



**Schalltechnische Untersuchung des
Baulärms der Baumaßnahme Erdkabel –
Anlage 19
DECKBLATT**

Org.einheit: ANO
Name: Dr. E. Bethge
Datum: 30.07.2018
Seite: 1 von 77
Telefon: 0921/50740-4671
Telefax: 0921-50740-4059

Projekt/Vorhaben:

380-kV-Leitung Wahle-Mecklar

Abschnitt: UW Hardeggen – UW Mecklar, LH-11-3040

Teilabschnitt C: UW Hardeggen - Landesgrenze NI/HE

Projekt-Nr.: NB 12.203

Aufgestellt:

Bayreuth, den 10.02.2015

i.V. J. Siegmann i.A. T. Sälzer

i.V. J. Siegmann

i.A. T. Sälzer

**Unterlagen zum
Planfeststellungsverfahren**

Prüfvermerk:

	Ersteller	Ersteller		
Datum	10.02.2015	30.07.2018		
Unterschrift	<i>i.A. Sälzer</i>	<i>i.A. E. Bethge</i>		

Änderungen:

Rev.-Nr.	Datum	Erläuterungen
A	30.07.2018	Ergänzungen nach Planänderungen (Texte und Karten)

Anhänge

- Annex 1: Übersichtsplan
- Annex 2: Konfliktpläne
- Annex 3: Pegeltabellen
- Annex 4: Bauphasen und Emissionen

Technischer Bericht

Nr. 1173

380-kV-Leitung Wahle – Mecklar

Abschnitt C (Teilverkabelungsabschnitt)

Schalltechnische Untersuchung

des Baulärms

der Baumaßnahme Erdkabel

Kelkheim, ~~21. Januar 2015~~ 29. Januar 2018

ERM GmbH

380-kV-Leitung Wahle – Mecklar

Abschnitt C (Teilverkabelungsabschnitt)

Schalltechnische Untersuchung ~~des Baulärms~~ der Baumaßnahme Erdkabel

ERM GmbH
Siemensstr. 9
D-63263 Neu-Isenburg

as Beratung in Immissionsschutz

Lärm - Luft – Erschütterung
Kapellenbergstr. 3
65779 Kelkheim

Bearbeitung:
Thoma



Kelkheim, ~~21. Januar 2015~~ 29. Januar 2018

Prüfung:
Prüfstatus: geprüft
Prüfer A. Schütte



Kelkheim, ~~21. Januar 2015~~ 29. Januar 2018

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	1
2	Rechtliche Grundlagen der Untersuchung des Baulärms.....	1
3	Örtliche Gegebenheiten.....	2
3.1	Beschreibung des Untersuchungsgebiets.....	2
3.2	Einstufung der Nutzung	2
4	Grundlagen der Untersuchung.....	2 3
4.1	Planunterlagen	2 3
4.2	Berechnungsprogramm.....	2 3
4.3	Berechnungsverfahren.....	3
4.4	Ausgangsdaten und Emissionen	3
5	Immissionsberechnungen.....	4 5
5.1	Profilberechnungen	4 5
5.2	Detailberechnungen	6 7
5.3	Baustellenverkehrslärm	8 13
6	Beurteilung - Diskussion - Empfehlungen	8 13
6.1	Nachtbetrieb	8 13
6.2	Wanderbaustelle (Tagbetrieb).....	8 13
6.3	Dükerbaustellen (Tagbetrieb).....	8 13
6.4	Wanderbaustelle und Dükerbaustelle (Tagbetrieb).....	9 14
6.5	Aufbereitung des Flüssigbodens	9
6.6	6.5 Mehrere Baustellen	9 14
6.7	6.6 Lärmschutzmaßnahmen	9 14

Annexe

	Annex
Übersichtsplan.....	1
Konfliktkarten - Wanderbaustelle ohne/ mit Dükerbaustelle	2
Pegeltabellen (Detailberechnungen).....	3
Bauphasen und Emissionen.....	4

1 Aufgabenstellung

Die TenneT TSO GmbH plant den Neubau einer 380-kV-Leitung Wahle-Mecklar im Teilabschnitt C (Planfeststellungsabschnitt UW Hardeggen – Landesgrenze NI/HE) in der Ausführung mit einem Erdkabelabschnitt zwischen Hetjershausen und Olenhusen. Infolgedessen sind während der Bauphase Auswirkungen durch Baulärm für die nahegelegenen Ortslagen von Hetjershausen, Groß-Ellershausen und Olenhusen zu erwarten.

Ähnliche Bauvorhaben in der Nachbarschaft von Wohnlagen wurden von as Immissionsberatung bereits in der Vergangenheit untersucht, so dass für die Geräuschemissionen der verschiedenen Bauphasen bereits umfangreiche Erfahrungen vorliegen.

Auf der Grundlage dieser Daten soll für den vorliegenden Streckenabschnitt berechnet werden, welche Geräuschbelastung durch Baulärm an den angrenzenden Wohnhäusern zu erwarten ist.

2 Rechtliche Grundlagen der Untersuchung des Baulärms

Grundlage der Beurteilung ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – vom 19. August 1970 (AVV-Baulärm).

Als Immissionsrichtwerte werden in der AVV festgesetzt:

a) Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind	70 dB(A)
b) Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	tagsüber 65 dB(A) nachts 50 dB(A)
c) Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	tagsüber 60 dB(A) nachts 45 dB(A)
d) Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	tagsüber 55 dB(A) nachts 40 dB(A)
e) Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	tagsüber 50 dB(A) nachts 35 dB(A)
f) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tagsüber 45 dB(A) nachts 35 dB(A)

Als Nachtzeit gilt die Zeit von 20.00 Uhr bis 7.00 Uhr.

Der Immissionsrichtwert ist überschritten, wenn der Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet. Der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit ist ferner überschritten, wenn ein Messwert oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte müssen in der Regel Maßnahmen zur Verringerung des Baulärms in Betracht gezogen werden.

Es kommt dabei insbesondere die Anwendung folgender Maßnahmen in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustellen
- Maßnahmen an den Baumaschinen (geräuscharme Baumaschinen)
- geräuscharme Bauverfahren
- Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Für die Zuordnung der ~~Gebietennutzung~~ Gebietsnutzung nach AVV Baulärm gelten folgende Grundsätze:

1. Sind im Bebauungsplan Baugebiete festgesetzt, die den in Nummer 3.1.1. aufgeführten Gebieten entsprechen (auf die Baunutzungsverordnung vom 26. November 1968 – Bundesgesetzblatt I S. 1233 – wird hingewiesen), so ist vom Bebauungsplan auszugehen.
2. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung des Gebietes auszugehen.
3. Ist ein Bebauungsplan nicht aufgestellt, so ist die tatsächliche bauliche Nutzung zugrunde zu legen

3 Örtliche Gegebenheiten

3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebiets

Der geplante ca. 5 km lange Teilverkabelungsabschnitt verläuft westlich der Autobahn A7. Die geplante Trasse verläuft dabei in der Nähe mehrerer geschlossener Wohnlagen aber auch einzelgelegener Gebäude. In den Bereichen Hetjershausen und Groß-Ellershausen beträgt der geringste Abstand zwischen der Trassenachse und der Bebauung 160 m. Im Bereich Olenhusen ist der Abstand mit ca. 90 m geringer. Bei den Wohnhäusern handelt es sich in der Regel um 2-3 geschossige Ein- und Mehrfamilienhäuser.

