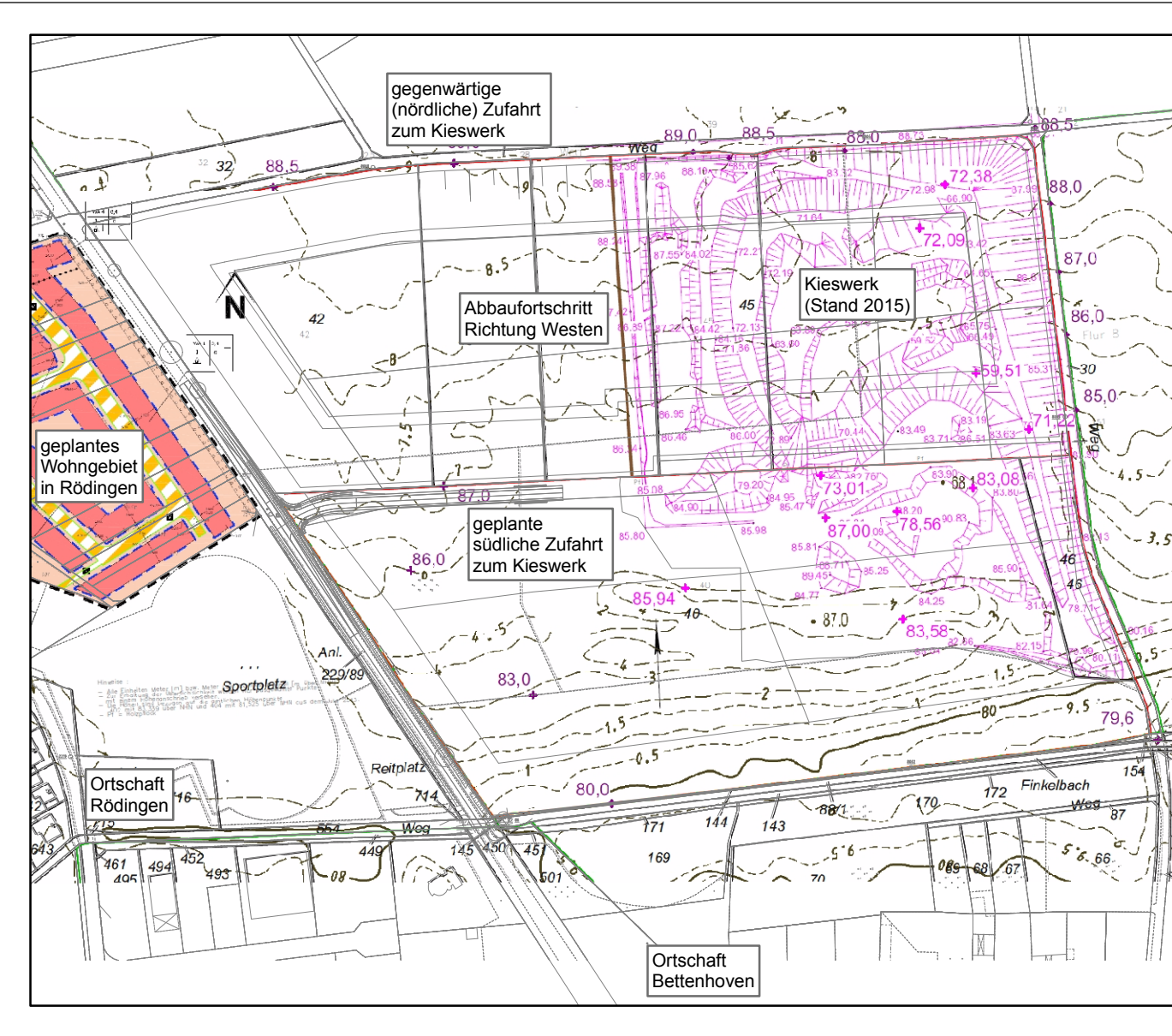
**Beurteilungspegel  $L_r$** 

- Der Beurteilungspegel  $L_r$  ist gleich dem Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  eines Geräusches plus (gegebenenfalls) Zuschlägen für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen, für Tonhaltigkeit und Informationshaltigkeit sowie (gegebenenfalls) einer Pegelkorrektur für die Zeitbewertung entsprechend der Beurteilungszeit.

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{T_r} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} + K_{I,j} + K_{r,j})} \right]$$

- $T_j$  Teilzeit j
- $N$  Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel während der Teilzeit  $T_j$
- $K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit  $T_j$  (Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten  $T_j$  Impulse, so beträgt  $K_{I,j}$  für diese Teilzeiten:  $K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j}$  [ $L_{AFTeq} =$  Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit  $T = 5$  Sekunden])
- $K_{r,j}$  Zuschlag für Tonhaltigkeit und Informationshaltigkeit





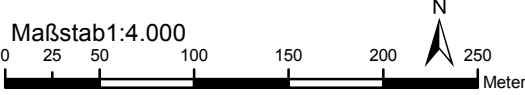
**Gemarkung Rödigen**  
 Gemeinde Titz, Kreis Düren

**Abgrabung Bettenhoven**

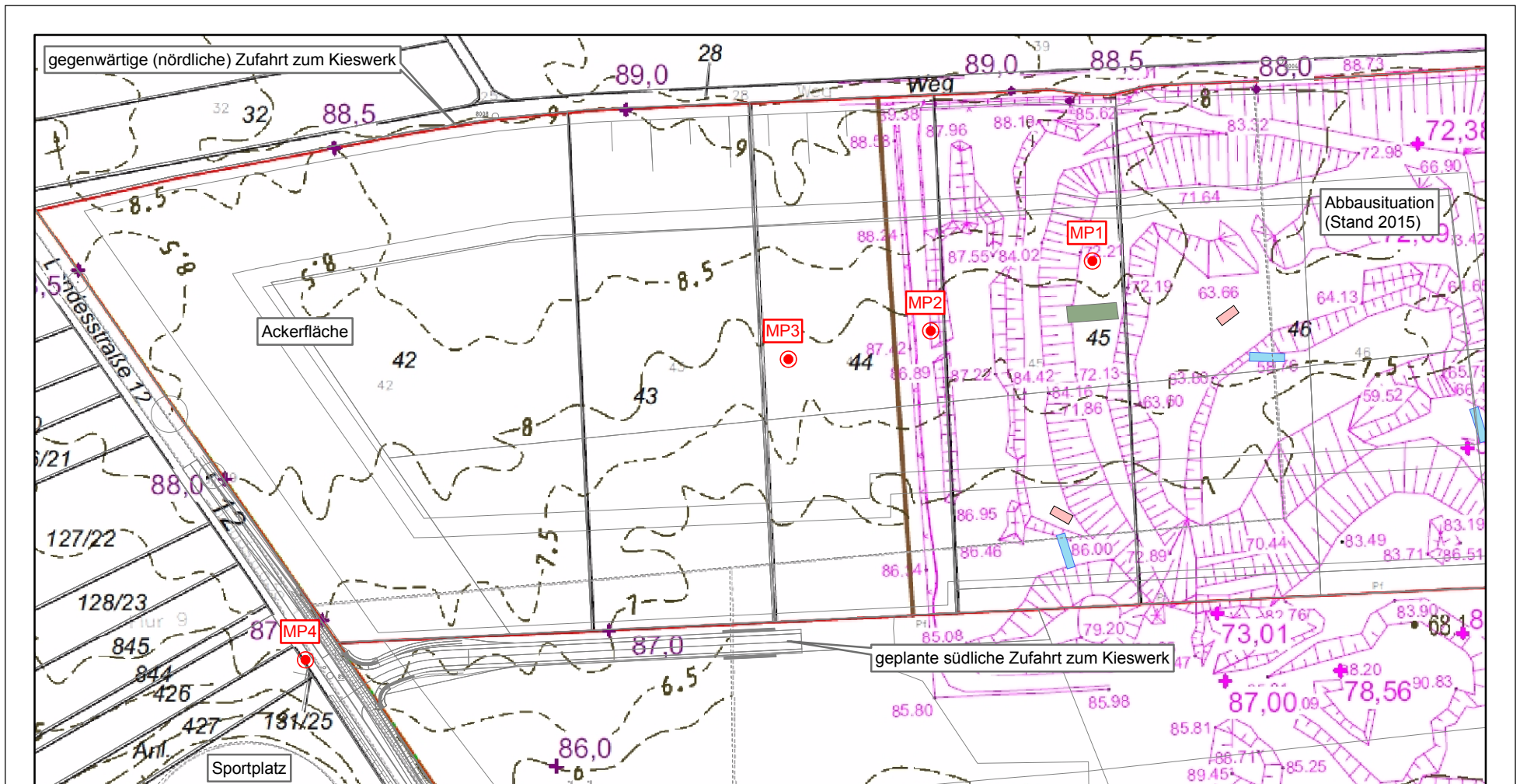
Kieswerk Bettenhoven GmbH & Co KG  
 Am Finkelbach 2, 52445 Rödigen

hier:  
 Schalltechnische Untersuchung  
 der Prognosesituation

**Bild 1:** Lageplan  
 der Abbausituation 2015



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK  
 Handelsplatz 1  
 04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92

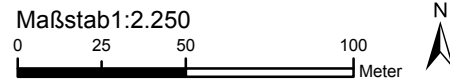


INGENIEURBÜRO FÜR  
SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92

**Legende**

- Messpunkte
- Muldenkipper
- Radlader
- Siebmaschine

**Bild 2:**  
Messsituation am 22.03.2016



**Abgrabung Bettenhoven**

Kieswerk Bettenhoven GmbH & Co KG  
Am Finkelbach 2, 52445 Rödingen

hier:  
Schalltechnische Untersuchung  
der Prognosesituation



goritzka akustik

INGENIEURBÜRO FÜR  
SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK

Handelsplatz 1

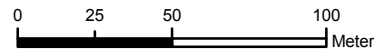
04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92

**Legende**

- Messpunkte
- ⋯ Kieswerk, Situation 03/2016
- ▭ Radlader
- ▭ Muldenkipper
- ▭ Siebmaschine
- LKW-Zufahrt

**Bild 3:** Schalltechnisches Modell  
der Ist-Situation (03/2016)

Maßstab 1:2.450



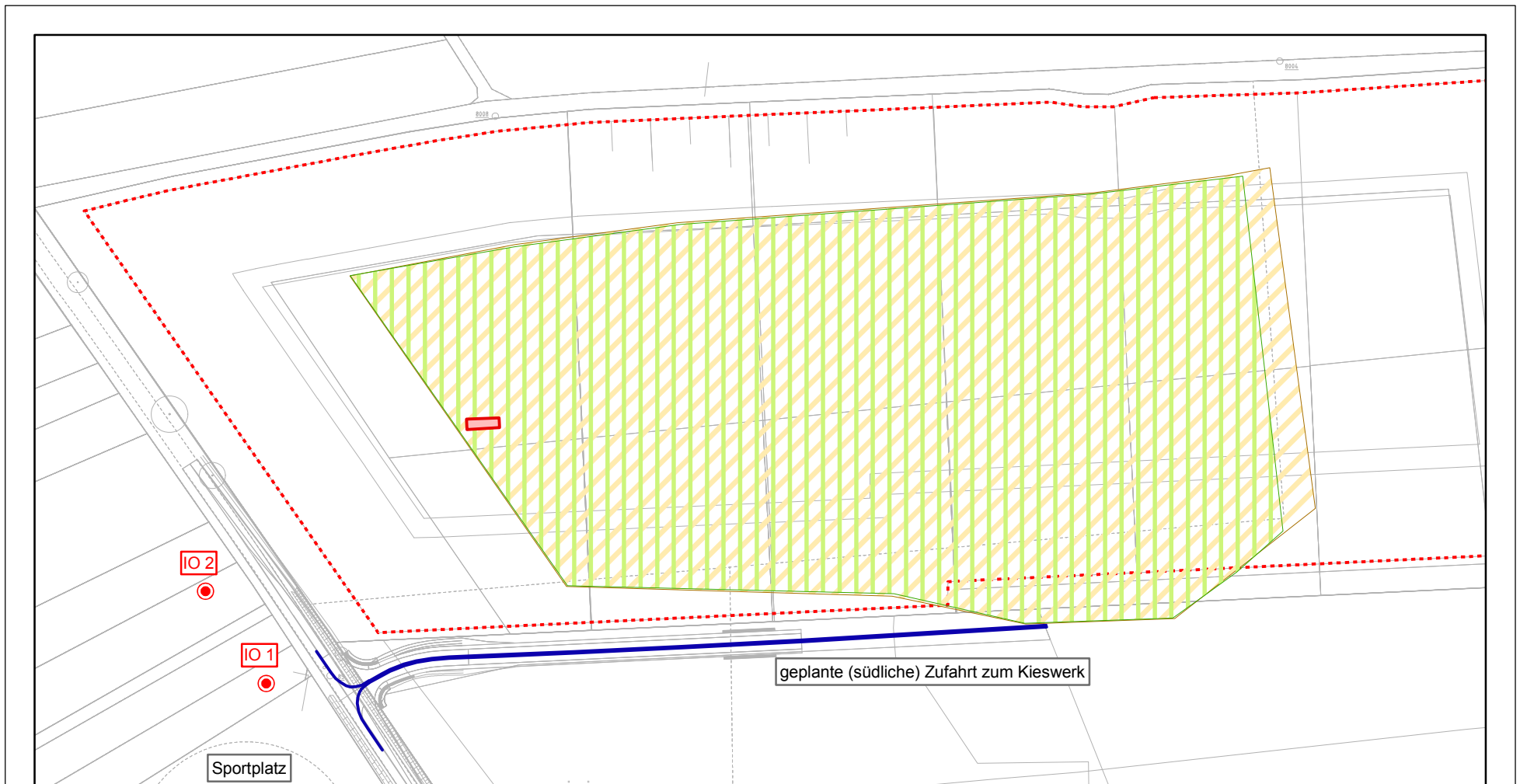
N



**Abgrabung Bettenhoven**

Kieswerk Bettenhoven GmbH & Co KG  
Am Finkelbach 2, 52445 Rödigen

hier:  
Schalltechnische Untersuchung  
der Prognosesituation



geplante (südliche) Zufahrt zum Kieswerk

Sportplatz



goritzka akustik

INGENIEURBÜRO FÜR  
SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK

Handelsplatz 1

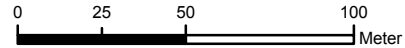
04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92

**Legende**

- Immissionsorte
- ⋯ Endphase Kieswerk (Böschung-OK)
- ▭ Radlader
- ▭ Muldenkipper
- ▭ Siebmaschine
- LKW-Zufahrt

**Bild 4:** Schalltechnisches Modell der Prognose-Situation

Maßstab 1:2.250



**Abgrabung Bettenhoven**

Kieswerk Bettenhoven GmbH & Co KG  
Am Finkelbach 2, 52445 Rödingen

hier:  
Schalltechnische Untersuchung  
der Prognosesituation

Leipzig, 07.07.2016

**NACHRICHT 01** zum Bericht 4204/16

**Betreff:** Zu den Betriebszeiten des Kieswerkes Bettenhoven, in 52445 Rödingen

### **Aufgabenstellung**

Der Bericht 4204/16 (z.B. Abschnitt 6) berücksichtigt eine gegenwärtig übliche Betriebszeit von 7 Uhr bis 17 Uhr. Aufgrund der vorliegenden Betriebsgenehmigung für das Kieswerk von 6 Uhr bis 20 Uhr werden die prognostischen Immissionen der gewerblichen Anlage aktualisiert, die bei minimaler Annäherung an das geplante Wohngebiet in 52445 Rödingen.

