

# **Schalltechnisches Gutachten für den Bau der 380-kV-Leitung Nr. 309 in Abschnitten mit Erdkabeln Untersuchung nach AVV-Baulärm im Bereich Ganderkesee**

**Bearbeitungsstand: 16.11.2010**

---

<b>Datum des Gutachtens:</b>	<b>16.11.2010</b>
<b>Nummer:</b>	<b>160639</b>
<b>Umfang:</b>	<b>13 Seiten Bericht 3 Seiten Anhang A3 9 Seiten Anhang A4</b>
<b>Bearbeiter:</b>	<b>Dipl.-Ing. (FH) M. Oehlerking</b>
<b>Auftraggeber:</b>	<b>Planungsgruppe Landespflege Kleine Düwelstraße 21 30171 Hannover</b>
<b>Ausführung:</b>	<b>AMT Ingenieurgesellschaft mbH Steller Straße 4, 30916 Isernhagen/Hann. Telefon (051 36) 87 86 20 0 , Telefax 87 86 20 29 E-Mail: <a href="mailto:info@amt-ig.de">info@amt-ig.de</a> <a href="http://www.schallpegel.de">http://www.schallpegel.de</a></b>

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Angaben .....</b>	<b>3</b>
2.1	Auftraggeber .....	3
2.2	Planunterlagen .....	3
<b>3</b>	<b>Beschreibung der Emissionsquellen .....</b>	<b>4</b>
3.1	Baustelle .....	4
3.2	Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen .....	5
<b>4</b>	<b>Immissionsrichtwerte und Immissionsorte .....</b>	<b>6</b>
4.1	Richtwerte für Geräusche durch die Baustelle .....	6
4.2	Grenzwerte 16. BImSchV .....	7
4.3	Immissionsorte Ganderkese .....	7
<b>5</b>	<b>Berechnungsmodell .....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Berechnungsergebnisse .....</b>	<b>9</b>
6.1	Beurteilungspegel Baustelle .....	9
6.2	Beurteilung des kritischsten Falls .....	10
6.3	Beurteilungspegel Zufahrtstraßen .....	10
<b>7</b>	<b>Qualität der Prognose .....</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>Vorschläge zur Geräuschreduzierung .....</b>	<b>11</b>
8.1	Baustelle .....	11
8.2	Zufahrtverkehr .....	12
<b>9</b>	<b>Normen, Gesetze, Richtlinien und Literatur .....</b>	<b>12</b>
<b>10</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>13</b>

**Schalltechnische Untersuchung zum Bau einer unterirdischen 380 kV Leitung, Bereich Ganderkese**

---

## 1 Aufgabenstellung

Die TenneT TSO GmbH plant den Neubau einer 380 kV Höchstspannungsleitung, bestehend aus jeweils zwei Freileitungs- und Kabelabschnitten, zwischen UW Ganderkese und UW St. Hülfe. Durch den Einsatz von Baumaschinen und Transportfahrzeugen während der Bauphase im Bereich der Kabeltrasse sind schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche nicht auszuschließen.

Die AMT- Ingenieurgesellschaft wurde beauftragt die zu erwartenden Geräuschimmissionen gemäß der AVV-Baulärm an Hand einer Musterbaustelle im Bereich der Ortschaft Ganderkese zu berechnen und zu beurteilen.

Gegebenenfalls erforderliche Maßnahmen zur Reduzierung der Geräusche sollen bezüglich ihrer Wirksamkeit bewertet werden.

In einem weiteren Schritt werden die Berechnungsergebnisse verallgemeinert dargestellt und können bei der Beurteilung im weiteren Verlauf der Trassenführung sinngemäß herangezogen werden.

Der Bereich Ganderkese wurde ausgewählt, weil hier die Kabeltrasse unmittelbar an einem Wohngrundstück im Außenbereich vorbeigeführt wird und weil am Ortsrand von Ganderkese allgemeine und reine Wohngebiete sowie ein Seniorenwohnheim vorhanden sind. Im weiteren Trassenverlauf finden sich nach Angabe des Auftraggebers nur Gebäude mit Schutzansprüchen für Dorf- und Mischgebiete.