3.2 Einstufung der Nutzung

Die in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten Häuser werden bezüglich der Schutzbedürftigkeit wie ein allgemeines Wohngebiet (Gebiet, in dem vorwiegend Wohnungen untergebracht sind i.S.v. 3.1.1 Buchst. C AVV Baulärm) eingestuft. Dabei ist anzumerken, dass sich im Untersuchungsgebiet auch einzelne Wohngebäude in einem gewerblich oder landwirtschaftlich genutzten Umfeld, wie z.B. Olenhusen, befinden. Für diese Häuser könnte prinzipiell auch eine Einstufung als Mischgebiet oder Wohnen im Außenbereich in Betracht gezogen werden, so dass für diese von einer geringeren Schutzbedürftigkeit auszugehen wäre. Grundsätzlich wurde aber konservativ auf der Basis einer Einstufung als allgemeines Wohngebiet beurteilt.

4 Grundlagen der Untersuchung

4.1 Planunterlagen

Folgende Planunterlagen liegen der Untersuchung zugrunde:

- vom Auftraggeber übergebene Lagepläne der Baumaßnahmen incl. Querschnitt/Profil der Baustelle

4.2 Berechnungsprogramm

Die schalltechnischen Ausbreitungsrechnungen wurden mit dem Programm „Soundplan“ Vers. 7.2 der Firma Braunstein & Berndt aus Leutenbach durchgeführt.

4.3 Berechnungsverfahren

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten nach dem Verfahren ISO 9613-2. Bei der Berechnung wurde die Beurteilung nach der AVV Baulärm eingestellt.

4.4 Ausgangsdaten und Emissionen

Zur Berechnung wurde auf bekannte und in Zusammenhang mit anderen Höchstspannungskabelprojekten der 380-kV-Ebene ermittelte Bauabläufe und Maschineneinsatzzeiten zurückgegriffen.

Dabei wurde angenommen, dass zum Herstellen der Kabelverbindung eine 3-teilige Wanderbaustelle eingerichtet wird, deren Ausdehnung (Fläche) in der Länge ca. 100 m und in der Breite maximal ca. 45 m betragen wird. Für die Berechnungen wurde diese Baustelle logistisch in 3 getrennte Abschnitte unterteilt, in denen gleichzeitig jeweils eine andere Bauphase durchgeführt wird, deren Lärm sich aber überlagern.

Für die Immissionsberechnungen wurde angenommen, dass die lautesten Bauphasen Ausheben des Kabelkanals, Einbetten der Rohre und Verfüllen gleichzeitig stattfinden. Für den Schalleistungspegel L_{WA} dieser Lärmquellen wurden im Folgenden angesetzt:

1. Ausheben des Kabelkanals $L_{WA} = 109,9$ dB(A)
2. Einbetten der Rohre $L_{WA} = 109,0$ dB(A)
3. Verfüllen des Kabelkanals (mit Sand) $L_{WA} = 110,4$ dB(A)

Einzelheiten zur Berechnung der Emissionspegel sind in Annex 4 aufgeführt.

Neben diesen beweglichen Schallquellen, für die verschiedene Standorte betrachtet werden mussten, wurden noch weitere ortsfeste Schallquellen berücksichtigt. Dabei handelt es sich zum einen um die 2 Baustellen an den [Kabelübergabestationen](#) [Kabelübergangsanlagen](#), die sich jeweils am Anfang bzw. am Ende der Trasse befinden und die funktional den Übergang zwischen unterirdischer und oberirdischer Kabelführung darstellen. Für diese Baustellen an den [Kabelübergabestationen](#) [Kabelübergangsanlagen](#) wurde jeweils ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 107,9$ dB(A) berücksichtigt, der den Geräuschemissionen der lautesten Bauphase entspricht.

~~Als eine weitere Schallquelle, die während der Bauzeit zur Belastung durch Baulärm beiträgt, wurde eine Aufbereitungsanlage zur Herstellung des Flüssigbodens berücksichtigt. Für die Geräuschemissionen der Flüssigboden Herstellung, die auch das Be-~~

~~schicken der Anlage und das Beladen der Transportmischer beinhaltet, wurde ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 112,7$ dB(A) angenommen.~~

Als weitere ortsfeste Schallquellen, wurden die 4 Baustelleneinrichtungsflächen M1 bis M4 berücksichtigt. Diese Flächen dienen der Lagerung und dem Umschlag von Baumaterialien und Geräten. Ferner wird dort Kraftstoff für die Baufahrzeuge aufbewahrt. Dementsprechend werden die Geräuschemissionen vornehmlich durch Transportfahrzeuge und Beladung derselben verursacht. Für die Ladevorgänge wurde der gleichzeitige Einsatz eines Autokrans und eines Baggers zugrunde gelegt. Für den Betrieb auf den Baustelleneinrichtungsflächen wurde ein Schalleistungspegel von je $L_{WA} = 110,1$ dB(A) angesetzt.

Da das Erdkabel nicht überall in offener Bauweise verlegt werden kann, mussten noch weitere Bauverfahren untersucht werden. Dabei handelt es sich um die Überbrückung von kürzeren Teilabschnitten zur Unterquerung von Straßen bzw. Wasserläufen. Bei diesen ~~Unterdükerungen~~ ~~Dükerabschnitten~~ werden, ausgehend von einer Baugrube, die Stromleitungen unterirdisch unter Straßen/Wasserläufen hindurch gedrückt bzw. gebohrt. Dabei ergab die Berechnung der Emissionspegel, dass für die vorbereitenden Maßnahmen zum Herstellen der Baugrube, d.h. für die notwendigen Erdarbeiten mit höheren Geräuschemissionen zu rechnen ist als für den eigentlichen Vorgang des Durchdrückens bzw. des Durchbohrens. Dementsprechend wurde für die Emission einer solchen Baustelle ein Schalleistungspegel von maximal $L_{WA} = 108,2$ dB(A) veranschlagt. Da auf jeder Seite eines solchen ~~Unterdükerung~~ ~~Dükerabschnitts~~ eine Baugrube benötigt wird, wurden jeweils 2 Baustellen mit Schalleistungspegeln von $L_{WA} = 108,2$ dB(A) pro ~~Unterdükerung~~ ~~Dükerabschnitt~~ berücksichtigt.