### **Situation**

Bericht 4204/16 vom 19.04.2016 berücksichtigte eine Zeitbewertung für den Betrieb des Kieswerkes von 7 Uhr bis 17 Uhr, während für den Teilbereich „Ein- und Ausfahrt“ keine zeitliche Einschränkung zu berücksichtigen war. Für die Ermittlung des Beurteilungspegels entfiel im Bericht 4204/16 die Berücksichtigung eines Zuschlages für ruhebedürftige Stunden nach TA Lärm.

Für die bestehende Betriebsgenehmigung der werktäglichen Betriebszeit von 6 Uhr bis 20 Uhr ist die Ermittlung der Beurteilungspegel (in Abschnitt 6 Bericht 4204/16) zu aktualisieren. Grundlage sind die unverändert gültigen Mittelungspegel  $L_m$  aus **TABELLE 6** in Bericht 4204/16.

**TABELLE 6:** Mittelungspegel  $L_m$  am geplanten Wohngebiet für die „Prognose-Situation“ (aus 4204/16)

Immissionsort	Anteiliger Mittelungspegel		Mittelungspegel gesamt
	Kieswerk	Südliche Zufahrt	
	$L_{m,ant}$ [dB(A)]	$L_{m,ant}$ [dB(A)]	$L_{m-gesamt}$ [dB(A)]
1	2	3	4
IO1 (ggü. der geplanten Ausfahrt auf L12/ am geplanten Wohngebiet	44,8	43,2	47,1
IO2 (östliche Grenze des geplanten Wohn- gebietes, etwa mittig)	46,0	37,0	46,6

**Beurteilungspegel der geplanten Betriebszeit von 6 Uhr bis 20 Uhr**

Für den Betrieb des Kieswerkes von 6 Uhr bis 20 Uhr ist eine Zeitbewertung  $L_T = -0,6$  dB für die Ermittlung des anteiligen Beurteilungspegels „Kieswerk“  $L_{r,ant}$  zu berücksichtigen. Wie oben erwähnt entfällt eine Zeitbewertung für die geplante südliche Ein-/Ausfahrt.

Desweiteren ist mit der Betriebszeit von 6 Uhr bis 20 Uhr ein Zuschlag für ruhebedürftige Stunden nach TA Lärm  $K_R = 0,7$  dB für beide Teilbereiche „Kieswerk“ und „Ein-/Ausfahrt“ zu berücksichtigen.


Die aktualisierten Beurteilungspegel der Gesamtanlage „Kieswerk Bettenhoven“ fasst **TABELLE 7** zusammen.

**TABELLE 7:** Beurteilungspegel  $L_r$  am geplanten Wohngebiet für die „Prognose-Situation“ (Kieswerk plus südliche Zufahrt; Betriebszeit von 6 Uhr bis 20 Uhr)

Immis- sions- ort	Kieswerk				Südliche Zufahrt				Gesamt- beurteilungspegel
	$L_{m,ant}$	$L_T$	$K_R$	$L_{r,ant}$	$L_{m,ant}$	$L_T$	$K_R$	$L_{r,ant}$	$L_{r,gesamt}$
	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IO1	44,8	-0,6	0,7	44,9	43,2	--	0,7	43,9	<b>47,4</b>
IO2	46,0	-0,6	0,7	46,1	37,0	--	0,7	37,7	<b>46,7</b>

**Ergebnis**

Am geplanten Wohngebiet verursacht der Betrieb der gewerblichen Anlage von 6 Uhr bis 20 Uhr Lärmimmissionen (siehe **TABELLE 7**), bei denen der Immissionsrichtwert „Tag“ von 55 dB(A) für „Allgemeines Wohngebiet“ nach TA Lärm deutlich unterschritten wird.

  
 Dipl.-Ing. M. Goritzka

  
 Dipl. Ing. A. Gebhardt



**Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik**

**Inhaber:**  
M. Eng. Matthias Barth

Handelsplatz 1  
04319 Leipzig

**Telefon:** +49 341 65 100 92

**E-Mail:** [info@goritzka-akustik.de](mailto:info@goritzka-akustik.de)

**Web:** [www.goritzka-akustik.de](http://www.goritzka-akustik.de)

nach § 29b BImSchG bekannt-  
gegebene Messstelle für Geräusche

## **SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG**

Projekt-Nr.: **5701**

### **Immissionsschutz | Gewerbelärm**

Schallimmissionsprognose

Abgrabungserweiterung des Kieswerkes

Bettenhoven in 52445 Rödingen

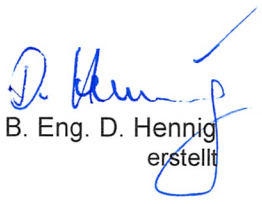
### **Version**

1.0 | 16.11.2020



Die Akkreditierung gilt nur  
für den in der Urkundenanlage  
aufgeführten Akkreditierungsumfang.

---

<b>Auftrag</b>	Für die geplante Erweiterung der Kiesgrube Bettenhoven in 52445 Rödingen ist eine Schallimmissionsprognose nach den Vorgaben der TA Lärm zu erstellen und die zuzuordnenden Beurteilungspegel auszuweisen.	
<b>Auftraggeber</b>	KiDe Bettenhoven GmbH & Co. KG Im Gansbruch 27 52441 Linnich	
<b>Auftragnehmer</b>	goritzka <b>akustik</b> – Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Inhaber: M. Eng. Matthias Barth Handelsplatz 1, 04319 Leipzig	
<b>Umfang</b>	27 Seiten Textteil, zzgl. 4 Bilder	
<b>Versionsverlauf<sup>[1]</sup></b>	1.0	16.11.2020   Ursprungsversion
<b>Projektverlauf</b>	29.06.2016	Nachricht 01 zum Bericht 4204/16: „Erweiterte Betriebszeiten des Kieswerkes Bettengoven, in 52445 Rödingen“
	19.04.2016	goritzka <b>akustik</b> Bericht 4204/16: „Ermittlung der Beurteilungspegel am geplanten allgemeinen Wohngebiet durch den Betrieb des Kieswerkes Bettenhoven, Am Finkelbach 2 in 52445 Rödingen“
<b>Bearbeiter</b>	Dipl.-Ing. (FH) R. Julius geprüft	 B. Eng. D. Hennig erstellt

---

<sup>[1]</sup> Zur eindeutigen Zuordnung einer schalltechnischen Untersuchung wird diese versioniert. Die erste Zahl repräsentiert die Versionsnummer, die zweite Zahl evtl. vorhandene Ergänzungen bzw. Stellungnahmen zur betreffenden Version. Durch die Änderung der Versionsnummer verliert die vorangegangene Version ihre Gültigkeit.



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG / SITUATIONSBE SCHREIBUNG</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN</b>	<b>4</b>
2.1	VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	4
2.2	ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN	5
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSALGORITHMEN	5
<b>3</b>	<b>SITUATIONSBE SCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ</b>	<b>6</b>
3.1	SITUATIONSBE SCHREIBUNG	6
3.2	LÖSUNGSANSATZ	8
<b>4</b>	<b>IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>ERMITTLUNG DER EMISSIONEN</b>	<b>11</b>
5.1	ALLGEMEINES	11
5.2	EMISSIONEN VORFELDBERÄUMUNG	12
5.3	EMISSIONEN LKW FAHRGERÄUSCHE	12
5.4	EMISSIONEN KIESABBAU	13
5.4.1	FAHRSTRECKEN INNERHALB DER KIESGRUBE	14
5.4.2	SIEBANLAGE	14
5.4.3	VERLADUNG DES KIESES	15
5.5	EMISSIONEN VERFÜLLUNG	15
<b>6</b>	<b>ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL</b>	<b>16</b>
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	16
6.2	BEURTEILUNGSPEGEL	17
<b>7</b>	<b>EINZELEREIGNISBETRACHTUNG</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>21</b>
<b><u>ANLAGEN</u></b>		
ANLAGE 1	BEGRIFFSERKLÄRUNG	22
ANLAGE 2	ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL	24
ANLAGE 3	QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG	27
<b><u>BILDER</u></b>		
BILD 1	LAGEPLAN	
BILD 2	EMISSIONSQUELLEN SZENARIO 1	
BILD 3	EMISSIONSQUELLEN SZENARIO 2	
BILD 4	EMISSIONSQUELLEN SZENARIO 3	

## 1 AUFGABENSTELLUNG / SITUATIONSBESCHREIBUNG

In 52445 Rödingen (Kreis Düren) betreibt die Fa. KiDe Bettenhoven GmbH & Co KG ein Kieswerk. Für die geplante Abgrabungserweiterung („Erweiterung Nord“) ist eine schalltechnische Untersuchung zu erstellen und die Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel  $L_r$ ) der Kiesgrube an den umliegenden Wohngebäuden rechnerisch zu ermitteln. Die berechneten Beurteilungspegel  $L_r$  sind mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm zu vergleichen.

## 2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

### 2.1 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

- /1/ BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG); Ausfertigungsdatum: 15.03.1974; in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist
- /2/ BauNVO Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO); Ausfertigungsdatum: 26.06.1962; in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- /3/ BauGB Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728) geändert worden ist
- /4/ DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10
- /5/ 4. BImSchV Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen; Neubekanntmachung vom: 31. Mai 2017; (BGBl. I S. 1440, 1441)
- /6/ TA Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- /7/ Fragen zur TA Lärm Zusammenstellung von Fragen zur TA Lärm, Stand der Beratungen im Unterausschuss Lärmbekämpfung des LAI, in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017
- /8/ VGH Bad.-Württ. Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg 5. Senat. Urteil vom 17.06.2010, Az 5 S 884/09

- /9/ HLUG, Heft 2                    Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Heft 2, Wiesbaden 2004
- /10/ HLFU, Heft 192                Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 192, Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Wiesbaden 1995
- /11/ RLS-90                         Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990

## 2.2        ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN

- /12/ digitales Gebäudemodell (LoD1) und digitales Geländemodell (DGM); Download am 22.07.2020  
Land NRW (2017)
- /13/ Flächennutzungsplan der Gemeinde Titz
- /14/ Bebauungsplan Nr. 23, 2.Änderung der Gemeinde Titz, Ortslage Rödingen vom 18.11.2011
- /15/ Planunterlagen Abbau- und Verfüllungsabschnitte; Mai 2018
- /16/ Angaben zum Betriebsregime des Kieswerkes; per Mail am 31.07.2020 übergeben
- /17/ Übermittelte EG-Konformitätserklärung der möglicherweise zum Einsatz kommenden Technik:
- Radlader: Liebherr L 580, Volvo L150H & Volvo L180 H
  - Siebanlage: Chieftain 2200
  - Kettenbagger CAT 336
  - Planierdrape CATERPILLAR D6K2 LGP
- /18/ goritzka **akustik** Bericht 4204/16: „Ermittlung der Beurteilungspegel am geplanten allgemeinen Wohngebiet durch den Betrieb des Kieswerkes Bettenhoven, Am Finkelbach 2 in 52445 Rödingen“; erstellt am 19.04.2016

## 2.3        EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSLGORITHMEN

In der **ANLAGE 1** sind die in der schalltechnischen Untersuchung aufgeführten Begriffe, Formelzeichen und die für die Ermittlung der Emission verwendeten Berechnungsalgorithmen erläutert.

### 3 SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ

#### 3.1 SITUATIONSBESCHREIBUNG

Östlich der Ortschaft 52445 Rödingen befindet sich das Kieswerk Bettenhoven. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung (/18/) wurden die Schallimmissionen (Beurteilungspegel  $L_r$ ) des Kieswerkes für die verschiedenen Ausdehnungen bzw. Abbaustufen prognostiziert.

Zukünftig ist geplant, das Abbaugebiet der Kiesgrube zu erweitern. Die geplante Abgrabungserweiterung schließt dabei unmittelbar nördlich an die bestehende Abgrabung an. Die Lage und Ausdehnung des Kieswerkes ist der **ABBILDUNG 1** zu entnehmen. Der Abbau erfolgt von Süd nach Nord. Die Zufahrt zum geplanten Abbaugebiet erfolgt über die Zufahrt zur bestehenden Abgrabung.

