Ingenieurbüro Stöcker

Akustik Bauphysik Umweltschutz

Schalltechnische Untersuchung zur geplanten Erweiterung der Abraumhalde Oetelshofen der Kalkwerke H. Oetelshofen GmbH & Co. KG in Wuppertal

Bericht Nr.: 13 18 06

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-20195-01-00

Benannte Messstelle nach §29b BImSchG

Ermittlung von Geräuschen; Modul Immissionsschutz

Die ***auszugsweise*** Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

Auftraggeber:	Kalkwerke H. Oetelshofen GmbH & Co. KG Hahnenfurth 5 42327 Wuppertal
Auftragsnummer:	13 18 06
Kunden-Nr.:	42045
Auftrag vom:	15.01.2018
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Ralph Stöcker Dipl.-Ing. Klaus Müller
Anschrift:	Ingenieurbüro Stöcker Kölner Straße 68 51399 Burscheid Telefon: 0 21 74 / 78 03 24 Telefax: 0 21 74 / 78 03 27 E- Mail: Info@IST-Laerm.de
Seitenzahl	29
Bericht vom:	01.06.2018

Inhaltsverzeichnis

		Blatt
Inhaltsverzeichnis		**3**
1	**Zusammenfassung**	**4**
2	**Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung**	**5**
3	**Grundlagen**	**5**
3.1	Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen	5
3.2	Örtliche Situation	5
3.3	Zeiten der Geräuscheinwirkung	6
3.4	Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	6
3.5	Geräuschvorbelastung	7
3.6	Vorgehensweise	7
4	**Geräuschemissionen**	**8**
5	**Geräuschimmissionen**	**9**
6	**Beurteilung der Ergebnisse**	**10**
6.1	Allgemein	10
6.2	Qualität der Berechnungsergebnisse	13
7	**Anhang**	**15**

1 Zusammenfassung

Die Kalkwerke H. Oetelshofen GmbH & Co. KG planen den Abbau in der Grube Osterholz zu erweitern. Für die Aufnahme der Gewinnungsabfälle ist die Erweiterung der Halde Oetelshofen erforderlich.

Die von dem Aufbau der Halde ausgehenden Geräusche sollen ermittelt und an ausgewählten Immissionsorten in der Nachbarschaft des Betriebes prognostiziert werden.

Das Ingenieurbüro Stöcker wurde damit beauftragt, die von dem Aufbau der Halde ausgehenden Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft zu prognostizieren und nach TA Lärm [2] zu beurteilen.

Die Ergebnisse der Beurteilung in Kapitel 6 zeigen, dass die von den Betriebsgeräuschen durch den Aufbau der erweiterten Halde hervorgerufenen Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte an allen relevanten Immissionsorten auch unter Berücksichtigung der Prognosesicherheit um mehr als 10 dB unterschritten werden, so dass eine Geräuschvorbelastung im Sinne der TA Lärm [2] nicht relevant ist.

Geräuschspitzen welche die Immissionsrichtwerte tags um mehr als 30 dB(A) überschreiten, sind bei einer bestimmungsgemäßen Nutzung nicht zu erwarten.

Ingenieurbüro Stöcker

Die Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralph Stöcker
Burscheid, 01.06.2018

Von der Industrie- und Handelskammer zu Köln
Dipl.-Ing. Ralph Stöcker
Sachverständiger für Lärmschutz in Industrie, Verkehr und Freizeit
öffentlich bestellt und vereidigt

Dipl.-Ing. Klaus Müller

2 Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung

Die Kalkwerke H. Oetelshofen GmbH & Co. KG planen den Abbau in der Grube Osterholz zu erweitern. Für die Aufnahme der Gewinnungsabfälle ist die Erweiterung der Halde Oetelshofen erforderlich.

Die von dem Aufbau der Halde ausgehenden Geräusche sollen ermittelt und an ausgewählten Immissionsorten in der Nachbarschaft des Betriebes prognostiziert werden.

Das Ingenieurbüro Stöcker wurde damit beauftragt, die von dem Aufbau der Halde ausgehenden Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft zu prognostizieren und nach TA Lärm [2] zu beurteilen.

3 Grundlagen

3.1 Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen

Die in dem vorliegenden Bericht zugrunde liegenden Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendeten Unterlagen sind dem Anhang 2 zu entnehmen.

3.2 Örtliche Situation

Das Betriebsgelände der Grube Osterholz der Kalkwerke H. Oetelshofen GmbH & Co. KG befindet sich im Westen von Wuppertal bei der Ortslage Dornap. Das Betriebsgelände wird von Norden über die Bundesstraße 7 erschlossen. Der Kalksteintagebau befindet sich im südlichen Bereich des Betriebsgeländes. Die geplante Halde Oetelshofen soll an der Südseite der Grube, unmittelbar südwestlich der bestehenden Halde angelegt werden.

In der Nachbarschaft des Betriebsgeländes befinden sich einzelne Wohnhäuser und kleine Ortschaften. Die Festlegung der Immissionsorte erfolgte durch die Bezirksregierung Düsseldorf.

Östlich des Betriebsgeländes der Kalkwerke H. Oetelshofen GmbH & Co. KG befindet sich jenseits der Bahnlinie das Betriebsgelände der Rheinkalk GmbH. Hier findet tagsüber entsprechender Abbau- und Produktionsbetrieb statt.

Die Lage des Betriebsgeländes, der geplanten Halde und die Immissionsorte sind dem Lageplan 1 in Anhang 1 zu entnehmen.

3.3 Zeiten der Geräuscheinwirkung

Der Aufbau der neuen Halde ist in drei Phasen, Phase 1: Aufbau verlängerter Schutzwall & erster Schutzwall (Haldenerweiterung), Phase 2: Aufbau dritter Schutzwall (Haldenerweiterung), Phase 3: Haldenaufbau, geplant. Für alle Phasen ist ein 16 stündiger Betrieb innerhalb der Tageszeit an Werktagen von 06.00 – 22.00 Uhr vorgesehen.

3.4 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Die für die Geräuschbeurteilung des Gesamtbetriebes anzusetzenden Immissionsorte mit den dort einzuhaltenden Immissionsrichtwerten erfolgte im Jahr 2002 in Absprache mit der Bezirksregierung Düsseldorf. Für die Beurteilung der Geräuschimmissionen durch die Erweiterung der Halde wurden in Abstimmung mit der Bezirksregierung die Immissionsorte Io 6 – Io8 und Io 10 – Io 13 ausgewählt. Sie sind in der folgenden Tabelle 3.1 aufgeführt.

Die Lage der Immissionsorte ist dem Lageplan1 im Anhang 1 zu entnehmen.

Tabelle 3.1: Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Immission-sort	Lage / Bezeichnung	Immissionsrichtwerte tags in dB(A)
Io 6	Holthauser Heide 27	60
Io 7	Holthauser Heide 17	60
Io 8	Holthauserheide 13	60
Io 10	Am Osterholz 136	55
Io 11	Simonshöfchen 24	60
Io 12	Osterholzer Str. 155	60
Io 13	Hahnenfurther Weg 30	60

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) überschreiten.

3.5 Geräuschvorbelastung

Eine Geräuschvorbelastung im Sinne der TA Lärm [2] Ziffer 2.4 besteht durch die Splittanlage, die Kalkbrennanlage und den Tagebau der Kalkwerke H. Oetelshofen GmbH & Co. KG und durch den Tagebaubetrieb der Firma Rheinkalk GmbH insbesondere an den Immissionsorten Io1 – Io12.

3.6 Vorgehensweise

Zur detaillierten Darstellung der von dem geplanten Vorhaben ausgehenden Geräuschimmissionen werden alle relevanten Geräuschquellen in eine digitales Modell übernommen und mit einer Schallausbreitungsrechnung zu den Immissionsorten in der Nachbarschaft berechnet.