Die Emissionsberechnungen mit Details zu den Maschinen und Einsatzzeiten können den Tabellen der Annex 4 entnommen werden. Grundsätzlich wurde davon ausgegangen, dass täglich 16 Stunden in einer Zeit zwischen 6:00 und 22:00 Uhr gearbeitet werden könnte. D.h. es würden in der Tageszeit (7:00 bis 20:00) 13 Stunden Baustellenbetrieb und in der Nachtzeit (6:00 bis 7:00 und 20:00 bis 22:00) 3 Stunden Baustellenbetrieb stattfinden. Da bei diesen langen Betriebszeiten je nach Lage der Baustelle Überschreitungen der Richtwerte auftreten können wurde in solchen Fällen zusätzlich auch ein Fall gerechnet, der lediglich eine 8-stündige Bauzeit von 8:00 bis 16:00 vorsieht. Dabei ist anzumerken, dass in diesen Fällen lediglich die Betriebszeit der relevanten Wanderbaustelle auf 8 Stunden reduziert wurde, während der als zeitgleich angenommene Betrieb auf Baustelleneinrichtungsflächen, Baustraße, ~~Kabelübergabeanlage~~ ~~Kabelübergangsanlage~~ usw. über einen Zeitraum von 16 Stunden berücksichtigt wurde.

Die Emissionsberechnungen mit Details zu den Maschinen und Einsatzzeiten können den Tabellen der Annex 4 entnommen werden. Grundsätzlich wurde ~~ferner davon ausgegangen, dass täglich 8 Stunden in einer Zeit zwischen 7:00 und 20:00 Uhr gearbeitet wird. Für den hypothetischen Fall der Nachtarbeit wurden jedoch die Berechnungen so erweitert, dass auch Beurteilungspegel für einen 8-stündigen Nachtbetrieb der Baustellen angegeben werden können.~~ davon ausgegangen, dass täglich 16 Stunden in einer Zeit zwischen 6:00 und 22:00 Uhr gearbeitet werden könnte. D.h. es würden in der Tageszeit (7:00 bis 20:00) 13 Stunden Baustellenbetrieb und in der Nachtzeit (6:00 bis 7:00 und 20:00 bis 22:00) 3 Stunden Baustellenbetrieb stattfinden. Da bei diesen langen Betriebszeiten je nach Lage der Baustelle Überschreitungen der Richtwerte auftreten können, wurde in solchen Fällen zusätzlich auch ein Fall gerechnet, der lediglich eine 8-stündige Bauzeit von 8:00 bis 16:00 vorsieht. Dabei ist anzumerken, dass in diesen Fällen lediglich die Betriebszeit der relevanten Wanderbaustelle auf 8 Stunden reduziert wurde, während der als zeitgleich angenommene Betrieb auf Baustelleneinrichtungsflächen, Baustraße, ~~Kabelübergangsanlage~~ usw. über einen Zeitraum von 16 Stunden berücksichtigt wurde.

Nach Nr. 6.1. i.V.m. Nr. 2.1 AVV Baulärm sind die Geräusche im Bereich der Baustelle zu beurteilen, also in dem Bereich, in dem Bauarbeiten durchgeführt werden. Dementsprechend werden die Geräuschemissionen des Bauverkehrs (z.B. LKW) lediglich ~~im Bereich in einem Streifen entlang~~ der Trasse betrachtet. Dies bedeutet, dass i.W. die Fahrten von LKWs und ~~Transportmischern zwischen der Baustelle und der Bodenaufbereitung-Muldenkippern entlang der Kabeltrasse~~ als eine Linienschallquelle ~~entlang der Kabeltrasse~~ berücksichtigt wurde. Die Geräuschemission dieser Linienschallquelle wurde mit einem ~~linienbezogenen~~ Schallleistungspegel von ~~L_{wA} = 106~~ $L_{wA} = 55,2$ dB(A)/m während der gesamten täglichen Bauzeit angenommen, was ungefähr 20 LKW-Fahren/ Stunde entspricht.

5 Immissionsberechnungen

5.1 Profilberechnungen

Da im vorliegenden Fall nicht für jede Lage der Wanderbaustelle bzw. Dükerbaustelle eine separate Detailberechnung durchgeführt werden kann, wurde für die Wanderbaustelle ~~und die Bodenaufbereitung jeweils~~ eine Profilberechnung durchgeführt. Dies bedeutet, dass die Immissionsbelastungen einer Musterbaustelle für bestimmte, äquidistante Abstände (100 m, 150 m, 200 m) zur Baustellenmitte berechnet wurden. Damit können für jeden Baustellentyp Abstände definiert werden, für die eine Unterschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm zu erwarten ist.

In den folgenden Tabellen werden die Ergebnisse der verschiedenen Profilberechnungen in Relation zu den Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm aufgeführt.

Tabelle 1: Aufführung der Immissionspegel für eine 3-teilige Wanderbaustelle für eine tägliche Bauzeit von ~~8~~ 13 Stunden während der Tagzeit bzw. ~~8~~ 3 Stunden während der Nachtzeit

Immissi onsort	Ab- stand	Nutz	RW,T	RW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff
	[m]		dB(A)					
IO-100	100	WA	55	40	63,1	57,5	8,1	17,5
IO-150	150	WA	55	40	59,3	53,7	4,3	13,7
IO-200	200	WA	55	40	56,5	50,9	1,5	10,9
IO-250	250	WA	55	40	54,3	48,6	---	8,6
IO-300	300	WA	55	40	52,4	46,8	---	6,8
IO-350	350	WA	55	40	50,8	45,2	---	5,2
IO-400	400	WA	55	40	49,4	43,7	---	3,7
IO-450	450	WA	55	40	48,1	42,5	---	2,5
IO-500	500	WA	55	40	47	41,3	---	1,3
IO-550	550	WA	55	40	45,9	40,2	---	0,2
IO-600	600	WA	55	40	44,9	39,2	---	---
IO-650	650	WA	55	40	44	38,3	---	---
IO-700	700	WA	55	40	43,1	37,5	---	---
IO-750	750	WA	55	40	42,3	36,6	---	---
IO-800	800	WA	55	40	41,5	35,9	---	---
IO-850	850	WA	55	40	40,8	35,1	---	---
IO-900	900	WA	55	40	40,1	34,4	---	---
IO-950	950	WA	55	40	39,4	33,8	---	---
IO-1000	1000	WA	55	40	38,8	33,1	---	---

RW,T/RW,N = Richtwert AVV Baulärm Tag/
Nacht LrT/ LrN = Beurteilungspegel Tag/ Nacht
LrT,diff/ LrN,diff = Richtwertüberschreitung /Tag Nacht

Immissi- onsort	Ab- stand	Nutz	RW,T	RW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff
	[m]		dB(A)					
IO-100	100	WA	55	40	61	61,8	6	21,8
IO-150	150	WA	55	40	57,2	58	2,2	18
IO-200	200	WA	55	40	54,4	55,2	---	15,2
IO-250	250	WA	55	40	52,2	52,9	---	12,9
IO-300	300	WA	55	40	50,3	51,1	---	11,1
IO-350	350	WA	55	40	48,7	49,5	---	9,5
IO-400	400	WA	55	40	47,3	48	---	8
IO-450	450	WA	55	40	46	46,8	---	6,8
IO-500	500	WA	55	40	44,9	45,6	---	5,6
IO-550	550	WA	55	40	43,8	44,5	---	4,5
IO-600	600	WA	55	40	42,8	43,5	---	3,5
IO-650	650	WA	55	40	41,9	42,6	---	2,6
IO-700	700	WA	55	40	41	41,8	---	1,8
IO-750	750	WA	55	40	40,2	40,9	---	0,9
IO-800	800	WA	55	40	39,4	40,2	---	0,2
IO-850	850	WA	55	40	38,7	39,4	---	---
IO-900	900	WA	55	40	38	38,7	---	---
IO-950	950	WA	55	40	37,3	38,1	---	---
IO-1000	1000	WA	55	40	36,7	37,4	---	---