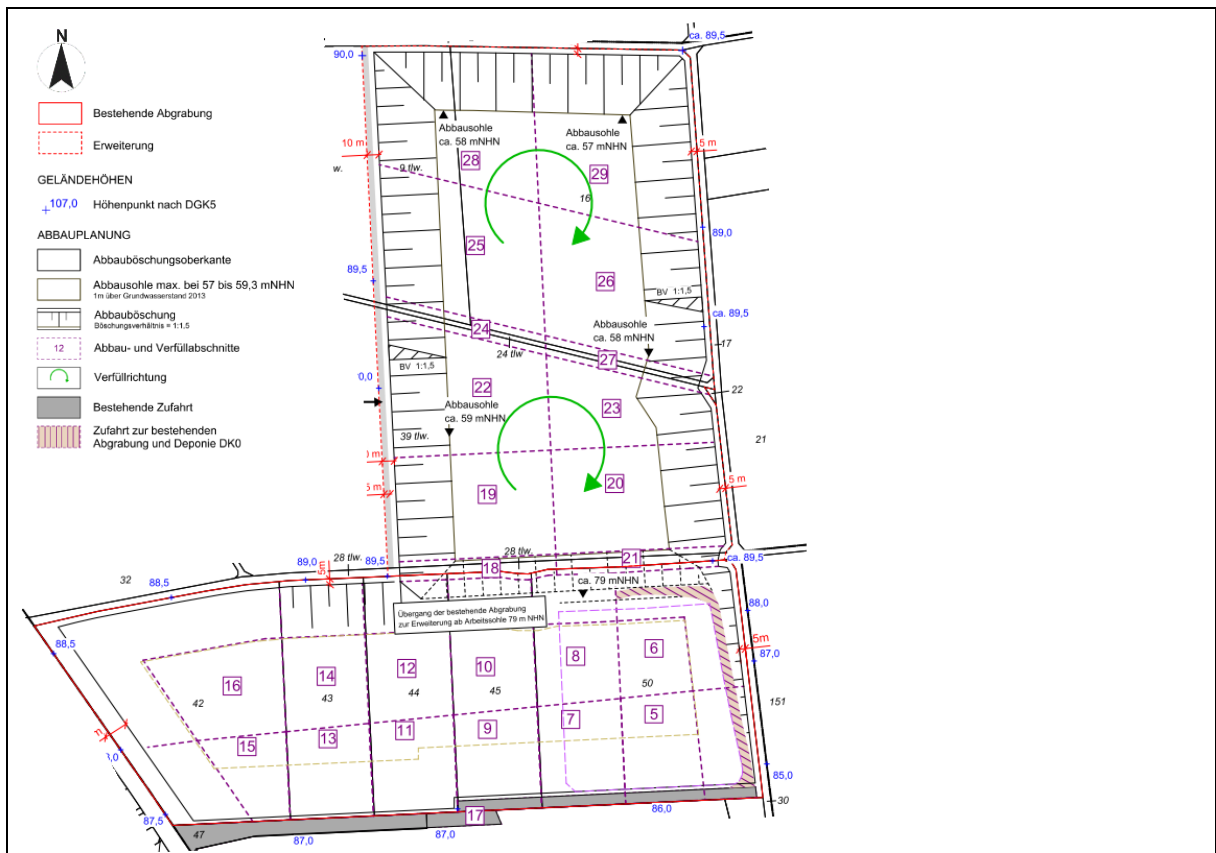


**ABBILDUNG 1:** unmaßstäbliches Luftbild mit Kennzeichnung des Abbaugebietes der Kiesgrube Bettenhoven (Quelle: Geoportal NRW, Land NRW, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2020)

Das Kieswerk weist drei technologische Teilbereiche des Gewinnungsbetriebes auf:

- 1) eine Vorfeldberäumung, beginnend an der südwestlichen Begrenzung der Kiesgrube (Szenario 1), zeitliche Dauer etwa 2 Monate pro Jahr
- 2) Rohkies-Gewinnung/ Aufbereitung/ Verladung Fertigprodukte in der Kiesgrube (Szenario 2),
- 3) eine Teilverfüllung des entstandenen Hohlraumes im südlichen Teil der Kiesgrube (Rekultivierung; Szenario 3); zeitlicher Beginn etwa 5 Jahre nach Abbaubeginn.

Der Gewinnungsbetrieb (aller technologischen Teilbereiche) erfolgt auf verschiedenen Geländeebenen des Kieswerkes, welche überwiegend unterhalb des bestehenden Geländeniveaus liegen. Die Arbeiten erfolgen in verschiedenen Abbau- und Verfüllabschnitten (siehe dazu **ABBILDUNG 2**).



**ABBILDUNG 2:** Abbau- und Verfüllabschnitte gemäß /16/

Im Rahmen dieser schaltechnischen Untersuchung wird der Abbaubetrieb (Szenario 2) im Abschnitt 22 und die Verfüllung (Szenario 3) im Abschnitt 19 betrachtet. Dieses Vorgehen ist als Maximalbetrachtung anzusehen, da der Abstand zwischen den Immissionsorten und den Abbauflächen am geringsten ist.

*Anmerkung 1:* Gemeint ist dabei der Abstand zwischen der geplanten Abbauerweiterung und den Immissionsorten IO-03 bis IO-06. Diese befinden sich im Geltungsbereich des Bebauungsplan Titz 23 Ortslage Rödingen (/14/) und sind als Allgemeines Wohngebiet (WA) einzustufen (siehe dazu Abschnitt 4). Daraus resultiert für diese Immissionsorte – neben der Berücksichtigung von Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) – ein um 5 dB höherer Schutzanspruch im Vergleich zu den Immissionsorten IO-01 und IO-02, welche nach Einschätzung des Sachverständigen als Mischgebiet (MI) einzustufen sind.

Für die oben beschriebenen technologischen Vorgänge auf der Kieswerksfläche kommt nach /16/ folgende Technik zum Einsatz:

- maximal zwei Radlader [Szenario 1, 2 und 3]
- eine Siebanlage [nur Szenario 2]
- ein Kettenbagger [Szenario 1, 2 und 3]
- Lkw-Fahrten innerhalb der Kiesgrube [Szenario 1, 2 und 3]
- eine Planierraupe [nur Szenario 3]

Die Arbeiten in der Kiesgrube erfolgen werktags in der Zeit von 7:00 bis 20:00 Uhr (/15/ und /18/). Die Emissionen der Lkw-Fahrten auf den Zufahrten werden – im Sinne der statistischen Sicherheit – rechnerisch ermittelt. Basis dieser Berechnungen ist der Technische Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen (/9/).

## 3.2 LÖSUNGSANSATZ

### Allgemeines

Als Grundlage zur schalltechnischen Beurteilung der auf den Grundstücken anliegenden Schallimmissionsbelastung wird ein dreidimensionales schalltechnisches Berechnungsmodell erstellt. Dieses besteht aus einem

- Ausbreitungsmodell (Gelände, Bebauung; /12/) und einem
- Emissionsmodell (Emissionsquellen in Zusammenhang mit dem Betrieb der Kiesgrube)

Mit diesem Berechnungsmodell werden die Beurteilungspegel  $L_r$  an den Immissionsorten in der Umgebung ermittelt.

### Modellierung

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung besteht das Emissionsmodell aus folgenden „Modellschallquellen“:

- Außenschallquellen: z.B. im Freien stehende Aggregate.  
(Schall wird von im Freien befindlichen Quellen abgestrahlt)
- Freiflächenverkehr: Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände.

Mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm LimA werden diese Schallquellen modellhaft nachgebildet:

- Außenschallquellen: z.B. im Freien stehende Lufttechnik (Schall wird von im Freien befindlichen Quellen abgestrahlt)
  - Punktschallquellen, z.B. Siebanlage
- Freiflächenverkehr: Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände.
  - Flächenschallquellen, z.B. Verladegeräusche
  - Linienschallquellen, z.B. Fahrten der Lkw

Mit diesem schalltechnischen Berechnungsmodell erfolgen Schallausbreitungsrechnungen zur Bestimmung des Nachbarschaftslärmes. Im Ergebnis dieser Berechnungen ergeben sich neben den Gesamtbeurteilungspegeln  $L_r$  auch detaillierte Informationen zu den Pegelanteilen der einzelnen Quellen (anteilige Beurteilungspegel  $L_{r,an}$ ).

*Anmerkung 2:* Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit der Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt (alternatives Verfahren nach der DIN ISO 9613-2).

*Anmerkung 3:* Im Allgemeinen unterliegen Geräusche von Tagebaue und die zum Betrieb eines Tagebaus erforderlichen Anlagen nicht den Regelungen der TA Lärm (/5/, /6/). Die TA Lärm kann jedoch als Erkenntnisquelle für die Beurteilung von bergbaulichen Betrieben herangezogen werden, um eine Aussage über die schalltechnische Umweltverträglichkeit treffen zu können.

### **kurzzeitige Geräuschspitzen (Einzelereignis)**

Die Wirkung kurzzeitig auftretender Emissionen wird für

- die Lkw Beladung mit Kies (nach /9/)

rechnerisch ermittelt und mit den zulässigen Einzelereigniskriterien der TA Lärm verglichen.

### **Verkehrsgeräusche**

Die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen werden entsprechend der TA Lärm, Punkt 7.4, in die Beurteilung der Geräuschsituation einbezogen.

### **Vorbelastung**

Im Umfeld der Immissionsorte befinden sich weitere gewerbliche Einrichtungen. Schalltechnische Auflagen sind für diese nicht bekannt, d.h. die gewerbliche Vorbelastung kann nicht konkret quantifiziert werden. Es wird daher die Unterschreitung des um 6 dB reduzierten Immissionsrichtwertes (IRW) angestrebt (s. Abschnitt 4).

Zitat: TA Lärm Abschnitt 3.2.1, Absatz 2:

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

## **4 IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN**

Die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung betrachteten Immissionsorte (IO) werden so gewählt, dass

- das Untersuchungsgebiet schalltechnisch beschrieben wird und
- anhand der auszuweisenden anteiligen Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  Rückschlüsse auf die bestimmende(n) Emissionsquelle(n) gezogen werden und
- evtl. notwendig werdende aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen bestimmt werden können.

Die Lage der IO ist im **BILD 1** ausgewiesen. Konkret werden folgende Immissionsorte betrachtet:

- IO-01 Pappelhof
- IO-02 Mühlenend 31
- IO-03 Hohe Straße 47
- IO-04 Dr. Gustav Möhring Str. 1
- IO-05 Dr. Gustav Möhring Str. 2
- IO-06 Dr. Gustav Möhring Str. 3
- IO-07 Kroschstraße 29

Die Immissionsorte IO-04 bis IO-06 befinden sich im Geltungsbereich des Bebauungsplan Titz 23 Ortslage Rödigen (/14/). Aus diesem geht hervor, dass die Art der baulichen Nutzung nach § 9 BauGB als Allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt ist.



Die Immissionsorte IO-01 bis IO-03 bzw. der IO-07 liegen nicht im Geltungsbereich eines Bebauungsplanes. Damit ist zur Einstufung der Schutzwürdigkeit der Immissionsorte die tatsächliche Nutzung heranzuziehen. Den Immissionsorten IO-01 und IO-02 wird nach Einschätzung des Sachverständigen der Schutzanspruch eines Mischgebietes zugesprochen (Wohnbebauung im Außenbereich).

Aus /13/ geht hervor, dass sich der Immissionsort IO-03 in einem Gebiet mit ausgewiesener Wohnbaufläche befindet. In der Umgebung des IO sind zudem überwiegend wohngenutzte Gebäude zu finden. Nach der Art der baulichen Nutzung entspricht die Eigenart der näheren Umgebung – aus der Sicht des Sachverständigen – einem allgemeinen Wohngebiet. Gleiches gilt für den Immissionsort IO-07.

Als Beurteilungswert "Außen" (0,5 m vor der Mitte eines geöffneten Fensters) für den Beurteilungszeitraum „Tag“ (06:00 bis 22:00 Uhr) und „Nacht“ (22:00 bis 06:00 Uhr) werden folgende Immissionsrichtwerte (IRW) zum Ansatz gebracht:

#### Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

	Tag	Nacht
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	45 dB(A)

Um störende, kurzzeitige Geräuscheinwirkungen für angrenzende Wohnbereiche zu vermeiden, ist nach TA Lärm abzusichern, dass kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) nicht auftreten.

## 5 ERMITTLUNG DER EMISSIONEN

### 5.1 ALLGEMEINES

Bei der Ermittlung der Emissionen wird bei allen Anlagenteilen davon ausgegangen, dass diese, entsprechend des Standes der Technik, ausgeführt werden (z.B. feste Regenrinne, abgestrahlte einzeltonfreie Schallspektren oder keine „klappernden“ Fahnenmasten).

Alle Folgend aufgeführten Emissionsquellen sind, entsprechend ihrer im Berechnungsmodell berücksichtigten Lage, im **BILD 2** aufgeführt.

## 5.2 EMISSIONEN VORFELDBERÄUMUNG

Um den im Boden befindlichen Kies abbauen zu können, werden die oberen Bodenschichten durch einen Bagger abgetragen. Die Arbeiten beginnen im Abschnitt 19 an der südwestlichen Ecke des Abbaugbietes (siehe dazu **ABBILDUNG 2**). Dem nachfolgenden Berechnungsansatz wird zugrunde gelegt, dass pro Tag, während der Arbeitszeit von 7:00 bis 20:00 Uhr, eine Fläche von ca. 2.000 m<sup>2</sup> beräumt werden kann.

Es werden folgende Schalleistungspegel für die zum Einsatz kommenden Fahrzeuge zu berücksichtigen:

- Hydraulikbagger: garantierter Schalleistungspegel  $L_{WA} = 105$  dB(A) nach /17/
- Lkw: Schalleistungspegel  $L_{WA} = 106$  dB(A) nach /10/

Daraus resultiert ein Gesamtschalleistungspegel von  $L_{WA} = 108,5$  dB(A), welcher gleichverteilt auf die Beräumungsfläche von 2.000 m<sup>2</sup> angesetzt wird. Die **TABELLE 1** fasst die Emissionsdaten zusammen. Die Emissionshöhe wird mit 1 m über dem Gelände angesetzt.