## 2 Allgemeine Angaben

### 2.1 Auftraggeber

Planungsgruppe Landespflege

Kleine Düwelstraße 21

30171 Hannover

### 2.2 Planunterlagen

- Digitale Liegenschaftskarte
- Regelgrabenprofil der Tenne T TSO GmbH (s. Anlage)
- Auszüge aus Bebauungsplänen der Gemeinde Ganderkese (s. Anlage)
- Abschätzungen zum Einsatz von Baumaschinen
- Abschätzungen zum Baustellenverkehr

### 3 Beschreibung der Emissionsquellen

#### 3.1 Baustelle

Für die Musterbaustelle wird davon ausgegangen, dass die Verlegung der Leitungen jeweils in Teilabschnitten von 1400 Metern Länge erfolgt, in die Kabellängen von jeweils 700 Meter eingebracht werden. Die Dauer eines Bauabschnittes wird mit ca. 8 Wochen angegeben wird. Innerhalb dieses Zeitraumes erfolgen folgende immissionsrelevante Arbeitsschritte:

- Einrichten der Baustelle
- Ausheben des Grabens
- Einbringung eines Teils der Bettung
- Verlegen des Kabels
- Einbringung des zweiten Teils der Bettung
- Verfüllung des Grabens

Über die exakte Abfolge der Arbeiten und die Art und Einsatzdauer der Baumaschinen kann seitens des Auftraggebers zurzeit noch keine verbindliche Aussage getroffen werden, da die für die derartige Verlegung von Erdkabeln noch keine hinreichenden Erfahrungen vorliegen.

Der Berechnungsansatz für die Geräuschemissionen ist insofern als Abschätzung zu verstehen, wobei sowohl die Angaben zur Anzahl als auch zur jeweilige Nutzungsdauer der Maschinen mit dem Auftraggeber abgestimmt sind. Die Arbeiten werden innerhalb der Tagstunden in einem Einschichtbetrieb durchgeführt. Eine Zeitkorrektur von 5 dB für Nutzungsdauern von bis zu 8 Stunden/Tag gemäß AVV-Baulärm, Nr. 6.7.1 ist in der Berechnung berücksichtigt.

Die oben ausgeführten Arbeitsschritte werden aus logistischen Gründen nacheinander durchgeführt, sodass ein gleichzeitiges Einwirken aller Schallquellen im Einwirkungsbereich der Immissionsorte ausgeschlossen ist. Lediglich das Ausheben des Kabelgrabens und das Einbringen der Bettung können zeitgleich, jedoch an unterschiedlichen Orten, erfolgen, sodass in der Berechnung der ungünstigste Fall der gleichzeitigen Durchführung dieser beiden Arbeitsschritte untersucht wird.

Die Arbeitspositionen der einzelnen Maschinen variieren sehr stark, deshalb wird in der Berechnung von einer statistischen Verteilung der Baumaschinen im Bereich der Baustelle ausgegangen. Der so ermittelte Wert entspricht der mittleren Belastung während des Betriebs der Baustelle.

Ergänzend wurde eine Berechnung für den ungünstigsten denkbaren Fall durchgeführt, dass die benötigten Maschinen beim Ausheben des Grabens und zur Einbringung von Bettungsmaterial sich in unmittelbarer Nähe zum nächstgelegenen schutzbedürftigen Gebäude befinden.

In den angegebenen immissionsrelevanten Schallleistungspegeln ist ein Zuschlag für impulshaltige Geräusche laut beiliegendem Berechnungsblatt berücksichtigt.

**Schalltechnische Untersuchung zum Bau einer unterirdischen 380 kV Leitung, Bereich Ganderkese**


---

Tabelle 1: Immissionsrelevanter Schalleistungspegel

Arbeitsschritt	Art der Arbeiten	Immissionsrelevanter Schalleistungspegel $L_{WA}$ in dB(A)
1	Baustelleneinrichtung	115,1
2	Ausheben des Grabens	116,5
3	Einbringung der Bettung	115,1
4	Verlegen des Kabels	111,6
6	Verfüllung des Grabens	115,7

### 3.2 Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Die AVV-Baulärm sieht eine Berechnung und Beurteilung von Geräuschen außerhalb der Baustelle nicht vor. Da eine Nichtberücksichtigung dieser Geräusche als nicht sachgemäß einzustufen wäre, erfolgt die Beurteilung dieser Geräusche in Anlehnung an die TA-Lärm in Verbindung mit der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung).