RW,T/RW,N ——— = Richtwert AVV-Baulärm Tag/
 Nacht LrT/ LrN — = Beurteilungspegel Tag/ Nacht
 LrT,diff/ LrN,diff — = Richtwertüberschreitung /Tag Nacht

Die Ergebnisse der Profilberechnung für die Wanderbaustelle zeigen für die Tagzeit, dass die Richtwerte der AVV Baulärm für ein Allgemeines Wohngebiet ab ca. einem Abstand von ~~190~~ ~~240~~ m eingehalten werden können. Für die Nachtzeit ergeben sich aufgrund der um 15 dB(A) niedrigeren Richtwerte deutlich größere Abstände, die bereits Überschreitungen erwarten lassen. Für die Wanderbaustelle mit ~~8-3~~ Stunden Arbeitszeit in der Nachtzeit sind das ca. ~~810~~ ~~560~~ m.

~~Tabelle 2: Aufführung der Immissionspegel für die Aufbereitung des Flüssigbodens für eine tägliche Betriebszeit von 8 Stunden während der Tagzeit bzw. 8 Stunden während der Nachtzeit~~

Immissi- onsort	Ab- stand	Nutz	RW,T	RW,N	LrT	LrN	LrT,di	LrN,di
	[m]		dB(A)					
IO-100	100	WA	55	40	59,3	60	4,3	20
IO-150	150	WA	55	40	55,4	56,1	0,4	16,1
IO-200	200	WA	55	40	52,6	53,3	---	13,3
IO-250	250	WA	55	40	50,3	51,1	---	11,1
IO-300	300	WA	55	40	48,5	49,2	---	9,2
IO-350	350	WA	55	40	46,8	47,6	---	7,6
IO-400	400	WA	55	40	45,4	46,2	---	6,2
IO-450	450	WA	55	40	44,2	44,9	---	4,9
IO-500	500	WA	55	40	43	43,7	---	3,7
IO-550	550	WA	55	40	41,9	42,6	---	2,6
IO-600	600	WA	55	40	40,9	41,7	---	1,7
IO-650	650	WA	55	40	40	40,7	---	0,7

IO-700	700	WA	55	40	39,2	39,9	---	---
IO-750	750	WA	55	40	38,3	39,1	---	---
IO-800	800	WA	55	40	37,6	38,3	---	---
IO-850	850	WA	55	40	36,8	37,6	---	---
IO-900	900	WA	55	40	36,1	36,9	---	---
IO-950	950	WA	55	40	35,5	36,2	---	---
IO-1000	1000	WA	55	40	34,8	35,5	---	---

RW,T/RW,N ——— = Richtwert AVV Baulärm Tag/
 Nacht LrT/ LrN ——— = Beurteilungspegel Tag/ Nacht
 LrT,diff/ LrN,diff — = Richtwertüberschreitung /Tag-Nacht

~~Für die Flächenschallquelle der Flüssigbodenaufbereitung ergeben sich aufgrund der geringeren Geräuschemissionen geringere Abstände, für die mit Überschreitungen der Richtwerte zu rechnen ist. Da aber prinzipiell davon auszugehen ist, dass die Flüssigbodenaufbereitung gleichzeitig mit einer Wanderbaustelle betrieben wird und somit von einer Überlagerung der Geräuschmissionen ausgegangen werden muss, sollte der Beitrag von der Flüssigbodenaufbereitung möglichst so gering gehalten werden, dass er den Baulärm im Bereich der eigentlichen Baustelle nicht signifikant erhöht. Dies gilt insbesondere dann, wenn der Baulärm im Bereich der Wanderbaustelle bereits die Richtwerte der AVV Baulärm an den benachbarten Wohnhäusern erreicht oder überschreitet. Dies ist dann der Fall wenn die Zusatzbelastung des Lärms durch die Flüssigbodenaufbereitung mehr als 10 dB(A) unter den Richtwerten der AVV Baulärm liegt. Die vorliegenden Profilberechnungen zeigen, dass dies für die Aufbereitung des Flüssigbodens bei Abständen von ca. 450 m am Tage der Fall ist. Für die Nachtzeit wird der Richtwert selbst in einem Abstand von 1000 m nur um 4,5 dB(A) unterschritten, so dass der Abstand ca. 2000 m betragen müsste damit eine Unterschreitung von 10 dB(A) erzielt werden kann.~~

5.2 Detailberechnungen

Für ~~einige~~ fünf kritische Standorte der Wanderbaustelle, die sich aufgrund ~~der~~ ~~Profilberechnung~~ des geringen Abstands zwischen Bebauung und Kabeltrasse ergeben, wurden zusätzlich Detailberechnungen für die nächstgelegenen Häuser durchgeführt. Dabei wurde angenommen, dass in der Regel neben den Arbeiten an der Wanderbaustelle auch an ~~einer oder beiden~~ den ~~Kabelübergabestationen~~ ~~Kabelübergangsanlagen~~ und den ~~Baustelleneinrichtungsflächen~~ gearbeitet wird. Dies bedeutet, dass in den berechneten Immissionspegeln für eine Wanderbaustelle jeweils auch die Immissionen der ~~Kabelübergabebaustellen~~ ~~Kabelübergangsanlagenbauustellen~~ und der ~~Baustelleneinrichtungsflächen~~ enthalten sind. Ferner wurden die Geräuschmissionen des Bauverkehrs auf der Baustelle soweit wie unter Kap. 4.4 beschrieben mitberücksichtigt. ~~Auf eine Berücksichtigung der Geräuschmissionen der Flüssigbodenaufbereitung wurde jedoch verzichtet, da die Lage dieser Anlage noch nicht näher spezifiziert werden konnte. Stattdessen wurde vorausgesetzt, dass dieser Standort so gewählt wird, dass die von der Aufbereitung verursachte Zusatzbelastung, wie oben beschrieben, mehr als 10 dB(A) unter den relevanten Richtwerten liegen. In der nachfolgenden Übersichtstabelle sind die maximalen Beurteilungspegel aufgeführt, welche sich für die insgesamt 5 Abschnitte ergaben.~~

Eine Darstellung der 5 Abschnitte kann dem Übersichtsplan Nr. 0, Annex 1 entnommen werden.