**TABELLE 1:** Modell-Schalleistungspegel Vorfeldderäumung (VOR) | tags

Emittent	Schallquelle	$L_{WA}$ [dB(A)]	Fläche S [m <sup>2</sup> ]	$L_s$ [dB]	$L_{T,16h}$ [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7
<b>T-VOR</b>	Vorfeldderäumung	108,5	2.000	-33,0	-0,9	<b>74,6</b>

## 5.3 EMISSIONEN LKW FAHRGERÄUSCHE

Abgebautes Material wird mittels Lkw von der Kiesgrube abtransportiert. Nach Angabe des Auftraggebers geht mit der Erweiterung der Abbaufäche keine Steigerung der Fahrten einher. Die Anzahl der Lkw wird – nach Rücksprache mit dem Auftraggeber – mit 42 Lkw angesetzt.

Die Schalleistungspegel der einzelnen Emittenten der Lkw-Fahrten werden dem Bericht /10/ entnommen. Die **TABELLE 2** fasst die im schalltechnischen Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachten Fahrzeuge (Lkw) zusammen.

**TABELLE 2:** Im Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachte Fahrzeuge | tags

Fahrzeugart	Anzahl tags	Anzahl nachts	Beschreibung
1	2	3	4
Lkw > 7,5 t	42	--	Anfahrten zum / Abfahrten vom Kieswerk

Die Fahrvorgänge erfolgt während der Arbeitszeit zwischen 7:00 und 20:00 Uhr. Die Emissionen der Fahrgeräusche der Lkw werden entsprechend der angegebenen Anzahl (n) auf 16 Stunden bezogen ermittelt. Die Zu- und Abfahrten der Lkw im Bereich der Kiesgrubenrampe enthält ein Gefälle von ca. 10 %. Die hier zu erwartenden erhöhten Emissionspegel werden, in Analogie zur RLS-90 (/11/), mit einem Zuschlag für Steigungen  $D_{Stg} = 3 \text{ dB}$  berücksichtigt. In der **TABELLE 3** sind die berechneten Emissionsdaten aufgeführt.

**TABELLE 3:** Emissionsdaten Fahrgeräusche (T) | tags

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	Länge [m]	$L'_{WA,1h}$ * [dB(A)/m]	$L_{T,16h}$ [dB]	n	$L_n$ [dB]	$D_{Stg}$ [dB]	$L'_{WA,mod}$ [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>T01</b>	Lkw Kiestransport	900	63,0	-12	42	16,2	0	<b>67,2</b>
<b>T01-ST</b>	Lkw Kiestransport	900	63,0	-12	42	16,2	3	<b>70,2</b>

\* Der Schalleistungspegel bezogen auf eine Stunde  $L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$  entspricht einem  $L_{WA} \approx 106 \text{ dB(A)}$  für eine Vorbeifahrt mit 20 km/h und 1 m Wegelement.

#### 5.4 EMISSIONEN KIESABBAU

Für den Abbaubetrieb wird der Abbaubereich 22 (siehe **ABBILDUNG 2**) betrachtet. Für die Arbeiten im Kieswerk sind zwei Mitarbeiter vor Ort beschäftigt (/16/). Demnach sind maximal zwei Radlader oder eine Kombination aus Radlader, Bagger oder Lkw gleichzeitig in der Kiesgrube im Einsatz. Zudem wird die Siebmaschine in den Berechnungen berücksichtigt. Folgende immissionsrelevante Modellschallquellen des Kieswerkes in das schalltechnische Berechnungsmodell integriert:

- zwei fahrende Radlader (RL) als Flächenschallquelle, da der Emissionsort variiert
- Beladen der Lkw mit Kies als Flächenschallquelle zentral in der Kiesgrube
- Betrieb einer Siebmaschine (SM) als Punktschallquelle zentral in der Kiesgrube

#### 5.4.1 FAHRSTRECKEN INNERHALB DER KIESGRUBE

Die Emissionsdaten der während der Betriebszeiten von 7:00 bis 20:00 Uhr in der Kiesgrube fahrenden Fahrzeuge sind der **TABELLE 4** zu entnehmen. Ein Radlader befindet sich dabei nur halbtags in Betrieb (/16/). Die Emissionshöhe beträgt 1 m über dem Gelände.

**TABELLE 4:** Modell-Schalleistungspegel der Radlader (T-RL) | tags

Emittent	Schallquelle	L <sub>WA</sub> [dB(A)]	Fläche S [m <sup>2</sup> ]	L <sub>s</sub> [dB]	L <sub>T,16h</sub> [dB]	L <sup>''</sup> <sub>WA,mod</sub> [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7
<b>T-RL1</b>	Radlader	108*	7.500	-38,8	-0,9	<b>68,3</b>
<b>T-RL2</b>	Radlader	108*	7.500	-38,8	-3,5	<b>65,3</b>

\* Garantierter Schalleistungspegel nach /17/

#### 5.4.2 SIEBANLAGE

Nach /9/ wird der Schalleistungspegel einer Siebmaschine mit L<sub>WA</sub> = 115,0 dB(A) (inklusive Zuschlag K<sub>i</sub> für Impulshaltigkeit) für einen Arbeitsvorgang von 3 Minuten Dauer angegeben. Nach /16/ wird mit einer Betriebszeit der Anlage von 7:00 bis 20:00 Uhr gerechnet. Die Emissionsdaten der in der Kiesgrube befindlichen Siebanlage sind der **TABELLE 5** zu entnehmen. Die Emissionshöhe beträgt 2 m über dem Gelände.

**TABELLE 5:** Modell-Schalleistungspegel Siebanlage (SA) | tags

Emittent	Schallquelle	L <sub>WA</sub> [dB(A)]	Fläche S [m <sup>2</sup> ]	L <sub>s</sub> [dB]	L <sub>T,16h</sub> [dB]	L <sub>WA,mod</sub> [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
<b>SA</b>	Siebanlage	115,0*	---	0,0	-0,9	<b>114,1</b>

\* nach /9/; Impulshaltigkeit emissionsseitig berücksichtigt

### 5.4.3 VERLADUNG DES KIESES

Es werden die Emissionen der Lkw-Befüllung mit Kies innerhalb der Grube berücksichtigt. Nach /9/ wird der Schallleistungspegel  $L_{WA} = 108,4$  dB(A) (inklusive Zuschlag  $K_I$  für Impulshaltigkeit) für einen Arbeitsvorgang von 3 Minuten Dauer angegeben. Für die Anzahl der täglich zu beladenden Lkw werden 42 Fahrzeuge entsprechend der **TABELLE 2** angesetzt. Die nachfolgende **TABELLE 6** fasst die sich ergebenden Emissionen der im schalltechnischen Berechnungsmodell berücksichtigten Modell-Schallquelle zusammen. Die Emissionshöhe beträgt 1 m über dem Gelände.

**TABELLE 6:** Modell-Schallleistungspegel Kiesbeladung (KB) | tags

Emittent	Schallquelle	$L_{WA}$ [dB(A)]	t [min]	$L_T$ [dB]	n	$L_n$ [dB]	Fläche S [m <sup>2</sup> ]	$L_s$ [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>KB</b>	Lkw-Beladung mit Kies (Abbaubetrieb)	108,4*	3	-25,1	42	16,2	5.000	-37,0	<b>62,5</b>

\* nach /9/; Impulshaltigkeit emissionsseitig berücksichtigt

### 5.5 EMISSIONEN VERFÜLLUNG

Für die Verfüllung wird der Abbaubereich 19 (siehe **ABBILDUNG 2**) betrachtet. Für die Verfüllung der Fläche wird der Einsatz einer Planierraupe berücksichtigt. Nach /9/ wird der Schallleistungspegel  $L_{WA} = 105,0$  dB(A) (inklusive Zuschlag  $K_I$  für Impulshaltigkeit) für einen Arbeitsvorgang von 10 Minuten Dauer angegeben. Dem Emissionsansatz liegt eine durchgängige Betriebszeit der Planierraupe zu Grunde.

Die nachfolgende **TABELLE 7** fasst die sich ergebenden Emissionen der im schalltechnischen Berechnungsmodell berücksichtigten Modell-Schallquelle zusammen. Dem Emissionsansatz liegt eine Betriebsdauer von 10 Minuten pro Stunde während der Arbeitszeit von 7:00 bis 20:00 Uhr zu Grunde. Die Emissionshöhe beträgt 1 m über dem Gelände.

**TABELLE 7:** Modell-Schallleistungspegel Planierraupe (T-PL) | tags

Emittent	Schallquelle	$L_{WA}$ [dB(A)]	Fläche S [m <sup>2</sup> ]	$L_s$ [dB]	$L_{T,16h}$ [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7
<b>T-PL</b>	Planierraupe	105,0	7.250	-44,3	-9,8	<b>57,7</b>

\* nach /9/; Impulshaltigkeit emissionsseitig berücksichtigt

Das Material zum Verfüllen wird mittels Lkw in die Grube gefahren. Nach Informationen des Auftraggebers (/16/) haben etwa 50 % der anfahrenen Lkw – dies entspricht 21 von 42 Lkw, siehe **TABELLE 2** – Material zum Verfüllen der Kiesgrube geladen. Das Material wird abgekippt und anschließend verteilt.

Die Emissionen des Abkippvorganges wird entsprechend den Angaben nach /9/ berücksichtigt. Der Schalleistungspegel ist mit  $L_{WA} = 109,9$  dB(A) (inklusive Zuschlag  $K_I$  für Impulshaltigkeit) für einen Arbeitsvorgang von 30 Sekunden Dauer angegeben. Die nachfolgende **TABELLE 8** fasst die sich ergebenden Emissionen der im schalltechnischen Berechnungsmodell berücksichtigten Modell-Schallquelle zusammen. Die Emissionshöhe beträgt 1 m über dem Gelände.

**TABELLE 8:** Modell-Schalleistungspegel Abkippen Verfüllmaterial | tags

Emittent	Schallquelle	$L_{WA}$ [dB(A)]	Fläche S [m <sup>2</sup> ]	$L_S$ [dB]	t [s]	$L_{T,16h}$ [dB]	n	$L_n$ [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>T-VM</b>	Verfüllmaterial	109,9*	5.000	-37,0	30	-32,8	21	13,2	<b>53,3</b>

\* nach /9/; Impulshaltigkeit emissionsseitig berücksichtigt

## 6 ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

### 6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programmsystem LimA (Version 2019.02) durchgeführt. Es wird entsprechend der gültigen Berechnungsvorschriften DIN ISO 9613, Teil 2 und TA Lärm gerechnet. Folgende Prämissen liegen den Einzelpunktberechnungen zugrunde:

- Lage der Immissionsorte: 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade
- Höhe der Immissionsorte: entsprechend der Geschosshöhe der vorhandenen Gebäude
- meteorologische Korrektur:  $C_{0,tags} = 0$  dB(A) /  $C_{0,nachts} = 0$  dB(A)

Nach TA Lärm sind folgende Korrekturen/Zuschläge bei der Ermittlung des Beurteilungspegels  $L_r$  zu berücksichtigen:

- für impulshaltige Emissionen ein Impulszuschlag  $K_I$
- für Ton- oder Informationshaltigkeit ein Zuschlag  $K_T$
- für „Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit“ (Ruhezeitenzuschlag) ein Zuschlag  $K_R$  (nur bei WA und WR)

## 6.2 BEURTEILUNGSPEGEL

Die Vergabe eines Zuschlages für impulshaltige Emissionen  $K_I$  wird nicht gesondert vorgenommen, da dieser in den Emissionsansätzen bereits entsprechend berücksichtigt wurde. Die Vergabe eines Zuschlages für „Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit“ (Ruhezeitenzuschlag  $K_R$ ) ist bei der angegebenen Arbeitszeit von 7:00 bis 20:00 Uhr nicht notwendig.

In der **TABELLE 9** sind die Beurteilungspegel  $L_{r,tag}$  an den maßgeblichen Immissionsorten ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt. Es werden folgende Emissionsszenarien betrachtet:

**Szenario 1:** Vorfeldberäumung an der südöstlichen Begrenzung der Kiesgrube (Abschnitt 19)

- Emissionen Bagger + Lkw (Emissionsquelle **T-VOR**)
- Abtransport des Erdaushubes durch Lkw (verkürzte Fahrstrecke **T01, T01-ST**)

**Szenario 2:** Rohkies-Gewinnung/ Aufbereitung/ Verladung in der Kiesgrube (Abschnitt 22)

- Beladen der Lkw mit Kies in der Kiesgrube (Emissionsquelle **KB**)
- Abtransport des Kieses (Fahrstrecke **T01, T01-ST**)
- Radladerfahrten innerhalb der Kiesgrube (Emissionsquellen **T-RL1** und **T-RL2**)
- Betrieb der Siebanlage (Emissionsquelle **SA**)

**Szenario 3:** Verfüllung von Teilflächen in der Kiesgrube (Abschnitt 19)

- Transport von Verfüllmaterial zur Kiesgrube (Fahrstrecke **T01, T01-ST**)
- Abkippen des Verfüllmaterial (Emissionsquelle **T-VM**)
- Planierraupe innerhalb der Kiesgrube (Emissionsquellen **T-PL**)

*Anmerkung 4:* Bei der Berechnung der Beurteilungspegel  $L_r$  des Szenario 1 wird die geplante Kiesgrube nicht im Geländemodell berücksichtigt, d.h. es sind keine Hindernisse im Bereich der geplanten Kiesgrube vorhanden. Analog dazu wird in der Berechnung der Beurteilungspegel der Szenarien 2 und 3 das Geländemodell entsprechend der geplanten Abgrabung angepasst.

**TABELLE 9:** Vergleich der Immissionsrichtwerte (IRW) und Beurteilungspegel  $L_{r,tags}$  an den maßgeblichen Immissionsorten (IO) | **tags**

IO	IRW	Beurteilungspegel $L_{r,tags}$			Differenz $\Delta L$		
		tags	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 1	Szenario 2
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8
IO-01	60	<b>42,1</b>	<b>40,3</b>	<b>31,6</b>	-17,9	-19,7	-28,4
IO-02	60	<b>38,4</b>	<b>35,8</b>	<b>27,7</b>	-21,6	-24,2	-32,3
IO-03	55	<b>41,7</b>	<b>37,3</b>	<b>34,0</b>	-13,3	-17,7	-21,0
IO-04	55	<b>41,8</b>	<b>38,9</b>	<b>34,7</b>	-13,2	-16,1	-20,3
IO-05	55	<b>41,7</b>	<b>38,8</b>	<b>34,1</b>	-13,3	-16,2	-20,9
IO-06	55	<b>42,1</b>	<b>39,3</b>	<b>35,4</b>	-12,9	-15,7	-19,6
IO-07	55	<b>39,0</b>	<b>34,4</b>	<b>33,6</b>	-16,0	-20,6	-21,4

Die Ergebnisse weisen aus, dass an den vorhandenen maßgeblichen Immissionsorten die **Immissionsrichtwerte** im Beurteilungszeitraum **tags unterschritten** werden.