Der Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist gemäß TA-Lärm, Nummer 7.4 bis zu einem Umkreis von 500 Metern zu betrachten, soweit dieser der Anlage zuzuordnen ist. Geräusche sollen durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich verringert werden wenn,

- sich der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB (entspricht einer Verdopplung der Verkehrsmenge) erhöht,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV erstmalig oder weitergehend überschritten werden.

Die zu erwartenden Geräusche werden durch die Anzahl der LKW bestimmt, die das übrig gebliebene Erdreich abtransportieren bzw. Bettungsmaterial anliefern. Weitere An- und Abfahrten durch LKW oder Transporter sind zahlenmäßig gering einzustufen und werden mit einem Pauschalwert von 30 Fahrten/Tag berücksichtigt.

- Geschwindigkeit der LKW  $V=50$  km/h
- Zuschlag für Straßenoberfläche  $D_{Stro} = 6$  dB

Die tatsächlich notwendige Zahl der Fahrten hängt davon ab, wie viel des entnommenen Erdreichs durch geeignetes Bettungsmaterial ersetzt werden muss (zu den Mengen an Bodenaushub s. Anlage). Da diese Entscheidung erst während des Bauablaufs getroffen werden kann, wurden zwei unterschiedliche Szenarien betrachtet, die jeweils einen Grenzfall darstellen.

#### Fall 1:

Das Erdreich im Kabelgraben kann komplett als Bettungsmaterial wieder verwendet werden. Da der Boden nicht wieder in gleichem Maß verdichtet werden kann, muss das überschüssige Erdreich abgefahren werden (20 % Auflockerung).

**Schalltechnische Untersuchung zum Bau einer unterirdischen 380 kV Leitung, Bereich Ganderkesee**


---

**Fall 2:**

Ein Teil des entnommenen Erdreichs kann als Bettungsmaterial nicht verwendet werden und muss ausgetauscht werden. Die LKW Fahrten setzen sich aus der Abfahrt des Erdreichs sowie der Anlieferung des Bettungsmaterials zusammen, wobei bei jedem Vorgang eine Leerfahrt angenommen wird.

In Tabelle 2 sind die Anzahl an Fahrten für die beiden Fälle angegeben.

Tabelle 2: Zufahrtverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen für die Musterbaustelle

	Anlieferung Bettungs- material - Menge (m³)	Anzahl Transporte für die Anlieferungen des Bettungsmaterials 10 m²/LKW	Abtransport Erdreich - Menge (m³)	Anzahl Transporte Abtransport Erdreich 10 m²/LKW	Fahrten gesamt (inkl. Leerfahrten)	Fahrten pro Tag (bezogen auf 8 Wochen zu 5 Arbeitstagen)	Berechnungs- ansatz inkl. weiterer notwendiger Fahrten
Fall 1	0	0	808	81	162	4	34
Fall 2	13387	1339	16550	1655	5988	150	180

## 4 Immissionsrichtwerte und Immissionsorte

### 4.1 Richtwerte für Geräusche durch die Baustelle

Die folgenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm sollen an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauungen nicht überschritten werden. Wirkt das von der Baustelle ausgehende Geräusch auf ein zum Aufenthalt von Menschen bestimmtes Gebäude ein, so ist der Schallpegel 0,5 m vor dem geöffneten, von dem Geräusch am stärksten betroffenen Fenster zu ermitteln.