Tabelle 3: ~~Aufführung der berechneten maximalen Beurteilungspegel für die Detailberechnungen in den Abschnitten 1 bis 5.~~

Abschnitt	Name	RW,T [dB(A)]	RW,N [dB(A)]	Wanderbaustelle ohne Düker +)				Wanderbaustelle mit Düker +)			
				LrT [dB(A)]	LrN [dB(A)]	LrT, diff	LrN,dif f	LrT [dB(A)]	LrN [dB(A)]	LrT, diff	LrN,dif f
1*)	Haus 5	55	40	55,3	56,0	0,3	16	-	-	-	-
2	Haus 29	55	40	46,4	46,8		6,8	47,8	48,5		8,5
3	Haus 14	55	40	47,1	47,9		7,9	48,7	49,4		9,4
4 #)	Haus 19	55	40	56,5	57,2	1,5	17,2	58,5	59,2	3,5	19,2
5	Haus 20	55	40	53,6	54,4		14,4	54,4	55,1		15,1

+) incl. Kabelübergabestationen und Bauverkehr

*) keine Dükerbaustelle erforderlich

#) kritischer Abschnitt für den zusätzlich auch die Fall-Dükerbaustelle gesondert gerechnet wurde

RW,T/RW,N ——— = Richtwert AVV Baulärm Tag/
Nacht LrT/ LrN — = Beurteilungspegel Tag/ Nacht
LrT,diff/ LrN,diff — = Richtwertüberschreitung /Tag-Nacht

~~Die Detailberechnungen ergeben zunächst, dass für alle Abschnitte für die Nachtzeit hohe Überschreitungen des Richtwerts der AVV Baulärm zu erwarten wären, während für die Tagzeit nur in 2 Abschnitten Überschreitungen prognostiziert werden.~~

~~Diese Überschreitungen ergeben sich bei den Abschnitten 1 und 4.~~

Abschnitt 1

~~Hier treten geringe Überschreitungen bis 0,3 dB(A) am Tage auf, wenn man von einer Bauzeit von 8 Stunden/Tag ausgeht. Nachts betragen die Überschreitungen 16 dB(A) bezogen auf 8 Stunden Arbeitszeit/Nacht. Eine Dükerbaustelle wird in diesem Abschnitt nicht benötigt. Eine Beschränkung der täglichen Bauzeit von 8 auf 7,5 Stunden würde rechnerisch ausreichen um Überschreitungen während der Tagzeit zu vermeiden. Nachts ist eine Beschränkung der Bauzeit unrealistisch, da die Überschreitungen so hoch sind, dass nachts praktisch nicht mehr sinnvoll gearbeitet werden könnte. Dabei wurde davon ausgegangen, dass sich bei einer Reduzierung der Bauzeit die mittlere Geräuschemission der Baustelle (vergl. Einsatzzeiten einzelner Bautätigkeiten Annex 4) nicht ändert sondern lediglich die gesamte Einwirkzeit verkürzt wird.~~

Für den Abschnitt 1 ergeben sich für den 16 Stundenbetrieb tags Überschreitungen bis ca. 2,4 dB(A), die auch durch eine Begrenzung der Arbeitszeit auf 8 Stunden nicht völlig kompensiert werden können. Deshalb wurde für diese Situation aktiver Lärmschutz in Form einer 3 m hohen mobilen Schallschutzmaßnahme untersucht. Die Berechnung zeigt, dass die aktive Maßnahme ausreicht, um den Richtwert tags einzuhalten. Nachts verbleibt auch mit Lärmschutz eine Überschreitung, so dass nachts nicht gearbeitet werden sollte.

Tabelle 2: Aufführung der berechneten maximalen Beurteilungspegel Lr für die Detailberechnungen in Abschnitt 1

Abschnitt 1 (16h ohne/mit LSW H=3m)															
Nr.	Name	Nutz.	SW	HR	Richtwert		WBS ohne LSW (Betrieb 16h)		LrT, diff	LrN,diff	WBS mit 3m LSW (Betrieb 16h)		LrT, diff	LrN,diff	
					RW,T [dB(A)]	RW,N [dB(A)]	LrT [dB(A)]	LrN [dB(A)]			LrT [dB(A)]	LrN [dB(A)]			
6	Haus 5	WA	3	NO	55	40	57,4	51,8	2,4	11,8	52,1	46,5		6,5	

Abschnitt 1 (8h ohne/mit LSW H=3m)															
Nr.	Name	Nutz.	SW	HR	Richtwert		WBS ohne LSW (Betrieb 8h)		LrT, diff	LrN,diff	WBS mit 3m LSW (Betrieb 8h)		LrT, diff	LrN,diff	
					RW,T [dB(A)]	RW,N [dB(A)]	LrT [dB(A)]	LrN [dB(A)]			LrT [dB(A)]	LrN [dB(A)]			
6	Haus 5	WA	3	NO	55	40	55,4	36	0,4		50,2	35,5			

Lr = Beurteilungspegel. incl. Kabelübergangsanlagen, Bauverkehr, Baustelleneinrichtungsflächen
 RW,T/RW,N = Richtwert AVV Baulärm Tag/
 Nacht LrT/ LrN = Beurteilungspegel Tag/ Nacht
 LrT,diff/ LrN,diff = Richtwertüberschreitung /Tag Nacht

Abschnitte 2 und 3

Für die Abschnitte 2 und 3 treten nur nachts Überschreitungen auf, d.h. in diesen Abschnitten sollte nur während der Tageszeit gearbeitet werden.

Tabelle 3: Aufführung der berechneten maximalen Beurteilungspegel Lr für die Detailberechnungen in Abschnitt 2 und 3

Abschnitt 2 (16h ohne/ mit Düker)															
Nr.	Name	Nutz.	SW	HR	Richtwert		WBS ohne Düker (Betrieb 16h)		LrT, diff	LrN,diff	WBS mit Düker (Betrieb 16h)		LrT, diff	LrN,diff	
					RW,T [dB(A)]	RW,N [dB(A)]	LrT [dB(A)]	LrN [dB(A)]			LrT [dB(A)]	LrN [dB(A)]			
43	Haus 29	WA	2	O	55	40	50,4	44,7		4,7	51,4	45,8		5,8	

Abschnitt3 (16h ohne/mit Düker)															
Nr.	Name	Nutz.	SW	HR	Richtwert		WBS ohne Düker (Betrieb 16h)		LrT, diff	LrN,diff	WBS mit Düker (Betrieb 16h)		LrT, diff	LrN,diff	
					RW,T [dB(A)]	RW,N [dB(A)]	LrT [dB(A)]	LrN [dB(A)]			LrT [dB(A)]	LrN [dB(A)]			
18	Haus 14	WA	3	O	55	40	49,9	44,3		4,3	50,4	44,8		4,8	

Lr = Beurteilungspegel. incl. Kabelübergangsanlagen, Bauverkehr, Baustelleneinrichtungsflächen
 RW,T/RW,N = Richtwert AVV Baulärm Tag/
 Nacht LrT/ LrN = Beurteilungspegel Tag/ Nacht
 LrT,diff/ LrN,diff = Richtwertüberschreitung /Tag Nacht

Abschnitt 4

~~Für den Abschnitt 4 (Olenhusen) sind die größten Auswirkungen durch den Baulärm zu erwarten. Die höchsten Überschreitungen ergeben sich für den Fall der Wanderbaustelle mit gleichzeitiger, benachbarter Dükerbaustelle. Dabei wird eine maximale Überschreitung von 3,5 dB(A) am Tage prognostiziert. Wird nur die Wanderbaustelle betrachtet, so ergibt sich noch eine Überschreitung von 1,5 dB(A) während der Tagzeit. Da in diesen Abschnitt die Dükerbaustelle besonders nahe an~~