Der Aufbau der Halden verläuft im Wesentlichen in drei Phasen. In Phase 1 wird zunächst an der Westseite ein verlängerter Schutzwall (H = 5m) und der erste Schutzwall (H = 11 m) sowie die Haldenerweiterung errichtet. Im Anschluss daran wird in Phase 2 dann der dritte Schutzwall (H = 22 m) errichtet und die Haldenerweiterung fortgesetzt, bis in Phase 3 die endgültige Haldenerweiterung fertiggestellt wird. Hinter den Lärmschutzwällen wird der Aufbau der Halde bis zur Höhe des Walls betrieben. Diese Vorgehensweise wird bis zur vollständigen Fertigstellung der Halde durchgeführt. In dem hier vorliegenden Bericht werden die Phasen ohne den Schutz der Lärmschutzwälle untersucht. Dies stellt aus schalltechnischer Sicht die kritischste Situation dar, weil hierbei die kürzeste Entfernung zu den maßgeblichen Immissionsorten besteht und zu den nächstgelegenen Immissionsorten keine Abschirmung besteht. Der weitere Haldenaufbau hinter den Lärmschutzwällen führt zu erheblich geringeren Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten, und wird deshalb nicht extra betrachtet.

Für die betrachteten Phasen ist der Betrieb eines Baggers, einer Planierraupe und permanente Fahrten von vier Dumpern mit dem dazugehörigen Abkippen berücksichtigt.

Die Lage der berechneten Bereiche ist den Lageplänen 2-4 in Anhang 1 zu entnehmen.

Die einzelnen Geräuschquellen werden an den entsprechenden Orten digitalisiert. Mit einer Schallausbreitungsrechnung werden Reflexionen, Abschirmungen und die Orographie nach den Vorgaben aus den anzuwendenden Regelwerken berücksichtigt.

Zur Berechnung der Geräuschimmissionen wird das Programmsystem MAPANDGIS, Version 1.1.3.7, ein Produkt der Firma Kramer Software-Entwicklung GmbH verwendet.

4 Geräuschemissionen

Zur Durchführung der geplanten Arbeiten werden die folgenden Maschinen und Geräte eingesetzt:

Bagger
Planierraupe
Dumper

Zur Berechnung der von dem Haldenaufbau ausgehenden Geräusche wird von folgenden Schallleistungspegeln ausgegangen:

Tabelle 4.1: Schallleistungen und Einsatzzeiten der Maschinen und Geräte

Nr.:	Bezeichnung	Dauer tags	Schallleistung tags in dB(A)	Quelle
FQ1	Beladen SKW mit Bagger	16 h	114	IST
FQ2	Verteilung mit Planierraupe	16 h	105	IST
LQ1+LQ2	Dumper Fahrten + abkippen	16 h	109	IST

Die Quellen der Nr. FQ1 und FQ2 der Tabelle 4.1 und 3.2 sind als Flächenquellen angesetzt. Die Fahrstrecken der Dumper, Quelle Nr. LQ1+LQ2 der Tabelle 4.1 sind als Linienquellen berücksichtigt. Die Lage der Quellen sind in den Lageplänen 2 – 4 im Anhang 1 dargestellt.

In den Antragsunterlagen zum Genehmigungsantrag ist die ausführliche Betriebsbeschreibung enthalten. Den Prognoseberechnungen der Anlagen liegen frequenzabhängige A-bewertete Schallleistungen zugrunde.

5 Geräuschimmissionen

Die in Kapitel 4 beschriebenen Emissionsdaten (Schallpegel im Nahbereich von Geräuschquellen, Schallleistungspegel) werden mit Hilfe einer Schallausbreitungsrechnung in die in der Umgebung der Anlagen zu erwartenden Immissionspegel umgerechnet. Dabei werden die physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Schallausbreitung gemäß DIN ISO 9613-2 [3] zugrunde gelegt (Detaillierte Prognose (DP) nach TA Lärm, Nr. A 2.1).

Ausgehend vom Schallleistungspegel erfolgt die Berechnung des Schalldruckpegels L_{AT} (LT, Langzeitmittelungspegel) unter Berücksichtigung der entsprechenden Ausbreitungsparameter nach [3] und der zeitlichen Bewertung.

Bei der Berechnung des Langzeitmittelungspegels wird eine Verteilung des Windes entsprechend den Empfehlungen des LANUV NRW [4] für Düsseldorf angesetzt.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind im Anhang 3 für jede Geräuschquelle detailliert aufgeführt und ergeben an den maßgeblichen Immissionsorten die in den folgenden Tabellen 5.1 – 5.3 aufgeführten Langzeitmittelungspegel.

Tabelle 5.1: Langzeitmittelungspegel an den Immissionsorten – Phase 1

Immissionsort	Lage / Bezeichnung	Langzeitmittelungspegel in dB(A)	Immissionsrichtwert Tag in dB(A)
Io 6	Holthauser Heide 27	29,5	60
Io 7	Holthauser Heide 17	31,4	60
Io 8	Holthauser Heide 13	29,0	60
Io 10	Am Osterholz 136	32,6	55
Io 11	Simonshöfchen 24	30,1	60
Io 12	Osterholzer Str. 155	43,4	60
Io 13	Hahnenfurther Weg 30	47,4	60

Tabelle 5.2: Langzeitmittelungspegel an den Immissionsorten – Phase 2

Immissi-onsort	Lage / Bezeichnung	Langzeitmittelungspegel in dB(A)	Immissionsrichtwert Tag in dB(A)
Io 6	Holthauser Heide 27	29,0	60
Io 7	Holthauser Heide 17	30,7	60
Io 8	Holthauser Heide 13	28,9	60
Io 10	Am Osterholz 136	35,0	55
Io 11	Simonshöfchen 24	30,4	60
Io 12	Osterholzer Str. 155	41,8	60
Io 13	Hahnenfurther Weg 30	38,1	60

Tabelle 5.3: Langzeitmittelungspegel an den Immissionsorten – Phase 3

Immissi-onsort	Lage / Bezeichnung	Langzeitmittelungspegel in dB(A)	Immissionsrichtwert Tag in dB(A)
Io 6	Holthauser Heide 27	34,2	60
Io 7	Holthauser Heide 17	35,4	60
Io 8	Holthauser Heide 13	37,2	60
Io 10	Am Osterholz 136	41,7	55
Io 11	Simonshöfchen 24	39,7	60
Io 12	Osterholzer Str. 155	43,5	60
Io 13	Hahnenfurther Weg 30	37,5	60

6 Beurteilung der Ergebnisse

6.1 Allgemein

Grundlage zur Beurteilung der in Tabelle 5.1 – 5.3 ermittelten Langzeitmittelungspegel ist die TA Lärm [2]. Hiernach ist zur Beurteilung der Geräuschsituation an den Immissionsorten folgendes zu beachten:

- **Zeitliche Bewertung**

  Die zeitliche Bewertung berücksichtigt, dass einzelne Geräusche in den Beurteilungszeiten nur teilweise einwirken. Damit werden die Immissionspegel in die zeitlichen Mittelungspegel der Geräusche für den Beurteilungszeitraum tags 06.00 bis 22.00 Uhr, nachts die Stunde mit den höchsten Beurteilungspegeln zwischen 22.00 und 06.00 Uhr, umgerechnet.

  Eine zeitliche Bewertung ist in den Ergebnissen der Tabellen 5.1 – 5.3 bereits enthalten.