Als Immissionsrichtwerte werden festgesetzt für

- Gebiete in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (GI)  
70 dB (A)
- Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (GE)  
tagsüber 65 dB (A)
- Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (MI, MK, MD)  
tagsüber 60 dB (A)
- Gebiete in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (WA)  
tagsüber 55 dB (A)
- Gebiete in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (WR)  
tagsüber 50 dB (A)
- Kurzgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten

**Schalltechnische Untersuchung zum Bau einer unterirdischen 380 kV Leitung, Bereich Ganderkesee**

---

tagsüber 45 dB (A)

Für die Zuordnung der genannten Gebieten gelten folgende Grundsätze: Sind im Bebauungsplan Baugebiete festgesetzt, die den aufgeführten Gebieten entsprechen, so ist vom Bebauungsplan auszugehen. 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. Ist ein Bebauungsplan nicht aufgestellt, so ist die tatsächliche bauliche Nutzung zugrunde zu legen.

#### 4.2 Grenzwerte 16. BImSchV

In Anlehnung an die TA-Lärm in Verbindung mit der Verkehrslärmschutzverordnung sollen Geräusche durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich verringert werden wenn,

- sich der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB erhöht,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV erstmalig oder weitergehend überschritten werden

Im vorliegenden Fall ist davon auszugehen, dass eine Erhöhung um 3 dB in der Regel vorliegen wird und dass keine Vermischung mit dem bereits vorhandenen Verkehr erfolgt.

Die Beurteilung wird an Hand der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung vorgenommen.

- Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (GE)

tagsüber 69 dB (A)

- Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (MI, MK, MD)

tagsüber 64 dB (A)

- Gebiete in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (WA)

tagsüber 59 dB (A)

- Gebiete in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (WR)

tagsüber 59 dB (A)

- Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten (KU)

tagsüber 57dB (A)

#### 4.3 Immissionsorte Ganderkesee

Die genannten Immissionsorte sind die jeweils am stärksten betroffenen Gebäude und stehen repräsentativ für die weiteren schutzbedürftigen Nutzungen in ihrer Umgebung. Die Höhe der Immissionsorte beträgt 6 Meter über dem Boden.

**Schalltechnische Untersuchung zum Bau einer unterirdischen 380 kV Leitung, Bereich Ganderkese**


---

Tabelle 3: Immissionsorte

Immissionsort	Adresse	Schutzanspruch
IO 1	Seniorenheim Adelheider Straße 23	Pflegeanstalt (KU)
IO 2	Schlutterweg 45	Außenbereich (MI)
IO 3	Adelheider Straße 44	Außenbereich (MI)
IO 4	Adelheider Straße 41	Außenbereich (MI)
IO 5	Flechtenweg 8	WA
IO 6	Heideweg 26	WR
IO 7	Adelheider Straße 63	Außenbereich (MI)
IO 8	Heideweg 9	WR

## 5 Berechnungsmodell

Die Berechnung erfolgte als detaillierte Prognose gemäß ISO 9613-2 mit einem Simulationsprogramm für Schallausbreitung (CadnaA, Firma Datakustik, München, Version 3.7.124). Meteorologische Korrekturen gemäß ISO 9613-2 werden mit einem konstanten Wert für  $C_0$  von 2 dB herangezogen. Der Boden wird im Bereich des Betriebsgeländes und der Umgebung als überwiegend porös angenommen. Die Berechnung erfolgt mit Schalleistungsangaben in Oktaven.

Beurteilungspegel gemäß AVV-Baulärm:

$$L_r = L_{Aeq} - C_{met} + K_i + K_T - K_{Zeit}$$

Meteorologische Korrektur  $C_0 = 2 \text{ dB}$  ( $C_{met}$  wird aus  $C_0$  berechnet)

Zuschlag Ton- und Informationshaltigkeit  $K_T =$  ist im Berechnungsansatz der Schalleistungen mit 0 dB enthalten

Zuschlag Impulshaltigkeit  $K_i =$  ist im Berechnungsansatz der Schalleistungen enthalten

Einwirkdauer  $T_j = 8 \text{ Stunden am Tag}$

Je nach der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer ist eine Zeitkorrektur des gemessenen Wertes nach AVV – Baulärm, Nr. 6.7.1 vorzunehmen.

- Bis 2½ h 10 dB (A)
- über 2½ h bis 8 h 5 dB (A)
- über 8 h 0 dB (A)

Im Berechnungsmodell ist eine Korrektur von 5 dB berücksichtigt.