~~den Wohngebäuden liegt, ergibt die Berechnung, auch für den alleinigen Betrieb dieser Baustelle, eine Überschreitung von 0,8 dB(A) tags.~~

~~Analog zu Abschnitt 1 wäre auch hier eine Verkürzung der täglichen Bauzeit möglich um die Beurteilungspegel unter die Richtwerte abzusenken. Für den lautesten Fall der Wanderbaustelle mit Dükerbaustelle wären dann noch 3,6 Stunden Baustellenbetrieb tags möglich. Für die Wanderbaustelle allein 5,7 Stunden/Tag und für die Dükerbaustelle allein 6,7 Stunden/Tag. Für die Nachtzeit sind die Überschreitung in allen Fällen wie im Abschnitt 1 so hoch, dass eine Beschränkung der Bauzeit nachts nicht zielführend ist.~~

~~Auch bei diesen Angaben zur Bauzeitbeschränkung ist zu berücksichtigen, dass diese nur zu einer Verringerung des Beurteilungspegels führt, wenn sich die mittlere Geräuschemission der Baustelle (vergl. Einsatzzeiten einzelner Bautätigkeiten Annex 4) nicht ändert sondern lediglich die gesamte Einwirkzeit verkürzt wird.~~

~~In den Abschnitten 2, 3 und 5 wird der Richtwert für die Tagzeit nicht überschritten. Die Beurteilungspegel für die Nachtzeit überschreiten aber auch hier den Immissionsrichtwert von 40 dB(A) um mindestens 6,8 dB(A) so weit, dass die Beschränkung der Bauzeit auch in diesen Abschnitten keine realistische Lösung darstellt.~~

~~Weitere Einzelheiten zu den Detailberechnungen können den Plänen Nr. 1 bis Nr. 5 B in Annex 2 und den Pegeltabellen in Annex 3 entnommen werden.~~

Für den Abschnitt 4 wurden zwei Standorte der Wanderbaustelle (4-1 und 4-2) untersucht, wobei sich für beide Fälle hohe Überschreitungen ergaben. Für Lage 4-1 (nördlich des Düker) kann unter Berücksichtigung einer mobilen Schallschutzmaßnahme mit 3 m Höhe eine Einhaltung des Richtwerts für die Tagzeit erreicht werden. Für die Lage 4-2 der Baustelle (südlich des Düker) reicht der Schutz durch die mobile Schallschutzmaßnahme (H = 3 m) nicht aus, um den Richtwert tags einzuhalten. Geht man jedoch von einer Begrenzung der täglichen Bauzeit auf 8 Stunden aus, so kann auch hier unter Berücksichtigung der mobilen Schallschutzmaßnahme eine Überschreitung tags verhindert werden.

Aufgrund der hohen Belastungen durch den Baulärm der Wanderbaustelle wurde bei diesen Maximalfällen keine Überlagerung mit dem Lärm einer Dükerbaustelle untersucht. Stattdessen wurde die in diesem Abschnitt liegende Dükerbaustelle separat untersucht, d.h. zeitgleich betriebene Wanderbaustellen sollten so weit entfernt sein, dass keine relevante Überlagerung des Lärms stattfindet. Die Untersuchung der Dükerbaustelle (Fall 4) ergab, dass bei 16 Stundenbetrieb tags und nachts Überschreitungen auftreten, die jedoch durch eine mobile Schallschutzmaßnahme (H = 3 m) während der Tagzeit kompensiert werden könnten. Die Überschreitungen während der Tagzeit sind mit 3 dB(A) so hoch, dass eine Verkürzung der Arbeitszeit auf 8 Stunden alleine nicht ausreicht, um den Richtwert einzuhalten. Nachts sollte auch bei der Dükerbaustelle nicht gearbeitet werden, da sonst Überschreitungen zu erwarten sind.

Tabelle 4: Aufführung der berechneten maximalen Beurteilungspegel Lr für die Detailberechnungen in Abschnitt 4

Abschnitt 4-1 (16h)														
Nr.	Name	Nutz.	SW	HR	Richtwert		WBS Lage 4-1 ohne LSW		LrT, diff	LrN,diff	WBS Lage 4-1 mit LSW H=3m		LrT, diff	LrN,diff
					RW,T	RW,N	(Betrieb 16h)				(Betrieb 16h)			
							[dB(A)]	[dB(A)]			LrT	LrN		
[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
27	Haus 19	WA	3	O	55	40	58,7	53,1	3,7	13,1	54,3	48,7		8,7
Abschnitt 4-1 (8h)														
Nr.	Name	Nutz.	SW	HR	Richtwert		WBS Lage 4-1 ohne LSW		LrT, diff	LrN,diff	WBS Lage 4-1 mit LSW H=3m		LrT, diff	LrN,diff
					RW,T	RW,N	(Betrieb 8h)				(Betrieb 8h)			
							[dB(A)]	[dB(A)]			LrT	LrN		
[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
27	Haus 19	WA	3	O	55	40	56,7	37,5	1,7		52,4	36,9		
Abschnitt 4-2 (16h)														
Nr.	Name	Nutz.	SW	HR	Richtwert		WBS Lage 4-2 ohne LSW		LrT, diff	LrN,diff	WBS Lage 4-2 mit LSW H=3m		LrT, diff	LrN,diff
					RW,T	RW,N	(Betrieb 16h)				(Betrieb 16h)			
							[dB(A)]	[dB(A)]			LrT	LrN		
[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
27	Haus 19	WA	3	O	55	40	61	55,4	6	15,4	56,2	50,5	1,2	10,5
Abschnitt 4-2 (8h)														
Nr.	Name	Nutz.	SW	HR	Richtwert		WBS Lage 4-2 ohne LSW		LrT, diff	LrN,diff	WBS Lage 4-2 mit LSW H=3m		LrT, diff	LrN,diff
					RW,T	RW,N	(Betrieb 8h)				(Betrieb 8h)			
							[dB(A)]	[dB(A)]			LrT	LrN		
[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
27	Haus 19	WA	3	O	55	40	59	37,5	4		54,2	36,6		
Abschnitt 4 (16h nur Düker)														
Nr.	Name	Nutz.	SW	HR	Richtwert		Düker Lage 4 ohne LSW		LrT, diff	LrN,diff	Düker Lage 4 mit LSW H=3m		LrT, diff	LrN,diff
					RW,T	RW,N	(Betrieb 16h)				(Betrieb 16h)			
							[dB(A)]	[dB(A)]			LrT	LrN		
[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
27	Haus 19	WA	3	O	55	40	58	52,4	3	12,4	53,3	47,6		7,6
Abschnitt 4 (8h nur Düker)														
Nr.	Name	Nutz.	SW	HR	Richtwert		Nur Düker Lage 4 ohne LSW		LrT, diff	LrN,diff	Nur Düker Lage 4 mit LSW H=3m		LrT, diff	LrN,diff
					RW,T	RW,N	(Betrieb 8h)				(Betrieb 8h)			
							[dB(A)]	[dB(A)]			LrT	LrN		
[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
27	Haus 19	WA	3	O	55	40	56	37,5	1		51,3	36,4		