- **Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit**

  Bei Geräuscheinwirkungen in der Zeit von 06.00 bis 07.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr an Werktagen, sowie 06.00 bis 9.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von 6 dB zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen Anlagengeräusche auftreten. Bei gleichmäßiger Geräuscheinwirkung während der Tageszeit ergibt sich ein pauschaler Zuschlag von werktags 1,9 dB und sonntags 3,6 dB.

  Für die vorliegende Situation ergibt sich für Werktage (s. Kapitel 3.3) ein Zuschlag an Immissionsort Io10. Der Zuschlag ist bereits in den Ergebnissen der Tabellen 5.1 – 5.3 enthalten.

- **Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit**

  Geräusche mit hervortretenden Tönen oder informationshaltige Geräusche werden, je nach Auffälligkeit, in den entsprechenden Teilzeiten mit einem Zuschlag K_T von 3 oder 6 dB berücksichtigt.

  Einzeltöne sind bei einem bestimmungsgemäßen Betrieb nicht zu erwarten.

- **Zuschlag für Impulshaltigkeit**

  Der Zuschlag wird bei Messungen aus der Differenz des Taktmaximal - Mittelungspegels L_{AFTeq} und des Mittelungspegels L_{Aeq} ermittelt.

  In der vorliegenden Berechnung sind Emissionswerte angesetzt, welche die Impulshaltigkeit bereits ausreichend berücksichtigen. Ein gesonderter Zuschlag ist nicht erforderlich.

- **Meteorologische Korrektur**

  Bei der Bestimmung des Beurteilungspegels ist die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [3] zu ermitteln. Diese Korrektur wird aus der Lage und Entfernung der Geräuschquelle, bezogen auf den jeweiligen Immissionsort und den meteorologischen Rahmenbedingungen berechnet.

  Die Korrektur ist in den Ergebnissen der Tabellen 5.1 – 5.3 enthalten.

Nach den oben angegebenen Beurteilungskriterien der TA Lärm [2], ergeben sich die in den folgenden Tabelle 6.1 – 6.3 aufgeführten Beurteilungspegel tags an den maßgeblichen Immissionsorten.

Tabelle 6.1: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte (IRW) an den Immissionsorten – Phase 1

Immissionsort	Lage / Bezeichnung	Langzeitmittelungspegel in dB(A)	Immissionsrichtwert Tag in dB(A)
Io 6	Holthauser Heide 27	30	60
Io 7	Holthauser Heide 17	31	60
Io 8	Holthauser Heide 13	29	60
Io 10	Am Osterholz 136	33	55
Io 11	Simonshöfchen 24	30	60
Io 12	Osterholzer Str. 155	43	60
Io 13	Hahnenfurther Weg 30	47	60

Tabelle 6.2: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte (IRW) an den Immissionsorten – Phase 2

Immissionsort	Lage / Bezeichnung	Langzeitmittelungspegel in dB(A)	Immissionsrichtwert Tag in dB(A)
Io 6	Holthauser Heide 27	29	60
Io 7	Holthauser Heide 17	31	60
Io 8	Holthauser Heide 13	29	60
Io 10	Am Osterholz 136	35	55
Io 11	Simonshöfchen 24	30	60

Immissi-onsort	Lage / Bezeichnung	Langzeitmittelungspegel in dB(A)	Immissionsrichtwert Tag in dB(A)
Io 12	Osterholzer Str. 155	42	60
Io 13	Hahnenfurther Weg 30	38	60

Tabelle 6.3: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte (IRW) an den Immissionsorten – Phase 3

Immissi-onsort	Lage / Bezeichnung	Langzeitmittelungspegel in dB(A)	Immissionsrichtwert Tag in dB(A)
Io 6	Holthauser Heide 27	34	60
Io 7	Holthauser Heide 17	35	60
Io 8	Holthauser Heide 13	37	60
Io 10	Am Osterholz 136	42	55
Io 11	Simonshöfchen 24	40	60
Io 12	Osterholzer Str. 155	44	60
Io 13	Hahnenfurther Weg 30	38	60

Die Ergebnisse in Tabelle 6.1 – 6.3 zeigen, dass die Beurteilungspegel durch die Erweiterung der Halde Oetelshofen die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten tags gerundet um mindestens 13 dB unterschreiten.

Geräuschpegel, welche die Immissionsrichtwerte kurzzeitig tags um mehr als 30 dB überschreiten, sind bei einem bestimmungsgemäßen Betrieb nicht zu erwarten.

6.2 Qualität der Berechnungsergebnisse

Die Qualität der Ergebnisse wird maßgeblich durch die Genauigkeit der Eingangsdaten (Emissionsquellen, Umsetzung des Betriebsablaufs in das akustische Modell) bestimmt. In der vorliegenden Untersuchung wurden Ansätze verwendet, die eine Situation mit hohem Geräuschaufkommen darstellen:

- Für Fahrwege, Bagger und Raupengeräusche sowie die Einwirkzeiten der jeweiligen Quellen wurden Ansätze gemacht, die bezüglich der Geräuschimmission auf der sicheren Seite liegen.

- Hinter den Lärmschutzwällen wird der Aufbau der Halde bis zur Höhe des Walls betrieben. Dabei wird die abschirmende Wirkung des Walls nicht berücksichtigt.

- Es wurde eine detaillierte Prognose gemäß TA Lärm mit frequenzabhängiger Berechnung der Emissions- und Schallausbreitungsparameter in den Oktaven von 63 Hz bis 8 kHz nach DIN ISO 9613-2 durchgeführt.

- Der Programmhersteller des verwendeten Berechnungsprogramms erklärt die Konformität mit den zur schalltechnischen Berechnung erforderlichen Regelwerken und versichert, alle Testaufgaben mit einer auf dieses Regelwerk bezogenen Referenzeinstellung innerhalb der zulässigen Toleranzgrenzen richtig gelöst zu haben.

- Grundlage unseres Geländemodells sind die Geobasisdaten des amtlichen Vermessungswesens NRW