Anhand der ausgewiesenen Berechnungsergebnisse ist zu konstatieren, dass die Immissionsrichtwerte um mehr als 10 dB unterschritten werden. Die Immissionsorte befinden sich nach TA Lärm (/6/) nicht im Einwirkungsbereich der Anlage. Durch die Erweiterung des Abbaugebietes in der Kiesgrube sind demnach keine schalltechnischen Konflikte zu erwarten.



## 7 EINZELEREIGNISBETRACHTUNG

Um störende kurzzeitige Geräuscheinwirkungen für die Wohnbereiche zu vermeiden, ist nach TA Lärm abzusichern, dass kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) nicht auftreten.

*Anmerkung 5:* Im Beurteilungszeitraum nachts (22:00 bis 6:00 Uhr) sind der Anlage keine Emissionen zuzuordnen.

Für den Tagzeitraum wird in einer Einzelpunktberechnung der Maximalpegel ( $L_{AFmax}$ ) für eine Lkw Beladung mit Kies durch einen Schaufelradlader berechnet. Der maximal Schalleistungspegel  $L_{WAF,max}$  ist dem Bericht /9/ entnommen.

- **E1** Radlader; Lkw Beladung mit Kies  **$L_{WAFmax} = 119,3 \text{ dB(A)}$**  nach /9/

In der **TABELLE 10** sind die Maximalpegel ( $L_{AFmax}$ ) für die am stärksten belasteten Geschosse ausgewiesen. In Spalte 6 ist der Differenzbetrag zum Immissionsrichtwert angegeben. Dieser Differenzbetrag muss entsprechend TA Lärm tags  $\leq 30 \text{ dB(A)}$  sein.

**TABELLE 10:** Einzelereignisbetrachtung (E) | **tags**

Immissionsort	Ereignis	$L_{WAFmax}$ [dB(A)]	IRW [dB(A)]	$L_{AFmax}$ [dB(A)]	Spalte 5 minus Spalte 4 [dB]
1	2	3	4	5	6
IO-01, 2.OG	E1	119,3	60	44,6	<b>-10,4</b>

Die Ergebnisse der **TABELLE 10** zeigen, dass der Beurteilungspegel  $L_r$  des betrachteten Einzelereignisses den Immissionsrichtwert am Immissionsort IO-01 deutlich unterschreitet. Demnach sind kurzzeitige Geräuschspitzen, welche den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) überschreiten, rechnerisch nicht zu erwarten. Im Nachtzeitraum finden keine Ereignisse statt, die zu einer Überschreitung der Anforderungen führen könnten.

## **8 ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN**

In Punkt 7.4, TA Lärm, heißt es zum anlagenbezogenen Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Straßen: „Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern vom Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, so weit

- 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 weiter gehend überschritten werden.“

Diese Kriterien gelten kumulativ, d.h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs so weit wie möglich vermindert werden (/6/). Die Zu- und Abfahrten zum Gelände erfolgen über öffentliche Verkehrsstraßen, eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr ist direkt gegeben. Eine weitere Betrachtung des anlagenbedingten Verkehrs entfällt daher. Organisatorische Maßnahmen (in praxi das Eingrenzen der Ein- und Ausfahrtzeiten) sind aus lärmschutztechnischer Sicht nicht angezeigt.

## 9 ZUSAMMENFASSUNG

In 52445 Rödingen (Kreis Düren) betreibt die Fa. KiDe Bettenhoven GmbH & Co KG ein Kieswerk. Für die geplante Abgrabungserweiterung („Erweiterung Nord“) war eine schalltechnische Untersuchung zu erstellen und die Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel  $L_r$ ) der Kiesgrube an den umliegenden Wohngebäuden rechnerisch zu ermitteln. Die berechneten Beurteilungspegel waren mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm zu vergleichen.

Die Berechnungsergebnisse in der **TABELLE 9** weisen aus, dass – bei Beachtung des im Abschnitt 5 ausgewiesenen Emissionsansatzes – an den vorhandenen maßgeblichen Immissionsorten die **Immissionsrichtwerte** im Beurteilungszeitraum **tags > 10 dB unterschritten** werden. Ein Betrieb im Nachtzeitraum, d.h. nach 22:00 Uhr, ist nicht vorgesehen. Anhand der ausgewiesenen Berechnungsergebnisse ist zu konstatieren, dass sich die Immissionsorte nach TA Lärm (/6/) nicht im Einwirkungsbereich der Anlage befinden. Durch die Erweiterung des Abbaugebietes in der Kiesgrube sind demnach keine schalltechnischen Konflikte zu erwarten.

Kurzzeitige Geräuschspitzen, welche den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) überschreiten, sind rechnerisch nicht zu erwarten (siehe **TABELLE 10**).

## ANLAGE 1 BEGRIFFSERKLÄRUNG

### SCHALLEMISSION - ALLGEMEINE BEGRIFFE (NACH DIN 18005-1:2002-07)

#### (Punkt-) Schalleistungspegel $L_w$

- zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schalleistung  $P$  zur Bezugsschalleistung  $P_0$
- $L_w = 10 \cdot \lg (P/P_0)$  [dB(A)]  
P: Die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung (Schalleistung)  
P<sub>0</sub>: Bezugsschalleistung ( $P_0 = 1 \text{ pW} = 10^{-12} \text{ Watt}$ )

#### Pegel der längenbezogenen Schalleistung $L'_w$ (auch „längenbezogener Schalleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer Linienschallquelle, oder Teilen davon, je Längeneinheit abgestrahlte Schalleistung  $P'$
- $L'_w = 10 \cdot \lg (P'/10^{-12} \text{ Wm}^{-1})$  [dB(A)/m]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel:  $L'_w = L_w - 10 \lg (L/1\text{m})$   
Schalleistung die von einer Linie mit der Länge  $L$  pro m abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Länge verteilt ist.

#### Pegel der flächenbezogenen Schalleistung $L''_w$ (auch „flächenbezogener Schalleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle, oder Teilen davon, je Flächeneinheit abgestrahlte Schalleistung  $P''$
- $L''_w = 10 \cdot \lg (P''/10^{-12} \text{ Wm}^{-2})$  [dB(A)/m<sup>2</sup>]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel:  $L''_w = L_w - 10 \cdot \lg (S/1\text{m}^2)$   
Schalleistung, die von einer Fläche der Größe  $S$  pro m<sup>2</sup> abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.

#### Modellschalleistungspegel $L_{w,\text{mod}}$ / $L'_{w,\text{mod}}$ / $L''_{w,\text{mod}}$

- Im Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachte Schalleistungspegel für Ersatzschallquellen komplexer zusammenhängender / zusammengefasster Anlagen und / oder technologischer Vorgänge.
- Basis der Modellschalleistungspegel sind Werte aus der Literatur und / oder Ergebnisse die aus orientierenden Messungen.

## SCHALLIMMISSION

### Mittelungspegel $L_{Aeq}$

- A-bewerteter, zeitlicher Mittelwert des Schallpegels an einem Punkt (z.B. am Immissionsort).

### anteiliger Beurteilungspegel $L_{r,an}$

- Der Beurteilungspegel *einer* Geräuschquelle (z.B. *eines* Anlagenteiles) ist nach TA Lärm wie folgt definiert: Der anteilige Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  ist gleich dem Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  eines Anlagengeräusches plus (gegebenenfalls) Zu- und Abschlägen für Ruhezeiten und Einzeltöne sowie (gegebenenfalls) einer Pegelkorrektur für die Zeitbewertung entsprechend der Beurteilungszeit.

### Beurteilungspegel $L_r$

- Summenpegel, ermittelt durch energetische Addition der anteiligen Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  aller zu beurteilenden Geräuschquellen.

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

mit  $T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16 \text{ h tags} / 1 \text{ h nachts}$

- $T_j$  Teilzeit j
- $N$  Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel während der Teilzeit  $T_j$
- $C_{met}$  meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2:1999-10 (Gleichung 22)
- $K_{T,j}$  Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998) in der Teilzeit j (Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten  $T_j$  ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der Zuschlag  $K_{T,j}$  für diese Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB.)
- $K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998) in der Teilzeit  $T_j$  (Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten  $T_j$  Impulse, so beträgt  $K_{I,j}$  für diese Teilzeiten:  $K_{I,j} = L_{AFTEq,j} - L_{Aeq,j}$  [ $L_{AFTEq} =$  Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit  $T = 5$  Sekunden])
- $K_{R,j}$  Zuschlag von 6 dB für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nur allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete [WA], reine Wohngebiete [WR], Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten)
  - 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
  - Von der Berücksichtigung des Zuschlages kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinflüssen erforderlich ist.

**ANLAGE 2 ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL**

**Szenario 1: Vorfeldberäumung**

**TABELLE A2-1:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  an den Immissionsorten | **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO01}$	$L_{m,an,IO02}$	$L_{m,an,IO03}$	$L_{m,an,IO04}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an,IO01}$	$L_{r,an,IO02}$	$L_{r,an,IO03}$	$L_{r,an,IO04}$
			2. OG	1. OG	1. OG	1. OG				2. OG	1. OG	1. OG	1. OG
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T-VOR	$L_w''$	74,6	41,9	38,1	41,1	41,2	0,0	0,0	0,0	41,9	38,1	41,1	41,2
T01	$L_w'$	67,2	28,2	25,3	31,4	32,2	0,0	0,0	0,0	28,2	25,3	31,4	32,2
T01-ST	$L_w'$	70,2	23,7	19,4	26,0	26,4	0,0	0,0	0,0	23,7	19,4	26,0	26,4
Beurteilungspegel $L_r$										<b>42,1</b>	<b>38,4</b>	<b>41,7</b>	<b>41,8</b>

$L_w$  Punktquelle [dB(A)]       $L_w'$  Linienquelle [dB(A)/m]       $L_w''$  Flächenquelle [dB(A)/m<sup>2</sup>]  
 $L_{w,mod}$  Modell-Schalleistungspegel

**TABELLE A2-2:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  an den Immissionsorten | **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO05}$	$L_{m,an,IO06}$	$L_{m,an,IO07}$		$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an,IO05}$	$L_{r,an,IO06}$	$L_{r,an,IO07}$	
			1. OG	1. OG	EG					1. OG	1. OG	EG	
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T-VOR	$L_w''$	74,6	41,1	41,4	38,0		0,0	0,0	0,0	41,1	41,4	38,0	
T01	$L_w'$	67,2	31,5	33,2	31,7		0,0	0,0	0,0	31,5	33,2	31,7	
T01-ST	$L_w'$	70,2	26,5	26,8	22,3		0,0	0,0	0,0	26,5	26,8	22,3	
Beurteilungspegel $L_r$										<b>41,7</b>	<b>42,1</b>	<b>39,0</b>	

$L_w$  Punktquelle [dB(A)]       $L_w'$  Linienquelle [dB(A)/m]       $L_w''$  Flächenquelle [dB(A)/m<sup>2</sup>]  
 $L_{w,mod}$  Modell-Schalleistungspegel

**Szenario 2: Kiesabbau in der Kiesgrube**

**TABELLE A2-3:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_i$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  an den Immissionsorten | **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO01}$	$L_{m,an,IO02}$	$L_{m,an,IO03}$	$L_{m,an,IO04}$	$K_i$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an,IO01}$	$L_{r,an,IO02}$	$L_{r,an,IO03}$	$L_{r,an,IO04}$
			2. OG	1. OG	1. OG	1. OG				2. OG	1. OG	1. OG	1. OG
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
KB	$L_w''$	62,5	23,7	16,0	20,5	21,0	0,0	0,0	0,0	23,7	16,0	20,5	21,0
SA	$L_w$	114,1	38,5	34,4	32,7	35,7	0,0	0,0	0,0	38,5	34,4	32,7	35,7
T-RL1	$L_w''$	68,3	31,5	24,5	27,9	28,2	0,0	0,0	0,0	31,5	24,5	27,9	28,2
T-RL2	$L_w''$	65,3	28,5	21,5	24,9	25,2	0,0	0,0	0,0	28,5	21,5	24,9	25,2
T01	$L_w'$	67,2	29,7	26,3	32,8	33,7	0,0	0,0	0,0	29,7	26,3	32,8	33,7
T01-ST	$L_w'$	70,2	25,8	21,6	27,2	27,2	0,0	0,0	0,0	25,8	21,6	27,2	27,2
Beurteilungspegel $L_r$										<b>40,3</b>	<b>35,8</b>	<b>37,3</b>	<b>38,9</b>

$L_w$  Punktquelle [dB(A)]       $L_w'$  Linienquelle [dB(A)/m]       $L_w''$  Flächenquelle [dB(A)/m<sup>2</sup>]  
 $L_{w,mod}$  Modell-Schalleistungspegel

**TABELLE A2-4:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_i$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  an den Immissionsorten | **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO05}$	$L_{m,an,IO06}$	$L_{m,an,IO07}$		$K_i$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an,IO05}$	$L_{r,an,IO06}$	$L_{r,an,IO07}$	
			1. OG	1. OG	EG					1. OG	1. OG	EG	
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
KB	$L_w''$	62,5	21,1	21,3	10,8		0,0	0,0	0,0	21,1	21,3	10,8	
SA	$L_w$	114,1	35,8	36,0	25,5		0,0	0,0	0,0	35,8	36,0	25,5	
T-RL1	$L_w''$	68,3	28,6	28,7	18,4		0,0	0,0	0,0	28,6	28,7	18,4	
T-RL2	$L_w''$	65,3	25,6	25,7	15,4		0,0	0,0	0,0	25,6	25,7	15,4	
T01	$L_w'$	67,2	33,0	34,5	33,2		0,0	0,0	0,0	33,0	34,5	33,2	
T01-ST	$L_w'$	70,2	27,2	27,4	22,4		0,0	0,0	0,0	27,2	27,4	22,4	
Beurteilungspegel $L_r$										<b>38,8</b>	<b>39,3</b>	<b>34,4</b>	