Lr = Beurteilungspegel. incl. Kabelübergangsanlagen, Bauverkehr, Baustelleneinrichtungsflächen
 RW,T/RW,N = Richtwert AVV Baulärm Tag/
 Nacht LrT/ LrN = Beurteilungspegel Tag/ Nacht
 LrT,diff/ LrN,diff = Richtwertüberschreitung /Tag Nacht

Abschnitt 5

Für die Lage der Wanderbaustelle in Abschnitt 5 wurden Fälle ohne und mit Überlagerung von Baulärm einer Dükerbaustelle untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass beim 16 Stundenbetrieb tags und nachts Überschreitungen auftreten. Berücksichtigt man eine mobile Schallschutzmaßnahme (H = 3 m) wird der Richtwert tags eingehalten. Die Überschreitungen während der Tagzeit sind mit 1,4 dB(A) so gering, dass alternativ auch eine Begrenzung der Betriebszeit auf 8 Stunden tags ausreichen würde, um die Richtwerte einzuhalten. Nachts sollte nicht gearbeitet werden, da sonst Überschreitungen zu erwarten sind.

Tabelle 5: Aufführung der berechneten maximalen Beurteilungspegel Lr für die Detailberechnungen in Abschnitt 4

Abschnitt 5 (16h ohne Düker)															
^^	Nr.	Name	Nutz.	SW	HR	Richtwert		WBS ohne LS		LrT, diff	LrN,diff	WBS mit LS		LrT, diff	LrN,diff
						RW,T	RW,N	(Betrieb 16h)				(Betrieb 16h)			
								[dB(A)]	[dB(A)]			[dB(A)]	[dB(A)]		
	29	Haus 20	WA	3	W	55	40	56,3	50,7	1,3	10,7	52,5	46,9		6,9
Abschnitt 5 (8h ohne Düker)															
^^	Nr.	Name	Nutz.	SW	HR	Richtwert		WBS ohne LS		LrT, diff	LrN,diff	WBS mit LS		LrT, diff	LrN,diff
						RW,T	RW,N	(Betrieb 8h)				(Betrieb 8h)			
								[dB(A)]	[dB(A)]			[dB(A)]	[dB(A)]		
	29	Haus 20	WA	3	W	55	40	54,7	43,4		3,4	51,5	43,4		3,4
Abschnitt 5 (16h mit Düker)															
^^	Nr.	Name	Nutz.	SW	HR	Richtwert		WBS ohne LS		LrT, diff	LrN,diff	WBS ohne LSW	LrT, diff	LrN,diff	
						RW,T	RW,N	(Betrieb 16h)				(Betrieb 16h)			
								[dB(A)]	[dB(A)]			[dB(A)]			[dB(A)]
	30	Haus 20	WA	3	N	55	40	56,4	50,7	1,4	10,7	52,8	47,1		7,1
Abschnitt 5 (8h mit Düker)															
^^	Nr.	Name	Nutz.	SW	HR	Richtwert		WBS ohne LS		LrT, diff	LrN,diff	WBS mit LS		LrT, diff	LrN,diff
						RW,T	RW,N	(Betrieb 8h)				(Betrieb 8h)			
								[dB(A)]	[dB(A)]			[dB(A)]	[dB(A)]		
	29	Haus 20	WA	3	W	55	40	54,7	43,4		3,4	51,5	43,4		3,4

Lr = Beurteilungspegel, incl. Kabelübergangsanlagen, Bauverkehr, Baustelleneinrichtungsflächen
 RW,T/RW,N = Richtwert AVV Baulärm Tag/
 Nacht LrT/ LrN = Beurteilungspegel Tag/ Nacht
 LrT,diff/ LrN,diff = Richtwertüberschreitung /Tag Nacht

Einzelheiten zu den Detailberechnungen können den Plänen Nr. 1 bis Nr. 5C in Annex 2 und den Pegeltabellen in Annex 3 entnommen werden.

5.3 Baustellenverkehrslärm

In den vorliegenden Berechnungen wurde gemäß der AVV Baulärm, Bauverkehr auf öffentlichen Straßen nicht untersucht. Stattdessen wurde der Verkehr von Baustellenfahrzeugen, wie in Kap. 4.4 beschrieben, bei den Detailberechnungen mit berücksichtigt. Für die kritischen Immissionsorte mit hoher Belastung durch Baulärm spielt dieser Baustellenverkehr aber praktisch keine Rolle, da hier der Lärm von der jeweiligen Wanderbaustelle/Dükerbaustelle dominiert.

6 Beurteilung - Diskussion - Empfehlungen

Die AVV Baulärm enthält Immissionsrichtwerte, die bei dem Betrieb von Baustellen ~~eingehalten werden sollten~~ einzuhalten sind. Im Folgenden wurden die in Kap. 2 aufgeführten Richtwerte der TA Lärm für ein Allgemeines Wohngebiet als Referenzwerte für die Belastung durch den Baulärm betrachtet.

6.1 Nachtbetrieb

Wie bereits in Kapitel 5.1 beschrieben, zeigen die Berechnungen, dass bei der Unterschreitung bestimmter Abstände zwischen Wohnbebauung und Wanderbaustelle mit Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm gerechnet werden muss. Für die Nachtzeit sind diese Abstände bei einem ~~8-3~~ stündigen Betrieb der Baustelle mit ca. ~~810~~ 560 m so groß, dass ein sinnvoller Betrieb im Allgemeinen kaum möglich erscheint. ~~Allenfalls könnte noch eine kurzzeitige Verlängerung der Betriebszeit in den Nachtzeitraum (20.00 bis 7.00 Uhr) hinein akzeptiert werden.~~ Ferner wäre es auch denkbar ~~Arbeiten, die prognostizierten Überschreitungen der Beurteilungspegel praktisch in allen Fällen und Abschnitten nachts so hoch, dass Einschränkungen keine störenden Geräusche verursachen, auch in der Bauzeit nicht realistisch sind~~ Nachtzeit durchzuführen.

6.2 Wanderbaustelle (Tagbetrieb)

Im vorliegenden Fall zeigt die Untersuchung, dass bei einem regulären Betrieb der Baustellen über 16 Stunden grundsätzlich davon auszugehen ist, dass für die Nachtzeit ~~Überschreitungen der Richtwerte auftreten können.~~ Für ~~den 8-~~ einen 13-stündigen Betrieb einer Wanderbaustelle, ~~der der ganzen Tageszeit entspricht,~~ ist zu erwarten, dass Mindestabstände von ca. ~~490~~ 240 m (WA) eingehalten werden müssen, um die Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm zu vermeiden. Wie in Kap. 5.2 aufgeführt, werden die Richtwerte für die Tagzeit lediglich in Abschnitt 1, 4 (~~Olenhusen~~) und 5 ~~Abschnitt 1 um bis zu 1,5 dB(A)~~ überschritten.