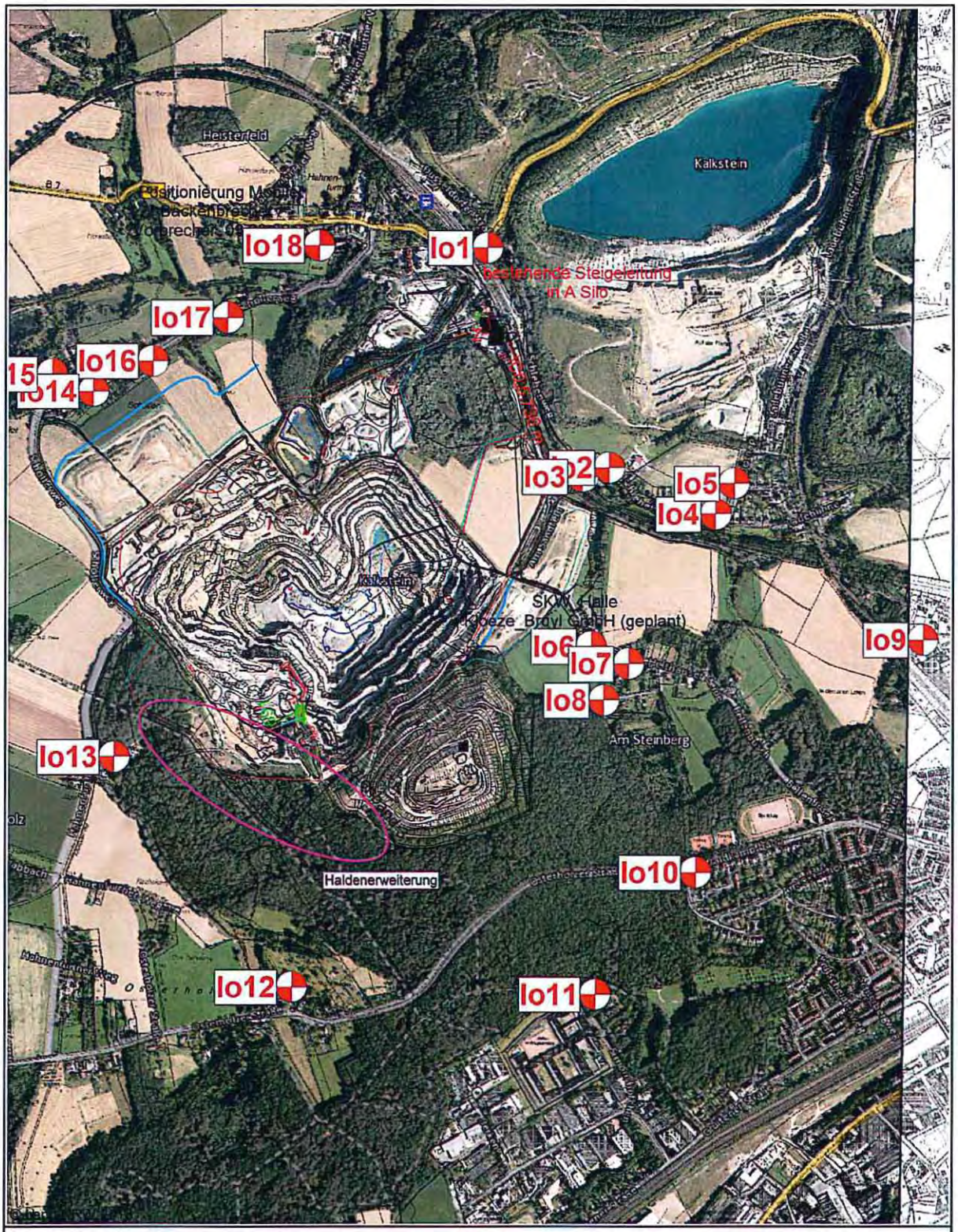
- Das Berechnungsmodell und die Digitalisierung der Geräuschquellen wurden so angelegt, dass die worst-case-Situation wiedergegeben wurde.

Damit liegen die Berechnungsergebnisse an der oberen Vertrauensbereichsgrenze und die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird insgesamt mit 1 dB beziffert.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass damit auch unter Berücksichtigung der Qualität der Berechnungsergebnisse die Immissionsrichtwerte von den Beurteilungspegeln der geplanten Nutzung an allen Immissionsorten um mehr als 10 dB unterschritten werden.

7 Anhang

		Blatt
Anhang 1:	Lageplan 1: Übersichtsplan mit Betriebsgelände und Immissionsorten	16
	Lageplan 2: Lage der Geräuschquellen – Phase 1	17
	Lageplan 3: Lage der Geräuschquellen – Phase 2	18
	Lageplan 4: Lage der Geräuschquellen – Phase 3	19
Anhang 2:	Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen	20
Anhang 3:	Berechnungstabellen	21
	Tabelle 1: Geräuschemissionen – Phase 1	22
	Tabelle 2: Geräuschemissionen – Phase 2	22
	Tabelle 3: Geräuschemissionen – Phase 3	22
	Tabelle 4 – 10 – Geräuschimmissionen Phase 1	24
	Tabelle 11 – 17 – Geräuschimmissionen Phase 2	26
	Tabelle 18 – 24 – Geräuschimmissionen Phase 3	28