$L_w$  Punktquelle [dB(A)]       $L_w'$  Linienquelle [dB(A)/m]       $L_w''$  Flächenquelle [dB(A)/m<sup>2</sup>]  
 $L_{w,mod}$  Modell-Schalleistungspegel

**Szenario 3: Verfüllung**

**TABELLE A2-5:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  an den Immissionsorten | **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO01}$	$L_{m,an,IO02}$	$L_{m,an,IO03}$	$L_{m,an,IO04}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an,IO01}$	$L_{r,an,IO02}$	$L_{r,an,IO03}$	$L_{r,an,IO04}$
			2. OG	1. OG	1. OG	1. OG				2. OG	1. OG	1. OG	1. OG
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T-PL	$L_w''$	57,7	19,8	10,5	17,8	18,0	0,0	0,0	0,0	19,8	10,5	17,8	18,0
T-VM	$L_w''$	53,3	13,8	4,4	11,8	12,0	0,0	0,0	0,0	13,8	4,4	11,8	12,0
T01	$L_w'$	67,2	29,7	26,3	32,8	33,7	0,0	0,0	0,0	29,7	26,3	32,8	33,7
T01-ST	$L_w'$	70,2	25,8	21,6	27,2	27,2	0,0	0,0	0,0	25,8	21,6	27,2	27,2
Beurteilungspegel $L_r$										<b>31,6</b>	<b>27,7</b>	<b>34,0</b>	<b>34,7</b>
$L_w$	Punktquelle [dB(A)]			$L_w'$	Linienquelle [dB(A)/m]			$L_w''$	Flächenquelle [dB(A)/m <sup>2</sup> ]				
$L_{w,mod}$	Modell-Schalleistungspegel												

**TABELLE A2-6:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  an den Immissionsorten | **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO05}$	$L_{m,an,IO06}$	$L_{m,an,IO07}$		$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an,IO05}$	$L_{r,an,IO06}$	$L_{r,an,IO07}$	
			1. OG	1. OG	EG					1. OG	1. OG	EG	
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T-PL	$L_w''$	57,7	18,0	18,3	8,0		0,0	0,0	0,0	18,0	18,3	8,0	
T-VM	$L_w''$	53,3	12,0	12,2	2,1		0,0	0,0	0,0	12,0	12,2	2,1	
T01	$L_w'$	67,2	33,0	34,5	33,2		0,0	0,0	0,0	33,0	34,5	33,2	
T01-ST	$L_w'$	70,2	27,2	27,4	22,4		0,0	0,0	0,0	27,2	27,4	22,4	
Beurteilungspegel $L_r$										<b>34,1</b>	<b>35,4</b>	<b>33,6</b>	
$L_w$	Punktquelle [dB(A)]			$L_w'$	Linienquelle [dB(A)/m]			$L_w''$	Flächenquelle [dB(A)/m <sup>2</sup> ]				
$L_{w,mod}$	Modell-Schalleistungspegel												



### **ANLAGE 3 QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG**

Die Qualität der ausgewiesenen Ergebnisse (Beurteilungspegel) sind im Konkreten vorrangig abhängig von der Genauigkeit der Emissionsdaten (z.B. Schallleistungspegel, Einwirkungsdauer, Richtwirkung). Diese werden für spezifische Anlagen im Regelfall vom Auftraggeber und/oder Ausrüster übergeben, sodass wir auf diese Daten nur einen geringen Einfluss haben. Für „allgemeingültige“ Lärmquellen wie Lkw-fahrten / -manipulationen (Be- und Entladen) und Parkplatzbewegungen werden die aktuellen Veröffentlichungen herangezogen.

Um dennoch eine hohe Genauigkeit der Prognose zu gewährleisten, werden von uns, aufbauend auf eigenen Erfahrungen und Messungen, die Eingangsdaten im Rahmen einer Plausibilitätsbetrachtung überprüft und bei Erfordernis den konkreten Bedingungen angepasst.

Eine hohe Genauigkeit wird dagegen bei der Erstellung des zur Durchführung der Schallausbreitungsberechnungen erforderlichen dreidimensionalen Berechnungsmodelles gewährleistet. Mit dem den Berechnungen zugrundeliegenden Berechnungsprogramm LIMA ist garantiert, dass die Berechnungen nach dem Stand der Technik (DIN ISO 9613-2) erfolgen können. Um dies abzusichern werden folgende Daten bei der Modellbildung berücksichtigt:

- vorrangige Verwendung digitaler Lagepläne, die maßstäblich übernommen werden.
- Das Zuweisen der dritten Dimension basiert zum einen auf Höhenangaben aus den Lageplänen (z.B. Geländedaten) und zum anderen auf persönlichen Informationen (übergeben vom Auftraggeber und/oder Ergebnis der Vorortbesichtigung)
- schalltechnisch genaue Nachbildung der künstlichen Hindernisse (z.B. Gebäude) mit Zuweisung der entsprechenden Reflexionseigenschaften

In dieses Schallausbreitungsmodell werden die Schallquellen mit den zuzuordnenden Schallleistungspegeln in ihrer Lage und Richtwirkung modellhaft als Punkt-, Linien- und/oder Flächenschallquellen integriert. Durch eine ständige Modellkontrolle wird abgesichert, dass Fehler bei der Modellerstellung auszuschließen sind.

Die im Abschnitt 5 ausgeführten Emissionsansätze basieren überwiegend auf Informationen

- des Auftraggebers und
- bundesweit anerkannte Studien zur Ermittlung der Emissionspegel (z.B. Bayerische Parkplatzlärmstudie)



### Legende

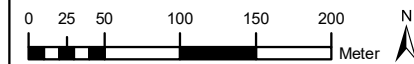
- Immissionsorte (IO)
- umgebende Gebäude
- Vorhabenbereich
- Geländelinien
- Gelände Kiesgrube (angepasst)

Lageplan

**Bild** 1  
Format: A4

52445 Rödingen, Kieswerk  
Abgrabungserweiterung

Projekt-Nr.:  
5701 | Version 1.0



Maßstab: 1:5.000  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
KiDe Bettenhoven GmbH  
& Co. KG  
Im Gansbruch 27  
52441 Linnich

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig





Hintergrund: WMS NW DOP






Hintergrund: WMS NW DOP Nahes Infrarot

**Legende**

-  umgebende Gebäude
-  Erweiterungsfläche Kiesgrube

**Emissionsquellen:**

-  Lkw-Fahrstrecke (T01)
-  Lkw-Fahrstrecke Rampe (T01-ST)
-  Abtragung Mutterboden (T-VOR)

Emissionsquellen Kiesgrube  
Szenario 1: Vorfeldberäumung

**Bild** 2  
Format: A4

52445 Rödingen, Kieswerk  
Abgrabungserweiterung

Projekt-Nr.:  
5701 | Version 1.0

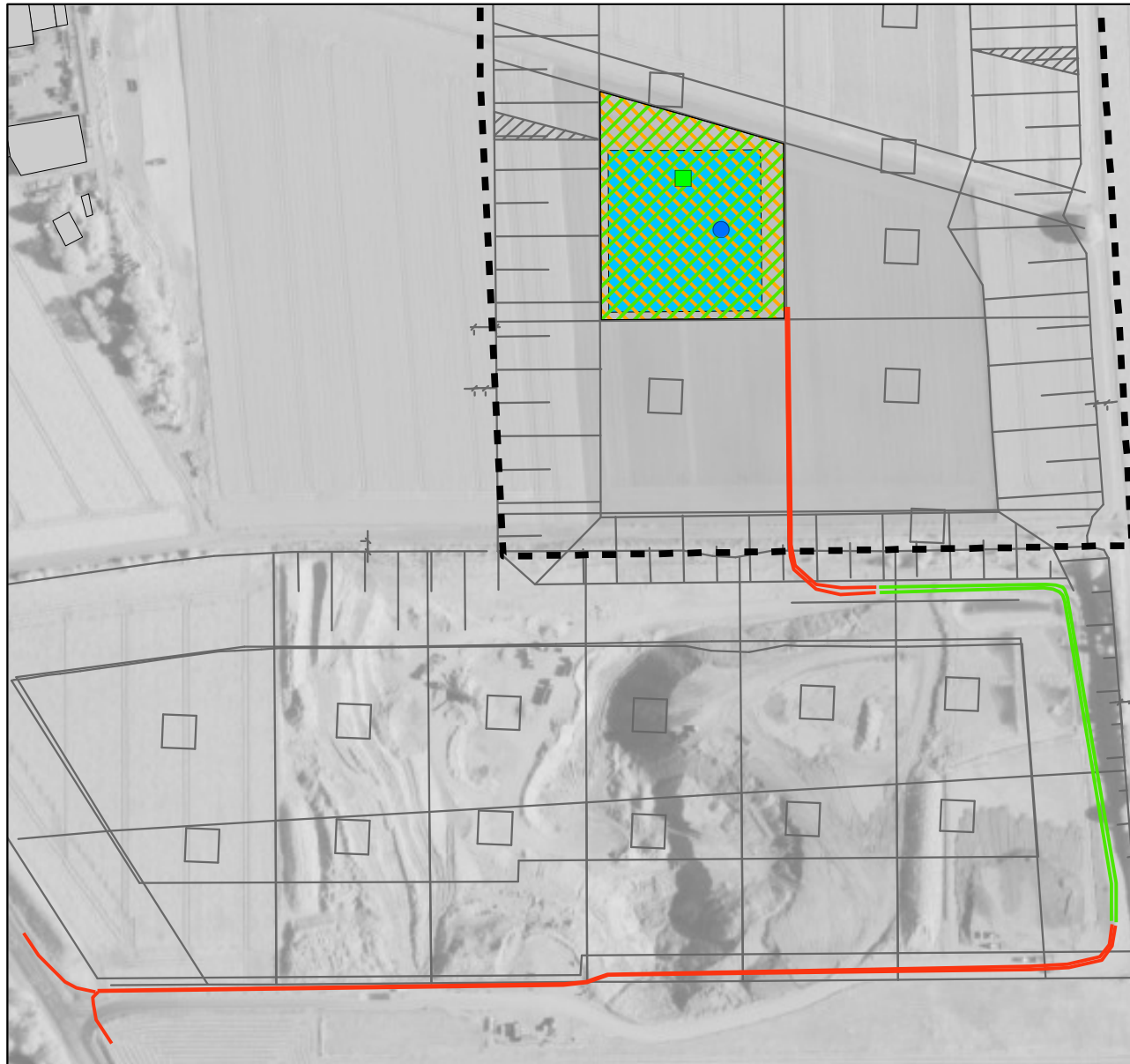


Maßstab: 1:3.000  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHHN2016



Auftraggeber:  
KiDe Bettenhoven GmbH  
& Co. KG  
Im Gansbruch 27  
52441 Linnich

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig






### Legende

-  umgebende Gebäude
-  Erweiterungsfläche Kiesgrube

### Emissionsquellen:

-  Lkw-Fahrstrecke (T01)
-  Lkw-Fahrstrecke Rampe (T01-ST)
-  Kiesgrube, Radlader (T-RL1)
-  Kiesgrube, Radlader (T-RL2)
-  Kiesverladung (KB)
-  Siebanlage (SA)

### Einzelereignis:

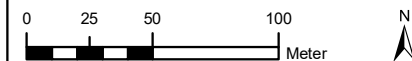
-  Lkw Beladung mit Kies (E1)

Emissionsquellen Kiesgrube  
Szenario 2: Kiesabbau

**Bild** **3**  
Format: A4

52445 Rödingen, Kieswerk  
Abgrabungserweiterung

Projekt-Nr.:  
5701 | Version 1.0

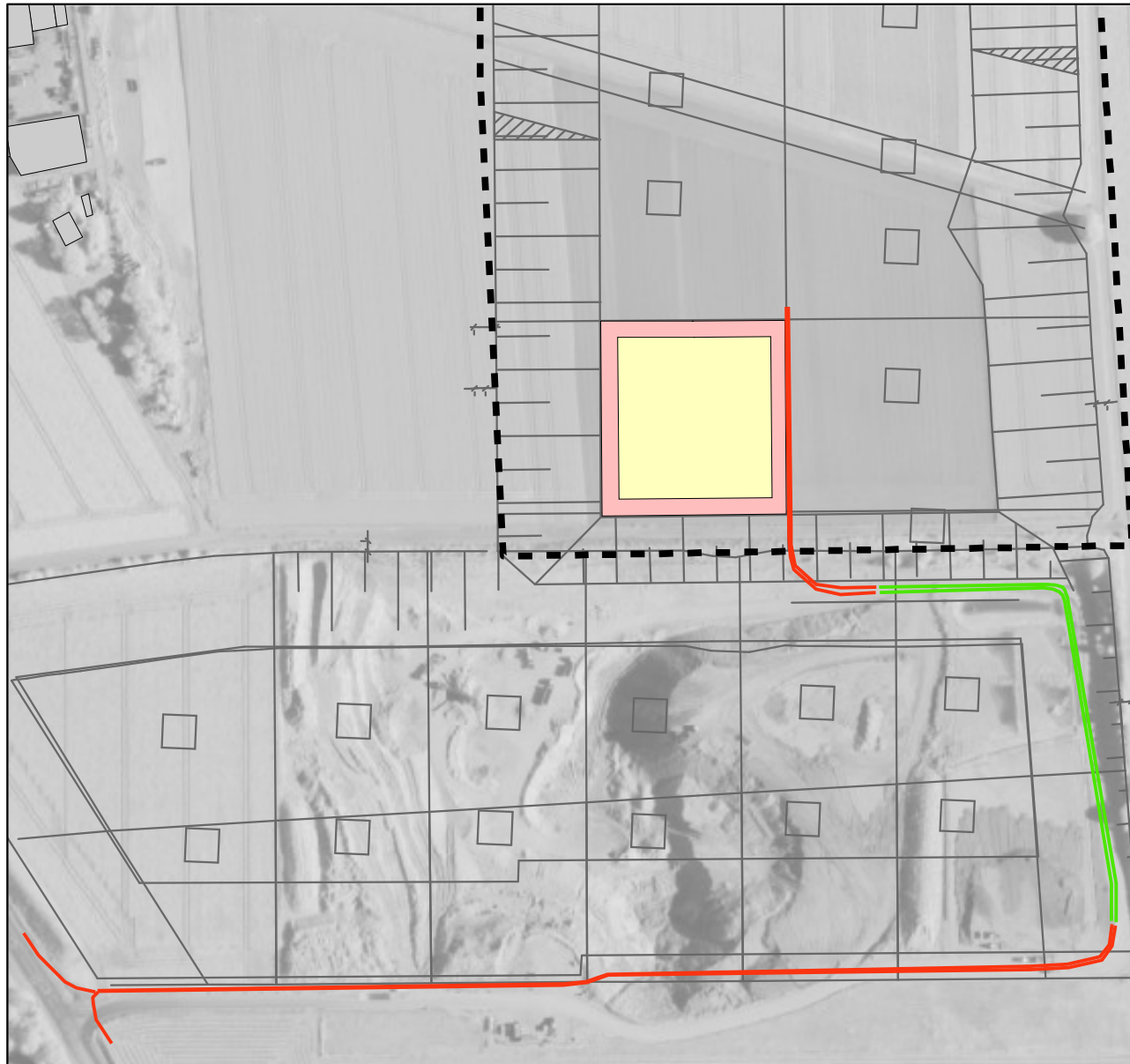


Maßstab: 1:3.000  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHHN2016



Auftraggeber:  
KiDe Bettenhoven GmbH  
& Co. KG  
Im Gansbruch 27  
52441 Linnich