Um diese Überschreitungen zu vermeiden, könnten die in Kap. 5.2 aufgeführten ~~Beschränkungen der täglichen Bauzeit festgesetzt~~ Lärmschutzmaßnahmen in Form von z.B. einer 3 m hohen mobilen Schallschutzmaßnahme ergriffen werden. ~~Alternativ dazu wären~~ Falls erforderlich könnte alternativ oder zusätzlich wie beschrieben auch ~~andere Maßnahmen denkbar,~~ durch eine zeitliche Beschränkung der Arbeitszeit die ~~zu einer Pegelminderung in der gleichen Höhe führen würden (vergl. Kap 6.7).~~ Lärmbelastung reduziert werden.

6.3 Dükerbaustellen (Tagbetrieb)

Für den Betrieb einer Dükerbaustelle werden auch für die lauteste Bauphase mit Erdarbeiten ca. 3 dB(A) geringere Schallleistungspegel erwartet als für die Wanderbaustelle. Deshalb führt der Betrieb einer Dükerbaustelle allein nur im Abschnitt 4 (~~Olenhusen~~) dazu, dass der berechnete Beurteilungspegel den Richtwert ~~geringfügig~~ um bis zu ~~0,8~~ 3 dB(A) überschreitet. Damit sind in diesem Fall ähnliche Vorkehrungen (~~mobile Schallschutzmaßnahme oder Verkürzung der Betriebszeit~~) zu

treffen wie es bei den Überschreitungen durch die Wanderbaustelle der Fall ist.

6.4 Wanderbaustelle und Dükerbaustelle (Tagbetrieb)

Wird parallel zu einer Wanderbaustelle in der Umgebung zusätzlich eine Dükerbaustelle betrieben, führt die Überlagerung der Geräuschimmissionen zu einer Erhöhung der Belastung, ~~die die Richtwerte bis zu 3,5 dB(A) überschreiten könnte, so dass dieser Fall überall da vermieden werden muss, wo eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte zu erwarten ist.~~ Ist die Belastung wie im Abschnitt 4 besonders hoch, sollte deshalb eine Überlagerung des Baulärms vermieden werden. ~~Ansonsten gelten hier die gleichen Aussagen die bereits in Kap. 6.2 aufgeführt sind.~~

Beträgt der Abstand zwischen Dükerbaustellen und Wohnbebauung jedoch mehr als ca. 400 m bis 500 m, so kann man davon ausgehen, dass die Immissionsbeiträge vernachlässigbar sind. Ansonsten gelten hier die gleichen Aussagen die bereits in Kap. 6.2 aufgeführt sind.

6.5 ~~Aufbereitung des Flüssigbodens~~

~~Im vorliegenden Fall wurde angenommen, dass die Aufbereitung des Flüssigbodens zwar vorort, aber nicht unmittelbar bei der Baustelle vorgenommen wird. Damit eine Überlagerung der Geräusche mit dem übrigen Baulärm im Tagzeitraum vermieden werden kann, muss der Standort wie in Kap. 5.1 aufgeführt mindestens ca. 450 m von der Bebauung entfernt liegen, wenn dort die Richtwerte durch andere Baumaßnahmen bereits ausgeschöpft werden.~~

6.5 Mehrere Baustellen

Die vorliegenden Profilberechnungen für die Wanderbaustelle zeigen nicht nur, dass ab einem Abstand von ca. ~~490~~ 240 m die Richtwerte der AVV Baulärm eingehalten werden können, sondern auch, dass die Beurteilungspegel tags in einem Abstand von ca. ~~500~~ 600 m bereits ~~mehr als~~ ca. 10 dB(A) unter den Richtwert abgefallen sind. Weit entfernte Baustellen erhöhen in diesem Abstand den Beurteilungspegel nur geringfügig. Eine Überlagerung zweier Wanderbaustellen ist dann relevant, wenn bereits die Belastung einer der Baustellen die Richtwerte der AVV Baulärm ausschöpft und eine zweite näher als ~~500~~ 600 m liegt.

6.6 Lärmschutzmaßnahmen

Die vorliegende Untersuchung ~~weist aus~~ stellt dar, dass die Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm durch eine Vermeidung von Arbeiten während der Nachtzeit ~~größtenteils in den Abschnitten 2 und 3 vermieden werden kann. Werden im kritischsten Abschnitt~~ In den anderen Abschnitten 1, 4 (Olenhusen) ~~ferner Wanderbaustelle und Dükerbaustellen nacheinander betrieben, so~~ und 5 werden ~~die zu erwartenden Überschreitungen auf maximal 1,5 dB(A) beschränkt~~ formal zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen, wie in den vorherigen Kapiteln beschrieben, erforderlich.

Hinsichtlich Schallschutzmaßnahmen kommen grundsätzlich in Frage:

1. Die verwendeten Baugeräte sollten mindestens dem Stand der Technik entsprechen und den gesetzlichen Anforderungen der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32 BImSchV) und der Richtlinie 2000/14/EG (Outdoor-Richtlinie) entsprechen, um den unvermeidlichen Baulärm möglichst gering zu halten. Bei der Auswahl der Baugeräte sollte besonders leisen (schallgedämmten) Geräten der Vorzug gegeben werden und hinsichtlich der Größe und Leistung keine überdimensionierten Maschinen zum Einsatz kommen.

2. Eine Reduzierung der täglichen Arbeitszeit wie unter Punkt 5.2 aufgeführt. Zusätzlich sollten die Bauzeiten mit den betroffenen Anwohnern abgestimmt werden, d.h. die Tage mit geräuschintensiven Bauaktivitäten sollten vorher angemeldet werden. Ggf. könnten die täglichen Bauarbeiten auch so organisiert werden, dass zu besonders sensiblen Tageszeiten, z.B. zur Mittagszeit, keine geräuschintensiven Arbeiten stattfinden. **Es wird jedoch davon ausgegangen, dass eine tägliche Betriebszeit von mindestens 8 Stunden erforderlich ist, um eine sinnvolle Durchführung der Arbeiten zu gewährleisten.**
3. ~~Alternativ zu diesen organisatorischen Maßnahmen sind prinzipiell auch weitere aktive Lärmschutzmaßnahmen denkbar. So könnten z.B. anfallende Aushubmassen an den Baustellenrändern abgelagert werden, so dass durch den Erdwall eine zusätzliche Abschirmung des Baulärms geschaffen würde. Dabei ist davon auszugehen, dass solche Abschirmungen nur dann schalltechnisch sinnvoll sind, wenn eine Mindesthöhe von ca. 2 m erreicht wird. Zur Abschirmung des Baulärms kommen ferner mobile Lärmschutzwände, Baucontainer etc. in Frage, wobei deren Wirkung von Fall zu Fall stark von den örtlichen Gegebenheiten abhängen wird und insofern erst zu einem späteren Zeitpunkt qualitativ bewertet werden kann. Aktive Lärmschutzmaßnahme z.B. in Form einer mobilen Schallschutzmaßnahme, die die lautesten Lärmquellen gegenüber der Bebauung abschirmt. Die mobile Schallschutzmaßnahme sollte eine Mindesthöhe von ca. 3 m haben, damit auch höherliegende Schallquellen noch abgeschirmt werden können.~~