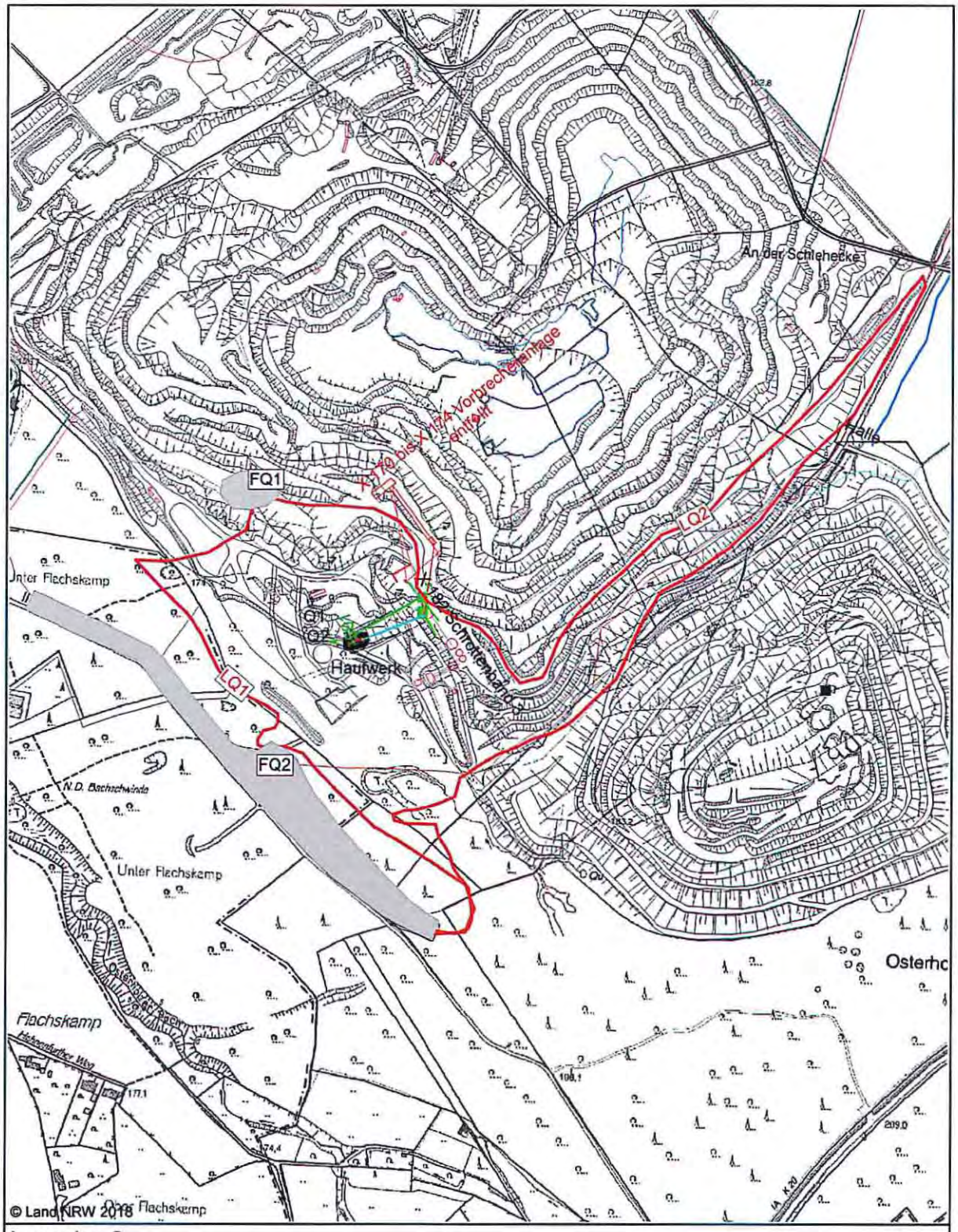


Lageplan 1
Übersichtsplan mit Betriebsgelände und Immissionsorten

500

N

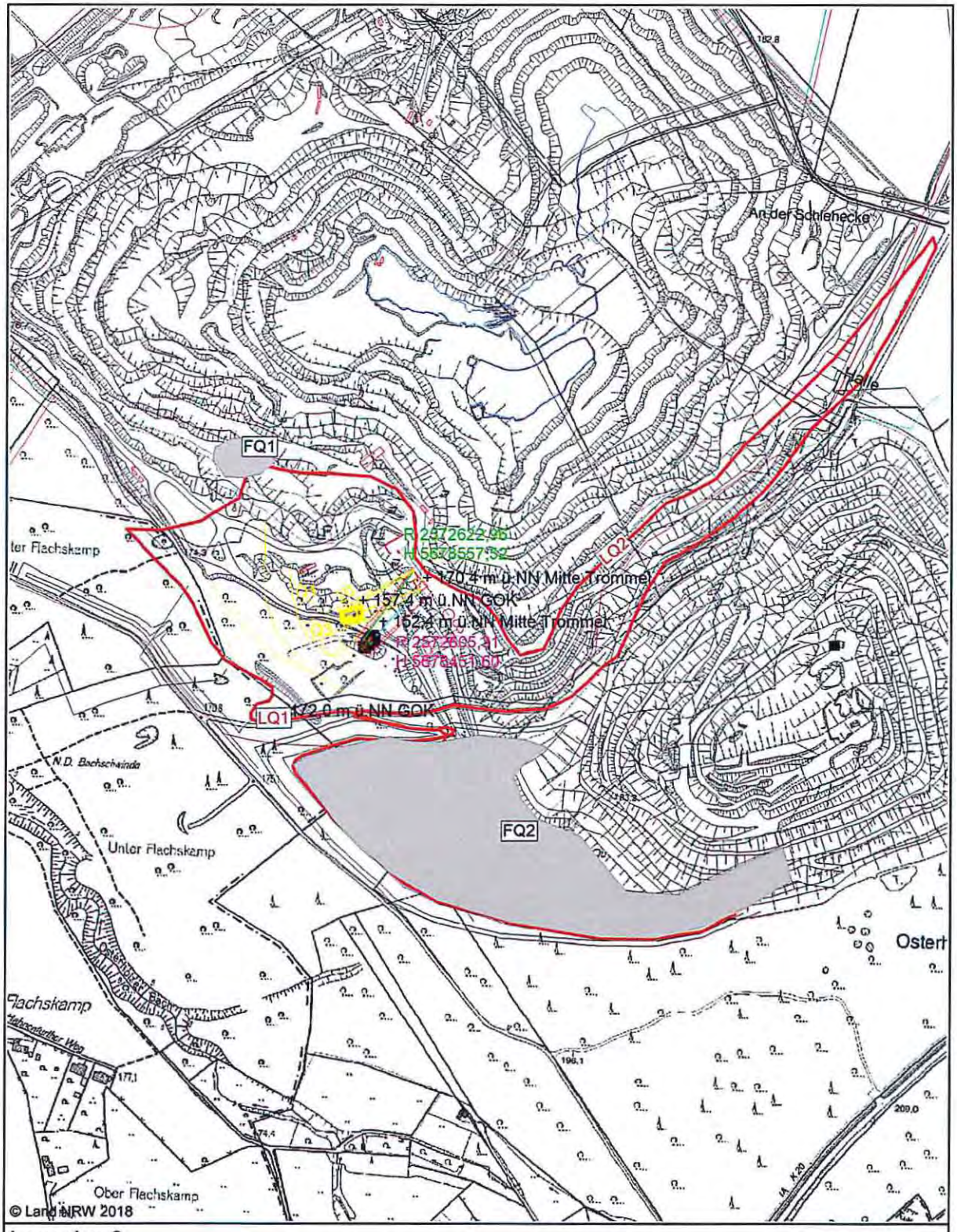
Akustik Bauphysik Umweltschutz



Lageplan 2
Lage der Geräuschquellen - Phase 1

300

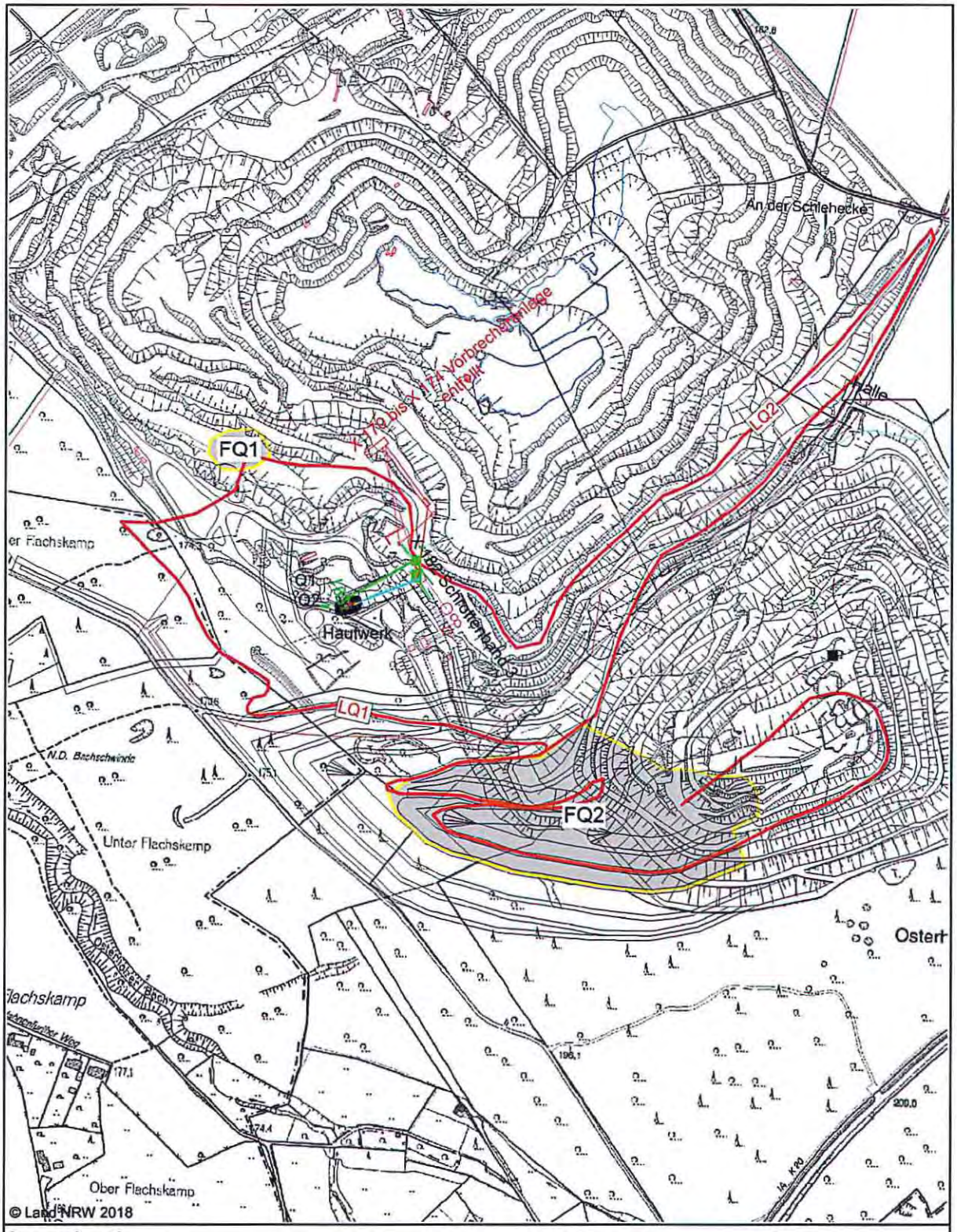
Akustik Bauphysik Umweltschutz



Lageplan 3
Lage der Geräuschquellen - Phase 2

250

Akustik Bauphysik Umweltschutz



Lageplan 4
Lage der Geräuschquellen - Phase 3

250

Akustik Bauphysik Umweltschutz

Anhang 2

Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen

[1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274) Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (zuletzt geändert durch Art. 55 des Gesetzes vom 29.März 2017 (BGBl I S. 626)).