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig









### Legende

-  umgebende Gebäude
-  Erweiterungsfläche Kiesgrube

### Emissionsquellen:

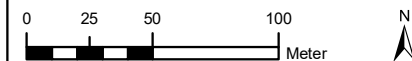
-  Lkw-Fahrstrecke (T01)
-  Lkw-Fahrstrecke Rampe (T01-ST)
-  Abkippen Verfüllmaterial (T-VM)
-  Planierraupe (T-PL)

Emissionsquellen Kiesgrube  
Szenario 3: Verfüllung

**Bild** 4  
Format: A4

52445 Rödingen, Kieswerk  
Abgrabungserweiterung

Projekt-Nr.:  
5701 | Version 1.0



Maßstab: 1:3.000  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
KiDe Bettenhoven GmbH  
& Co. KG  
Im Gansbruch 27  
52441 Linnich

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig





**Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik**

**Inhaber:**  
M. Eng. Matthias Barth

Handelsplatz 1  
04319 Leipzig

**Telefon:** +49 341 65 100 92

**E-Mail:** [info@goritzka-akustik.de](mailto:info@goritzka-akustik.de)

**Web:** [www.goritzka-akustik.de](http://www.goritzka-akustik.de)

nach § 29b BImSchG bekannt-  
gegebene Messstelle für Geräusche

## **SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG**

Projekt-Nr.: **5701**

**Immissionsschutz | Gewerbelärm**  
Schallimmissionsprognose

Abgrabungserweiterung des Kieswerkes  
Bettenhoven in 52445 Rödingen

**Version**

1.1 | 13.09.2022



Die Akkreditierung gilt nur  
für den in der Urkundenanlage  
aufgeführten Akkreditierungsumfang.

**Auftrag** Für die geplante Erweiterung der Kiesgrube Bettenhoven in 52445 Rödingen ist eine Schallimmissionsprognose nach den Vorgaben der TA Lärm zu erstellen und die zuzuordnenden Beurteilungspegel auszuweisen.

**Auftraggeber** KiDe Bettenhoven GmbH & Co. KG  
Im Gansbruch 27  
52441 Linnich

**Auftragnehmer** goritzka **akustik** – Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik  
Inhaber: M. Eng. Matthias Barth  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig

**Umfang** 4 Seiten Textteil


**Versionsverlauf<sup>[1]</sup>**

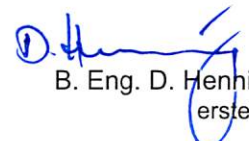
1.1	13.09.2022	Stellungnahme: Maximalanzahl fahrender Lkw
1.0	16.11.2020	Ursprungsversion

**Projektverlauf**

29.06.2016	Nachricht 01 zum Bericht 4204/16: „Erweiterte Betriebszeiten des Kieswerkes Bettenhoven, in 52445 Rödingen“
19.04.2016	goritzka <b>akustik</b> Bericht 4204/16: „Ermittlung der Beurteilungspegel am geplanten allgemeinen Wohngebiet durch den Betrieb des Kieswerkes Bettenhoven, Am Finkelbach 2 in 52445 Rödingen“

**Bearbeiter**

  
Dipl.-Ing. (FH) R. Julius  
geprüft

  
B. Eng. D. Hennig  
erstellt

<sup>[1]</sup> Zur eindeutigen Zuordnung einer schalltechnischen Untersuchung wird diese versioniert. Die erste Zahl repräsentiert die Versionsnummer, die zweite Zahl evtl. vorhandene Ergänzungen bzw. Stellungnahmen zur betreffenden Version. Durch die Änderung der Versionsnummer verliert die vorangegangene Version ihre Gültigkeit.

## 1 SITUATIONSBESCHREIBUNG / AUFGABENSTELLUNG

In 52445 Rödingen (Kreis Düren) betreibt die Fa. KiDe Bettenhoven GmbH & Co KG ein Kieswerk. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung Bericht 5701 in der Version 1.0 vom 16.11.2020 (nachfolgend als /1/ benannt) wurde die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel  $L_r$ ) an den maßgeblichen Immissionsorten (IO) im Umfeld rechnerisch ermittelt. Im Ergebnis wurde aufgezeigt, dass für die geplante Abgrabungserweiterung "Erweiterung Nord" die Beurteilungskriterien eingehalten werden.

Der Untersuchung /1/ ist zu entnehmen, dass durch die Erweiterung der bestehenden Abgrabung keine Kapazitätserhöhung erfolgt. Gemäß übergebener Unterlagen wurden 42 Lkw pro Tag im Rahmen der Emissionsermittlung berücksichtigt. Die Lkw-Bewegungen finden ausschließlich im Beurteilungszeitraum tags (06:00 bis 22:00 Uhr) statt.

Das IB goritzka **akustik** ist beauftragt, zur Abschätzung der schalltechnischen Umweltverträglichkeit die rechnerisch maximal zulässige Anzahl von Lkw zu ermitteln, mit der die an den Immissionsorten geltenden Immissionsrichtwerte unterschritten werden.

## 2 LÖSUNGSANSATZ

In der **TABELLE 1** sind informativ die anteiligen Beurteilungspegel ( $L_{r,an}$ ) der Emissionsquellen des Lkw-Fahrverkehrs (Fahrstrecken T01, T01-ST) sowie der resultierende Beurteilungspegel ( $L_r$ ) an den relevanten Immissionsorten<sup>[2]</sup> aus /1/ ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt.

---

<sup>[2]</sup> Geschosse mit den höchsten Beurteilungspegeln



**TABELLE 1:** Beurteilungspegel  $L_r$  an den Immissionsorten (IO) für **42 Lkw** (/1/) | tags

IO	IRW	anteilige Beurteilungspegel $L_{r,an,Lkw}$			Beurteilungspegel $L_{r,tags}$		
		Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
	tags	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8
IO-01	60	29,5	31,2	31,2	<b>42,1</b>	<b>40,3</b>	<b>31,6</b>
IO-02	60	26,3	27,6	27,6	<b>38,4</b>	<b>35,8</b>	<b>27,7</b>
IO-03	55	32,5	33,9	33,9	<b>41,7</b>	<b>37,3</b>	<b>34,0</b>
IO-04	55	33,2	34,6	34,6	<b>41,8</b>	<b>38,9</b>	<b>34,7</b>
IO-05	55	32,7	34,0	34,0	<b>41,7</b>	<b>38,8</b>	<b>34,1</b>
IO-06	55	34,1	35,3	35,3	<b>42,1</b>	<b>39,3</b>	<b>35,4</b>
IO-07	55	32,2	33,5	33,5	<b>39,0</b>	<b>34,4</b>	<b>33,6</b>

*Anmerkung 1:* Die Werte  $L_{r,an,Lkw}$  sind für Szenario 2 und 3 identisch, da die Emittenten identisch modelliert worden sind.

Anhand der Berechnungsergebnisse ist zu erkennen, dass die geringste Unterschreitung des Immissionsrichtwertes am Immissionsort IO-06 vorliegt. Konkret wird der IRW von 55 dB(A) tags um 12,9 dB unterschritten. Unter der Maßgabe, dass der Beurteilungspegel ( $L_r$ ) den IRW um mindestens 6 dB unterschreiten soll, wäre rechnerisch eine Erhöhung der Gesamt-Emission um 6,9 dB möglich.

In Bezug auf die Immission der Lkw-Fahrten ist zu erkennen, dass die höchsten anteiligen Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  ebenfalls am IO-06 bestehen. Diese unterschreiten den Immissionsrichtwert um 19,7 dB. Um den Immissionspegel rechnerisch um  $\approx 20$  dB zu erhöhen, bedarf es einer Erhöhung der Emission um den Faktor 100. Demnach wären täglich 4.200 Lkw-Fahrten möglich, um den Immissionsrichtwert auszuschöpfen.

**Fazit:**

**Eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte durch eine erhöhte Lkw-Anzahl auf dem Gelände der Abgrabung Bettenhoven ist auszuschließen.**



**Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik**

**Inhaber:**  
M. Eng. Matthias Barth

Handelsplatz 1  
04319 Leipzig

**Telefon:** +49 341 65 100 92

**E-Mail:** [info@goritzka-akustik.de](mailto:info@goritzka-akustik.de)

**Web:** [www.goritzka-akustik.de](http://www.goritzka-akustik.de)

nach § 29b BImSchG bekannt-  
gegebene Messstelle für Geräusche

## **SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG**

Projekt-Nr.: **5701**

### **Immissionsschutz | Gewerbelärm** Schallimmissionsprognose

Abgrabungserweiterung des Kieswerkes  
Bettenhoven in 52445 Rödingen

### **Version**

1.2 | 13.10.2022



Die Akkreditierung gilt nur  
für den in der Urkundenanlage  
aufgeführten Akkreditierungsumfang.

**Auftrag** Für die geplante Erweiterung der Kiesgrube Bettenhoven in 52445 Rödingen ist eine Schallimmissionsprognose nach den Vorgaben der TA Lärm zu erstellen und die zuzuordnenden Beurteilungspegel auszuweisen.

**Auftraggeber** KiDe Bettenhoven GmbH & Co. KG  
Im Gansbruch 27  
52441 Linnich


**Auftragnehmer** goritzka **akustik** – Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik  
Inhaber: M. Eng. Matthias Barth  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig

**Umfang** 7 Seiten Textteil zzgl. 1 Bild

<b>Versionsverlauf<sup>[1]</sup></b>	1.2	13.10.2022	- Betrachtung weiterer Immissionsorte innerhalb eines geplanten Wohngebietes - Maximalanzahl fahrender Lkw
	1.1	13.09.2020	Maximalanzahl fahrender Lkw
	1.0	16.11.2020	Ursprungsversion

<b>Projektverlauf</b>	29.06.2016	Nachricht 01 zum Bericht 4204/16: „Erweiterte Betriebszeiten des Kieswerkes Bettenhoven, in 52445 Rödingen“
	19.04.2016	goritzka <b>akustik</b> Bericht 4204/16: „Ermittlung der Beurteilungspegel am geplanten allgemeinen Wohngebiet durch den Betrieb des Kieswerkes Bettenhoven, Am Finkelbach 2 in 52445 Rödingen“

**Bearbeiter** Dipl.-Ing. (FH) R. Julius  
geprüft 

  
B. Eng. D. Hennig  
erstellt

[1] Zur eindeutigen Zuordnung einer schalltechnischen Untersuchung wird diese versioniert. Die erste Zahl repräsentiert die Versionsnummer, die zweite Zahl evtl. vorhandene Ergänzungen bzw. Stellungnahmen zur betreffenden Version. Durch die Änderung der Versionsnummer verliert die vorangegangene Version ihre Gültigkeit.

## 1 SITUATIONSBESCHREIBUNG / AUFGABENSTELLUNG

In 52445 Rödingen (Kreis Düren) betreibt die Fa. KiDe Bettenhoven GmbH & Co KG ein Kieswerk. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung Bericht 5701 in der Version 1.0 vom 16.11.2020 (nachfolgend als /1/ benannt) wurde die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel  $L_r$ ) an den maßgeblichen Immissionsorten (IO) im Umfeld rechnerisch ermittelt. Im Ergebnis wurde aufgezeigt, dass für die geplante Abgrabungserweiterung "Erweiterung Nord" die Beurteilungskriterien eingehalten werden.

Im Rahmen der vorliegenden Stellungnahme werden zwei weitere Immissionsorte in die Betrachtung aufgenommen. Diese liegen innerhalb einer geplanten Wohnsiedlung in Rödingen innerhalb des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes „Titz 3 Ortslage Rödingen (2. Änderung)“. Es sind die Beurteilungspegel an den beiden Immissionsorten nach den Emissionsansätzen aus /1/ zu berechnen und – analog zur Stellungnahme V1.1 – eine Aussage zur rechnerisch maximal zulässigen Anzahl von Lkw zu treffen mit der die an den beiden betrachteten Immissionsorten geltenden Immissionsrichtwerte unterschritten werden.

## 2 LÖSUNGSANSATZ

Die beiden zu betrachteten Immissionsorte, bezeichnet als IO-08 und IO-09, werden in das bestehende Emissionsmodell (/1/) integriert. Die Lage der Immissionsorte ist dem **BILD 1** zu entnehmen. Anschließend werden die der Anlage zuzuordnenden Beurteilungspegel ( $L_r$ ) analog zur Untersuchung /1/ berechnet.

Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt nach den Vorgaben der TA Lärm bei unbebauten Flächen an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen. Ergänzend hierzu gilt die Bestimmung nach DIN 45645-1, Ausgabe Juli 1996, nach der Ersatzmessorte in einer Höhe von 4 m zu betrachten sind. Entsprechend der Festsetzung im Bebauungsplan „Titz 3 Ortslage Rödingen (2. Änderung)“ sind die Immissionsorte als Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen. Daher sind als Beurteilungskriterium die folgenden Werte heranzuziehen.

### Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm

	Tag	Nacht
allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)

### 3 BERECHNUNGSERGEBNISSE

#### 3.1 GESAMT-BEURTEILUNGSPEGEL DER ANLAGE

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programmsystem LimA (Version 2019.02) durchgeführt. Es wird entsprechend der gültigen Berechnungsvorschriften DIN ISO 9613, Teil 2 und TA Lärm gerechnet. Folgende Prämissen liegen den Einzelpunktberechnungen zugrunde:

- Lage der Immissionsorte: 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade
- Höhe der Immissionsorte: entsprechend der Geschosshöhe der vorhandenen Gebäude  
4 m für unbebaute Flächen (IO-08 und IO-09)
- meteorologische Korrektur:  $C_{0, \text{tags}} = 0 \text{ dB(A)}$  /  $C_{0, \text{nachts}} = 0 \text{ dB(A)}$

Die Vergabe von Korrekturen/Zuschläge bei der Ermittlung des Beurteilungspegels  $L_r$  werden entsprechend den Ausführungen in /1/ berücksichtigt. Die Vergabe eines Zuschlages für impulshaltige Emissionen  $K_I$  wird nicht gesondert vorgenommen, da dieser in den Emissionsansätzen bereits entsprechend berücksichtigt wurde. Die Vergabe eines Zuschlages für „Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit“ (Ruhezeitenzuschlag  $K_R$ ) ist bei der angegebenen Arbeitszeit von 7:00 bis 20:00 Uhr nicht notwendig.

In der **TABELLE 1** sind die Beurteilungspegel  $L_{r, \text{tag}}$  an den maßgeblichen Immissionsorten ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt. Die anteiligen Mittelungs- und Beurteilungspegel sind der **ANLAGE 1** zu entnehmen. Es werden folgende Emissionsszenarien betrachtet (/1/):

**Szenario 1:** Vorfeldberäumung an der südöstlichen Begrenzung der Kiesgrube

**Szenario 2:** Rohkies-Gewinnung/ Aufbereitung/ Verladung in der Kiesgrube

**Szenario 3:** Verfüllung von Teilflächen in der Kiesgrube

**TABELLE 1:** Vergleich der Immissionsrichtwerte (IRW) und Beurteilungspegel ( $L_r$ ) an den Immissionsorten (IO) | **tags**

IO	IRW	$L_{r, \text{tags}}$			$\Delta L$		
		Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8
IO-08	55	<b>45,0</b>	<b>44,3</b>	<b>42,9</b>	-10,0	-10,7	-12,1
IO-09	55	<b>46,7</b>	<b>46,7</b>	<b>45,8</b>	-8,3	-8,3	-9,2

Die Ergebnisse weisen aus, dass die **Immissionsrichtwerte** (IRW) an den Immissionsorten im Beurteilungszeitraum **tags unterschritten** werden. Für den Immissionsort IO-09 ist eine Unterschreitung des IRW um weniger als 10 dB festzustellen. Damit ist dieser Immissionsort der maßgebliche Immissionsort, der Immissionsort IO-08 befindet sich nach TA Lärm nicht im Einwirkungsbereich der Anlage (Unterschreitung des IRW um > 10 dB).

### 3.2 BEURTEILUNGSPEGEL FAHRVERKEHR

In der **TABELLE 2** sind informativ die anteiligen Beurteilungspegel ( $L_{r,an}$ ) der Emissionsquellen des Lkw-Fahrverkehrs (Fahrstrecken T01, T01-ST) sowie der Gesamt-Beurteilungspegel ( $L_{r,Gesamt}$ ) an den relevanten Immissionsorten<sup>[2]</sup> aus /1/ ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt.

**TABELLE 2:** Beurteilungspegel  $L_r$  an den Immissionsorten (IO) für **42 Lkw (/1/)** | tags

IO	IRW	$L_{r,an,Lkw}$			$L_{r,Gesamt,tags}$		
		Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
	tags	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8
IO-08	55	42,1	42,9	42,9	<b>45,0</b>	<b>44,3</b>	<b>42,9</b>
IO-09	55	45,0	45,8	45,8	<b>46,7</b>	<b>46,7</b>	<b>45,8</b>

*Anmerkung 1:* Die Werte  $L_{r,an,Lkw}$  sind für Szenario 2 und 3 identisch, da die Emittenten identisch modelliert worden sind.

Anhand der Berechnungsergebnisse ist zu erkennen, dass die geringste Unterschreitung des Immissionsrichtwertes am Immissionsort IO-09 vorliegt. Konkret wird der IRW von 55 dB(A) tags um 9,2 dB unterschritten. In Bezug auf die Immission der angesetzten 42 Lkw-Fahrten ist zu erkennen, dass die anteiligen Beurteilungspegel  $L_{r,an,Lkw}$  am IO-09 identisch zu den berechneten Beurteilungspegeln  $L_{r,Gesamt}$  sind und den Immissionsrichtwert um 9,2 dB unterschreiten. Um den Immissionsrichtwert auszuschöpfen und den Immissionspegel rechnerisch um  $\approx 9$  dB zu erhöhen, bedarf es einer Erhöhung der Emission um den Faktor 8. Demnach wären täglich 336 Lkw-Fahrten möglich, um den Immissionsrichtwert auszuschöpfen.

Unter der Maßgabe, dass der Beurteilungspegel ( $L_r$ ) den IRW um mindestens 6 dB unterschreiten soll, wäre rechnerisch eine Erhöhung der Gesamt-Emission um 3,2 dB möglich. Dies entspricht einer Erhöhung der Emission um den Faktor 2, wonach für diesen Fall täglich 84 Lkw-Fahrten möglich wären.

<sup>[2]</sup> Geschosse mit den höchsten Beurteilungspegeln

## ANLAGE 1 ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL

### Szenario 1: Vorfeldberäumung

**TABELLE A1-1:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  an den Immissionsorten | **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO08}$	$L_{m,an,IO09}$			$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an,IO08}$	$L_{r,an,IO09}$		
			4 m	4 m						4 m	4 m		
			[dB(A)]	[dB(A)]			[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T-VOR	$L_w''$	74,6	41,9	41,8			0,0	0,0	0,0	41,9	41,8		
T01	$L_w'$	67,2	41,9	44,9			0,0	0,0	0,0	41,9	44,9		
T01-ST	$L_w'$	70,2	28,4	28,4			0,0	0,0	0,0	28,4	28,4		
Beurteilungspegel $L_r$										<b>45,0</b>	<b>46,7</b>		
$L_w$	Punktquelle [dB(A)]		$L_w'$		Linienquelle [dB(A)/m]			$L_w''$		Flächenquelle [dB(A)/m <sup>2</sup> ]			
$L_{w,mod}$	Modell-Schalleistungspegel												

### Szenario 2: Kiesabbau in der Kiesgrube

**TABELLE A1-2:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  an den Immissionsorten | **tags**

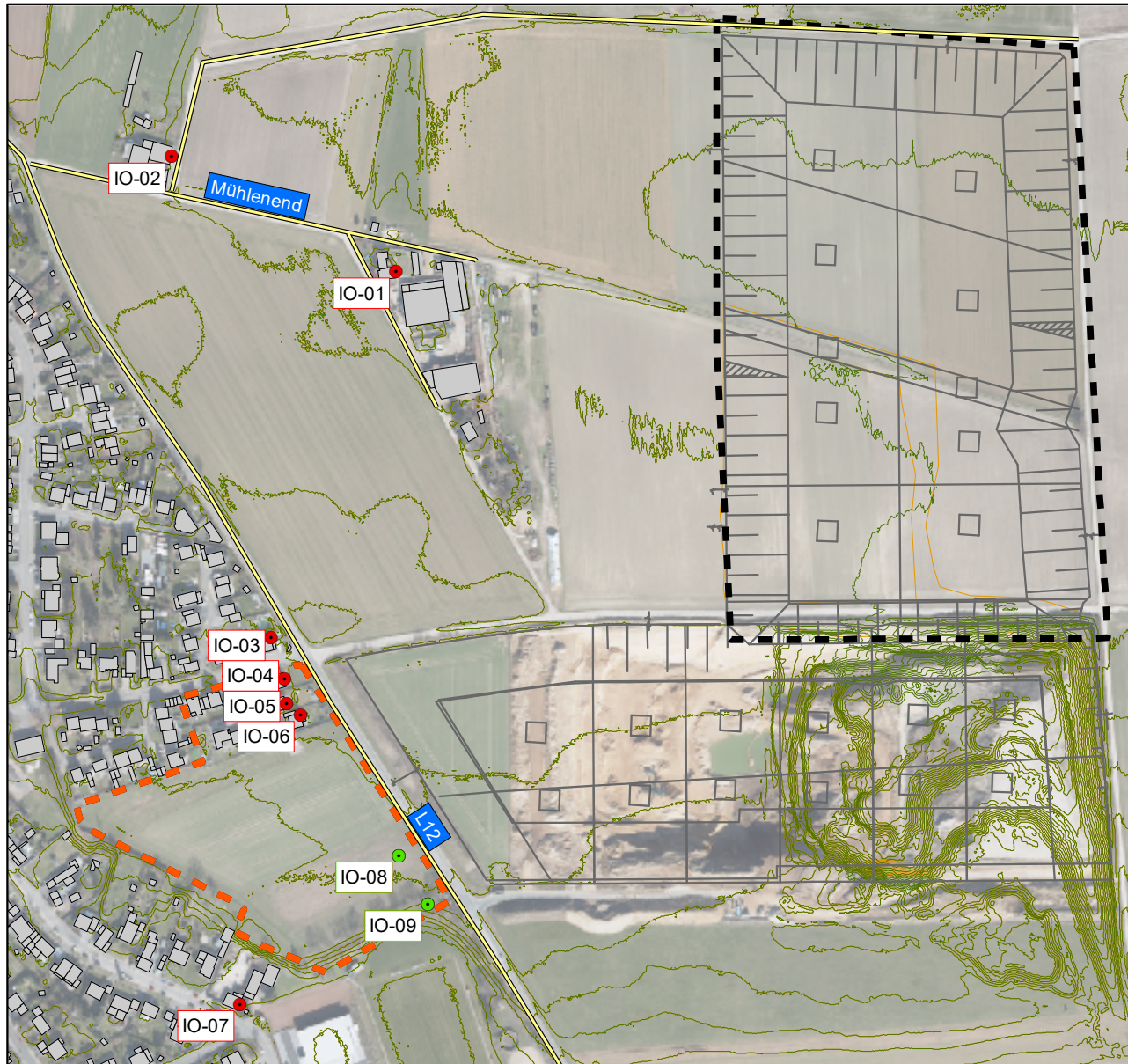
Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,IO08}$	$L_{m,an,IO09}$			$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an,IO08}$	$L_{r,an,IO09}$		
			4 m	4 m						4 m	4 m		
			[dB(A)]	[dB(A)]			[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
KB	$L_w''$	62,5	22,7	23,1			0,0	0,0	0,0	22,7	23,1		
SA	$L_w$	114,1	37,7	38,1			0,0	0,0	0,0	37,7	38,1		
T-RL1	$L_w''$	68,3	30,4	30,9			0,0	0,0	0,0	30,4	30,9		
T-RL2	$L_w''$	65,3	27,4	27,9			0,0	0,0	0,0	27,4	27,9		
T01	$L_w'$	67,2	42,7	45,7			0,0	0,0	0,0	42,7	45,7		
T01-ST	$L_w'$	70,2	28,7	28,7			0,0	0,0	0,0	28,7	28,7		
Beurteilungspegel $L_r$										<b>44,3</b>	<b>46,7</b>		
$L_w$	Punktquelle [dB(A)]		$L_w'$		Linienquelle [dB(A)/m]			$L_w''$		Flächenquelle [dB(A)/m <sup>2</sup> ]			
$L_{w,mod}$	Modell-Schalleistungspegel												

**Szenario 3: Verfüllung**

**TABELLE A1-3:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  an den Immissionsorten | **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{m,an,I008}$	$L_{m,an,I009}$			$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an,I008}$	$L_{r,an,I009}$		
			4 m	4 m						4 m	4 m		
			[dB(A)]	[dB(A)]			[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T-PL	$L_w''$	57,7	18,5	18,7			0,0	0,0	0,0	18,5	18,7		
T-VM	$L_w''$	53,3	13,6	12,5			0,0	0,0	0,0	13,6	12,5		
T01	$L_w'$	67,2	42,7	45,7			0,0	0,0	0,0	42,7	45,7		
T01-ST	$L_w'$	70,2	28,7	28,7			0,0	0,0	0,0	28,7	28,7		
Beurteilungspegel $L_r$										<b>42,9</b>	<b>45,8</b>		
$L_w$	Punktquelle [dB(A)]		$L_w'$	Linienquelle [dB(A)/m]			$L_w''$	Flächenquelle [dB(A)/m <sup>2</sup> ]					
$L_{w,mod}$	Modell-Schalleistungspegel												





### Legende

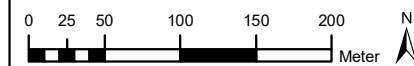
- Immissionsorte (IO)
- zusätzliche Immissionsorte (IO)
- umgebende Gebäude
- Vorhabenbereich
- geplantes Wohngebiet
- Geländelinien
- Gelände Kiesgrube (angepasst)

Lageplan

**Bild 1**  
Format: A4

52445 Rödingen, Kieswerk  
Abgrabungserweiterung

Projekt-Nr.:  
5701 | Version 1.2



Maßstab: 1:5.000  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
KiDe Bettenhoven GmbH  
& Co. KG  
Im Gansbruch 27  
52441 Linnich

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig



Hintergrund: WMS NW DOP