[2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBl 1998, Nr.26, S.503-515) geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017.

[3] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien", Teil 2: „Allgemeine Berechnungsverfahren", Ausgabe Oktober 1999.

[4] Empfehlungen des LANUV NRW zu C_{met}, Stand 23.11.2011

[5] Haldenplanung der SST Prof. Dr.-Ing. Stoll & Partner Ingenieurgesellschaft mbH Charlottenburger Allee 39, 52068 Aachen, Stand 03/2018

Anhang 3

Erläuterungen zu den Emissionstabellen

Die Berechnung der Schallleistungspegel erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite (63 Hz bis 8 kHz). Für frequenzabhängige Größen werden die effektiven Werte bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel angegeben. Die bei der Emissionsberechnung in den nachfolgenden Tabellen verwendeten Größen haben folgende Bedeutung:

Spalte	Beschreibung der Kenngröße
Nr.:	Nummer der Schallquelle
Kommentar	Bezeichnung der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs
L_W (L_{mE}) dB(A) (T,R,N)	Schalldruck- oder Schallleistungspegel in dB(A)
num Add dB(A) (T,R,N)	Numerische Addition in dB(A)
Bez. Abst m	Bezugsabstand zur Punktquelle in m
Messfl. m^2	Messfläche bzw. schallabstrahlende Fläche eines Bauteils in m^2
Anzahl (T,R,N)	Anzahl von Schallquellen oder Vorgängen
R+Cd M_W dB	Mittelwert der Schalldämmung eines Bauteils einschließlich Abzug für Übergang von Diffusfeld ins Freifeld in dB
M dB	Minderung der Schallquelle in dB
v km/h	Geschwindigkeit in km/h
K_0 dB	Zuschlag KΩ- für die Lage der Quelle in dB
K_T dB	Tonzuschlag in dB
K_I dB	Impulszuschlag in dB
hQ m	Höhe der Schallquelle, wahlweise relativ über Geländeniveau oder über Dachfläche in m, oder (a) absolut über NN in m
Einw. Zeit (Minuten) (T,R,N)	Einwirkzeit der Geräuschquellen in Minuten innerhalb der Beurteilungszeit in Minuten

Hinweis:

- es können je nach Projekt, nicht alle Parameter zur Anwendung kommen
- die hier in ( ) gesetzten Buchstaben T,R,N beziehen sich auf die Beurteilungszeit T = Tag, R = Ruhezeit, N = Nacht

Emissionen

Tabelle 1: Geräuschemissionen – Phase 1

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)			num Add dB(A)			Bez. Abst	Messfl.	Anzahl			R+Cd Mw	M	v	hQ	Einw. Zeit Minuten			K0	KT	KI
		T	R	N	T	R	N	m	m²	T	R	N	dB	dB	dB	m	T	R	N	dB	dB	dB
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	130,9	124,6	0	0	0	0	0	0	156	36	0	0	0	15	0,5	5,5	5,5	0	0	0	0
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	130,9	124,6	0	0	0	0	0	0	156	36	0	0	0	15	0,5	10,6	10,6	0	0	0	0
FQ1	Beladen Skw	114,0	114,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	780	180	0	0	0	0
FQ2	Verteilung Raupe	105,0	105,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	780	180	0	0	0	0
GS	Summe	134,0	127,8	0																		

Tabelle 2: Geräuschemissionen – Phase 2

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)			num Add dB(A)			Bez. Abst	Messfl.	Anzahl			R+Cd Mw	M	v	hQ	Einw. Zeit Minuten			K0	KT	KI
		T	R	N	T	R	N	m	m²	T	R	N	dB	dB	dB	m	T	R	N	dB	dB	dB
FQ1	Beladen Skw	114,0	114,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	780	180	0	0	0	0
FQ2	Verteilung Raupe	105,0	105,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	780	180	0	0	0	0
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	130,9	124,6	109	0	0	0	0	0	156	36	0	0	0	15	0,5	6,8	6,8	0	0	0	0
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	130,9	124,6	109	0	0	0	0	0	156	36	0	0	0	15	0,5	8,8	8,8	0	0	0	0
GS	Summe	134,0	127,8	0																		

Tabelle 3: Geräuschemissionen – Phase 3

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)			num Add dB(A)			Bez. Abst	Messfl.	Anzahl			R+Cd Mw	M	v	hQ	Einw. Zeit Minuten			K0	KT	KI
		T	R	N	T	R	N	m	m²	T	R	N	dB	dB	dB	m	T	R	N	dB	dB	dB
FQ1	Beladen Skw	114,0	114,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	780	180	0	0	0	0
FQ2	Verteilung Raupe	105,0	105,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	780	180	0	0	0	0
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	130,9	124,6	109	0	0	0	0	0	156	36	0	0	0	15	0,5	8,8	8,8	0	0	0	0
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	130,9	124,6	109	0	0	0	0	0	156	36	0	0	0	15	0,5	9,5	9,5	0	0	0	0
GS	Summe	134,0	127,8	0																		

Erläuterungen zu den Immissionstabellen

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite nach DIN ISO 9613-2. Für frequenzabhängige Größen werden die effektiven Werte bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel angegeben. Die in den nachfolgenden Tabellen verwendeten Größen haben folgende Bedeutung:

Spalte	Beschreibung der Kenngröße
Nr.:	Nummer der Schallquelle
Name	Bezeichnung der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs
Group	Gruppe der Schallquelle
L_r (T,N)	Beurteilungspegel am Immissionsort in dB(A)
D_0	Richtwirkungsmaß D_Ω (beschreibt die Schallausbreitung in den Raumwinkel) in dB
DT (T,R,N)	Zeitbewertung (Einwirkzeit bezogen auf die Beurteilungszeit) in dB
$K_T + K_I$	Tonzuschlag + Impulszuschlag in dB
M	Minderung der Schallquelle in dB
C_{met} (T,N)	Meteorologische Korrektur in dB
d_p	Abstand zwischen Punktquelle und Immissionsort (bei Linien- oder Flächenschallquellen zum Rand der Quelle) in m
D_I	Richtwirkungsmaß in dB
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{div}	Dämpfung aufgrund von geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}	Dämpfung aufgrund der Luftabsorption in dB
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
Refl (T,N)	reflektierter Pegelanteil in dB
L_W (T,N)	Schallleistungspegel der Geräuschquelle in dB(A)

Hinweis:

- es können je nach Projekt, nicht alle Parameter zur Anwendung kommen
- die hier in ( ) gesetzten Buchstaben T,R,N beziehen sich auf die Beurteilungszeit T = Tag, R = Ruhezeit, N = Nacht

Tabelle 4: Geräuschimmissionen – Phase 1 - Io6 – Holthauser Heide 27

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB	C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	24,0	-	0	20,8	0	-	0	0	1,6	-	1061,6	0	12,4	71,5	4,0	-3,9	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	27,3	-	0	18,0	0	-	0	0	1,5	-	714,1	0	18,1	68,1	2,7	-2,9	-	-	130,9	-
FQ1	Beladen Skw	19,6	-	0	0,0	0	-	0	0	1,6	-	967,5	0	22,5	70,7	2,3	-3,4	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	11,6	-	0	0,0	0	-	0	0	1,5	-	1073,8	0	21,6	71,6	2,6	-3,8	-	-	105,0	-
GS	Summe	29,5																		134,0	

Tabelle 5: Geräuschimmissionen – Phase 1 – Io7 – Holthauser Heide 17

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB	C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	24,9	-	0	20,8	0	-	0	0	1,6	-	1157,0	0	10,5	72,3	4,8	-3,8	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	29,7	-	0	18,0	0	-	0	0	1,6	-	745,4	0	13,4	68,4	3,2	-2,8	-	-	130,9	-
FQ1	Beladen Skw	19,6	-	0	0,0	0	-	0	0	1,6	-	1067,6	0	21,4	71,6	2,3	-3,3	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	16,5	-	0	0,0	0	-	0	0	1,5	-	1185,5	0	15,8	72,5	3,2	-3,8	-	-	105,0	-
GS	Summe	31,4																		134,0	

Tabelle 6: Geräuschimmissionen – Phase 1 – Io8 – Holthauser Heide 13

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB	C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	19,2	-	0	20,8	0	-	0	0	1,6	-	1070,3	0	18,2	71,6	3,1	-4,4	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	28,0	-	0	18,0	0	-	0	0	1,5	-	532,8	0	16,5	65,5	2,3	-2,7	-	-	130,9	-
FQ1	Beladen Skw	18,2	-	0	0,0	0	-	0	0	1,6	-	1002,9	0	23,7	71,0	2,8	-3,6	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	11,9	-	0	0,0	0	-	0	0	1,5	-	1075,6	0	22,5	71,6	2,7	-4,8	-	-	105,0	-
GS	Summe	29,0																		134,0	

Tabelle 7: Geräuschimmissionen – Phase 1 – Io10 – Am Osterholz 136

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB	C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	29,2	-	0	20,8	1,9	-	0	0	1,6	-	1152,2	0	8,0	72,2	4,4	-5,6	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	29,5	-	0	18,0	1,9	-	0	0	1,7	-	1088,9	0	12,6	71,7	4,3	-5,5	-	-	130,9	-
FQ1	Beladen Skw	17,5	-	0	0,0	1,9	-	0	0	1,9	-	1360,5	0	24,3	73,7	3,7	-5,5	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	14,5	-	0	0,0	1,9	-	0	0	1,6	-	1308,2	0	19,8	73,3	3,0	-5,6	-	-	105,0	-
GS	Summe	32,6																		134,0	

Tabelle 8: Geräuschimmissionen – Phase 1 – Io11 – Simonshöfchen 24

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB		C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N				T	N							T	N	T	N
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	27,7	-	0	20,8	0	-	0	0		1,8	-	1136,4	0	8,5	72,1	4,1	-5,3	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	25,9	-	0	18,0	0	-	0	0		1,8	-	1051,5	0	13,9	71,4	3,7	-5,2	-	-	130,9	-
FQ1	Beladen Skw	16,4	-	0	0,0	0	-	0	0		1,8	-	1312,4	0	23,7	73,4	3,3	-5,3	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	11,2	-	0	0,0	0	-	0	0		1,9	-	1164,0	0	22,1	72,3	2,8	-5,3	-	-	105,0	-
GS	Summe	30,1																			134,0	

Tabelle 9: Geräuschimmissionen – Phase 1 – Io12 – Osterholzer Str. 155

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB		C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N				T	N							T	N	T	N
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	40,3	-	0	20,8	0	-	0	0		2,3	-	561,4	0	2,9	66,0	2,9	-5,0	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	40,2	-	0	18,0	0	-	0	0		2,3	-	537,5	0	4,1	65,6	2,8	-5,0	-	-	130,9	-
FQ1	Beladen Skw	22,2	-	0	0,0	0	-	0	0		2,2	-	870,5	0	22,2	69,8	2,0	-5,3	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	29,3	-	0	0,0	0	-	0	0		2,2	-	748,6	0	10,9	68,5	2,4	-5,3	-	-	105,0	-
GS	Summe	43,4																			134,0	

Tabelle 10: Geräuschimmissionen – Phase 1 – Io13 – Hahnenfurther Weg 30

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB		C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N				T	N							T	N	T	N
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	44,0	-	0	20,8	0	-	0	0		2,4	-	182,4	0	5,9	56,2	1,2	-4,4	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	43,0	-	0	18,0	0	-	0	0		2,3	-	221,8	0	6,1	57,9	1,2	-4,4	-	-	130,9	-
FQ1	Beladen Skw	28,3	-	0	0,0	0	-	0	0		2,5	-	389,5	0	23,9	62,8	1,3	-5,0	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	40,0	-	0	0,0	0	-	0	0		2,3	-	157,5	0	7,0	54,9	0,6	-4,2	-	-	105,0	-
GS	Summe	47,4																			134,0	

Tabelle 11: Geräuschimmissionen – Phase 2 - Io6 – Holthauser Heide 27

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB	C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
FQ1	Beladen Skw	19,6	-	0	0	0	-	0	0	1,6	-	967,5	0	22,5	70,7	2,3	-3,4	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	12,5	-	0	0	0	-	0	0	1,4	-	829,4	0	23,0	69,4	2,3	-3,7	-	-	105,0	-
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	23,0	-	0	19,9	0	-	0	0	1,5	-	976,8	0	15,8	70,8	3,6	-3,8	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	26,9	-	0	18,8	0	-	0	0	1,5	-	620,4	0	18,4	66,9	2,3	-2,8	-	-	130,9	-
GS	Summe	29,0																		134,0	

Tabelle 12: Geräuschimmissionen – Phase 2 – Io7 – Holthauser Heide 17

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB	C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
FQ1	Beladen Skw	19,6	-	0	0	0	-	0	0	1,6	-	1067,6	0	21,4	71,6	2,3	-3,3	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	12,3	-	0	0	0	-	0	0	1,4	-	905,7	0	22,5	70,1	2,4	-3,7	-	-	105,0	-
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	23,4	-	0	19,9	0	-	0	0	1,6	-	1093,1	0	14,5	71,8	4,4	-3,8	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	29,3	-	0	18,8	0	-	0	0	1,6	-	665,8	0	13,6	67,5	3,0	-2,7	-	-	130,9	-
GS	Summe	30,7																		134,0	

Tabelle 13: Geräuschimmissionen – Phase 2 – Io8 – Holthauser Heide 13

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB	C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
FQ1	Beladen Skw	18,2	-	0	0	0	-	0	0	1,6	-	1002,9	0	23,7	71,0	2,8	-3,6	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	12,7	-	0	0	0	-	0	0	1,4	-	781	0	24,6	68,9	2,4	-5,0	-	-	105,0	-
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	19,2	-	0	19,9	0	-	0	0	1,5	-	955	0	21,1	70,6	3,2	-4,5	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	27,8	-	0	18,8	0	-	0	0	1,5	-	486	0	16,4	64,7	2,3	-2,7	-	-	130,9	-
GS	Summe	28,9																		134,0	

Tabelle 14: Geräuschimmissionen – Phase 2 – Io10 – Am Osterholz 136

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB	C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
FQ1	Beladen Skw	17,5	-	0	0	1,9	-	0	0	1,9	-	1360,5	0	24,3	73,7	3,7	-5,5	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	28,2	-	0	0	1,9	-	0	0	1,6	-	984,5	0	8,9	70,9	3,0	-5,5	-	-	105,0	-
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	33,0	-	0	19,9	1,9	-	0	0	1,6	-	902,2	0	7,1	70,1	4,0	-5,4	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	26,3	-	0	18,8	1,9	-	0	0	1,8	-	1011,9	0	15,2	71,1	3,8	-5,4	-	-	130,9	-
GS	Summe	35,0																		134,0	

Tabelle 15: Geräuschimmissionen – Phase 2 – Io11 – Simonshöfchen 24

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB		C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N				T	N							T	N	T	N
FQ1	Beladen Skw	16,4	-	0	0	0	-	0	0		1,8	-	1312,4	0	23,7	73,4	3,3	-5,3	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	22,1	-	0	0	0	-	0	0		1,8	-	902,2	0	14,1	70,1	2,2	-5,1	-	-	105,0	-
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	28,6	-	0	19,9	0	-	0	0		1,8	-	862,1	0	10,8	69,7	3,1	-5,0	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	22,1	-	0	18,8	0	-	0	0		1,9	-	982,7	0	16,9	70,8	3,4	-5,2	-	-	130,9	-
GS	Summe	30,4																			134,0	

Tabelle 16: Geräuschimmissionen – Phase 2 – Io12 – Osterholzer Str. 155

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB		C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N				T	N							T	N	T	N
FQ1	Beladen Skw	21,1	-	0	0	0	-	0	0		2,2	-	869,6	0	23,3	69,8	2,3	-5,3	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	28,3	-	0	0	0	-	0	0		2,5	-	454,4	0	12,9	64,1	1,3	-4,9	-	-	105,0	-
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	41,5	-	0	19,9	0	-	0	0		2,5	-	465,4	0	3,3	64,4	2,6	-4,9	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	23,8	-	0	18,8	0	-	0	0		2,6	-	667,9	0	18,4	67,5	2,1	-5,2	-	-	130,9	-
GS	Summe	41,8																			134,0	

Tabelle 17: Geräuschimmissionen – Phase 2 – Io13 – Hahnenfurther Weg 30

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB		C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N				T	N							T	N	T	N
FQ1	Beladen Skw	28,3	-	0	0	0	-	0	0		2,5	-	389,5	0	23,9	62,8	1,3	-5,0	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	16,1	-	0	0	0	-	0	0		2,2	-	559,1	0	24,1	65,9	1,7	-5,5	-	-	105,0	-
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	36,5	-	0	19,9	0	-	0	0		2,4	-	339,6	0	11,1	61,6	1,5	-5,1	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	31,0	-	0	18,8	0	-	0	0		2,4	-	626,7	0	13,4	66,9	2,2	-5,5	-	-	130,9	-
GS	Summe	38,1																			134,0	

Tabelle 18: Geräuschimmissionen – Phase 3 - Io6 – Holthauser Heide 27

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB	C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
FQ1	Beladen Skw	19,6	-	0	0	0	-	0	0	1,6	-	967,5	0	22,5	70,7	2,3	-3,4	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	20,1	-	0	0	0	-	0	0	1,4	-	789,0	0	16,5	68,9	1,8	-3,6	-	-	105,0	-
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	31,0	-	0	18,8	0	-	0	0	1,3	-	574,9	0	11,1	66,2	2,6	-3,4	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	30,6	-	0	18,5	0	-	0	0	1,3	-	517,5	0	14,6	65,3	2,4	-3,2	-	-	130,9	-
GS	Summe	34,2																		134,0	

Tabelle 19: Geräuschimmissionen – Phase 3 – Io7 – Holthauser Heide 17

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB	C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
FQ1	Beladen Skw	19,6	-	0	0	0	-	0	0	1,6	-	1067,6	0	21,4	71,6	2,3	-3,3	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	18,7	-	0	0	0	-	0	0	1,4	-	855,7	0	17,2	69,6	1,9	-3,7	-	-	105,0	-
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	32,0	-	0	18,8	0	-	0	0	1,4	-	625,6	0	9,2	66,9	3,0	-3,6	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	32,2	-	0	18,5	0	-	0	0	1,4	-	576,7	0	11,1	66,2	2,8	-3,2	-	-	130,9	-
GS	Summe	35,4																		134,0	

Tabelle 20: Geräuschimmissionen – Phase 3 – Io8 – Holthauser Heide 13

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB	C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
FQ1	Beladen Skw	18,2	-	0	0	0	-	0	0	1,6	-	1002,9	0	23,7	71,0	2,8	-3,6	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	17,1	-	0	0	0	-	0	0	1,4	-	725,0	0	21,5	68,2	1,7	-5,0	-	-	105,0	-
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	34,3	-	0	18,8	0	-	0	0	1,3	-	425,0	0	9,8	63,6	2,3	-4,5	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	33,8	-	0	18,5	0	-	0	0	1,3	-	416,6	0	11,5	63,4	2,2	-4,1	-	-	130,9	-
GS	Summe	37,2																		134,0	

Tabelle 21: Geräuschimmissionen – Phase 3 – Io10 – Am Osterholz 136

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB	C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
FQ1	Beladen Skw	17,5	-	0	0	1,9	-	0	0	1,9	-	1360,5	0	24,3	73,7	3,7	-5,5	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	31,9	-	0	0	1,9	-	0	0	1,6	-	855,4	0	6,1	69,6	2,6	-5,4	-	-	105,0	-
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	38,7	-	0	18,8	1,9	-	0	0	1,7	-	716,5	0	4,0	68,1	3,5	-5,3	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	37,6	-	0	18,5	1,9	-	0	0	1,7	-	714,8	0	5,6	68,1	3,5	-5,3	-	-	130,9	-
GS	Summe	41,7																		134,0	

Tabelle 22: Geräuschimmissionen – Phase 3 – Io11 – Simonshöfchen 24

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB	C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
FQ1	Beladen Skw	15,6	-	0	0	0	-	0	0	1,8	-	1311,8	0	24,6	73,4	3,7	-5,3	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	30,7	-	0	0	0	-	0	0	1,8	-	774,0	0	6,2	68,8	2,4	-5,0	-	-	105,0	-
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	36,7	-	0	18,8	0	-	0	0	1,9	-	677,8	0	4,5	67,6	3,4	-4,8	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	35,5	-	0	18,5	0	-	0	0	1,9	-	675,1	0	5,6	67,6	3,4	-4,8	-	-	130,9	-
GS	Summe	39,7																		134,0	

Tabelle 23: Geräuschimmissionen – Phase 3 – Io12 – Osterholzer Str. 155

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB	C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
FQ1	Beladen Skw	21,1	-	0	0	0	-	0	0	2,2	-	869,6	0	23,3	69,8	2,3	-5,3	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	37,5	-	0	0	0	-	0	0	2,5	-	486,8	0	2,9	64,7	1,7	-5,0	-	-	105,0	-
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	40,0	-	0	18,8	0	-	0	0	2,6	-	555,4	0	4,9	65,9	2,9	-5,1	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	38,3	-	0	18,5	0	-	0	0	2,6	-	526,8	0	5,5	65,4	2,8	-5,0	-	-	130,9	-
GS	Summe	43,5																		134,0	

Tabelle 24: Geräuschimmissionen – Phase 3 – Io13 – Hahnenfurther Weg 30

Nr.	Kommentar	L_{AT} dB(A)		D_0 dB	Zeitbewertung dB			M dB	K_T K_I dB	C_{met} dB		d_p m	D_I dB	A_{bar} dB	A_{div} dB	A_{atm} dB	A_{gr} dB	Ref. dB		L_W dB(A)	
		T	N		T	R	N			T	N							T	N	T	N
FQ1	Beladen Skw	28,3	-	0	0	0	-	0	0	2,5	-	389,5	0	23,9	62,8	1,3	-5,0	-	-	114,0	-
FQ2	Verteilung Raupe	25,8	-	0	0	0	-	0	0	2,3	-	623,7	0	12,7	66,9	1,5	-5,6	-	-	105,0	-
LQ1	Skw-Fahrstrecke 1	36,1	-	0	18,8	0	-	0	0	2,4	-	343,1	0	11,4	61,7	1,6	-5,1	-	-	130,9	-
LQ2	Skw-Fahrstrecke 2	26,4	-	0	18,5	0	-	0	0	2,5	-	801,1	0	17,5	69,1	2,7	-5,6	-	-	130,9	-
GS	Summe	37,5																		134,0	