Schalltechnische Untersuchung zum Bau einer unterirdischen 380 kV Leitung, Bereich Ganderkese

## 6 Berechnungsergebnisse

### 6.1 Beurteilungspegel Baustelle

Tabelle 4: Berechnete Beurteilungspegel für den durchschnittlichen Nutzungsfall

Bezeichnung	Pegel Lr	Richtwert	Nutzungsart	Höhe über Boden	Richtwert - überschreitung	Richtwert - überschreitung > 5 dB
	Lde	Lde	Gebiet	Z		
	(dBA)	(dBA)		(m)		
IO 1	51	45	KU	6.00	X	X
IO 2	62	60	MI	6.00	X	
IO 3	53	60	MI	6.00		
IO 4	54	60	MI	6.00		
IO 5	52	55	WA	6.00		
IO 6	48	50	WR	6.00		
IO 7	64	60	MI	6.00	X	
IO 8	49	50	WR	6.00		

An drei der betrachteten Immissionsorte wird der Richtwert der AVV-Baulärm überschritten. Bei einer Überschreitung um mehr als 5 dB (A), sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden.

Es kommen insbesondere in Betracht:

- Maßnahmen an den Baumaschinen,
- die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
- die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,
- die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Am IO 1 (Seniorenwohnheim) sind die Überschreitungen > 5 dB festgestellt worden, sodass in diesem Bereich Maßnahmen erforderlich sind. Es ist bei der Abwägung erforderlicher Maßnahmen zu beachten, dass zwar der Richtwert für Kurgebiete deutlich überschritten wird, der Beurteilungspegel aber deutlich unterhalb des Richtwertes für ein Allgemeines Wohngebiet liegt. Gesunde Wohnverhältnisse sind dort demnach auch während der Bauphase zu erwarten.

Die nachfolgende Tabelle stellt die Berechnungsergebnisse in allgemeiner Form dar, damit die ermittelten Werte auf andere Bereiche des geplanten Trassenverlaufs übertragen werden können. Es ist ablesbar, ab welcher Entfernung zur Mitte der Baustelle mit einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte bzw. einer Überschreitung von mehr als 5 dB zu rechnen ist.

**Schalltechnische Untersuchung zum Bau einer unterirdischen 380 kV Leitung, Bereich Ganderkese**


---

Tabelle 5: Allgemeine Darstellung der Berechnungsergebnisse

	KU (Kurgebiet)	WR (Reines Wohngebiet)	WA (Allgemeines Wohngebiet)	MI (Mischgebiet, Außenbereiche)
Unterschreitung der Immissionsrichtwerte ab einer Entfernung von (m ab Mitte Baustelle)	435	260	122	58
Überschreitung der Immissionsrichtwerte kleiner 5 dB bei einer Entfernung von (m ab Mitte Baustelle)	260	122	58	27

## 6.2 Beurteilung des kritischsten Falls

Der kritischste Fall mit den höchsten Immissionen ist zu erwarten, wenn alle Baumaschinen eines Bauschrittes in einem kleinen Baustellenbereich in der Nähe eines Immissionsortes eingesetzt werden. Diese Situation ist nicht repräsentativ für die Gesamtbeurteilung der Baustelle, sondern soll die möglichen Schwankungen der einwirkenden Geräusche beschreiben. Die vorgenommene Berechnung geht davon aus, dass in einem Bereich von jeweils 200 Metern die Bauschritte "Ausheben des Grabens" und "Einbringung der Bettung" zeitgleich durchgeführt werden.

Repräsentativ wurde die Berechnung für den am stärksten betroffenen Immissionsort IO 1 (Seniorenheim) durchgeführt. Der Beurteilungspegel von 54 dB(A) liegt um 3 dB über der mittleren Belastung. Die Darstellung der Ergebnisse dieser Situation erfolgt für den Immissionsort IO 1 im Anhang C.

## 6.3 Beurteilungspegel Zufahrtstraßen

Die Wegführung der Zufahrten für die Baustelle ist noch nicht festgelegt. Es erfolgt daher eine allgemeine Darstellung der Berechnungsergebnisse mit den jeweils erforderlichen Entfernungen zu schutzbedürftigen Gebäuden, bei denen die Grenzwerte der 16. BImSchV unterschritten werden.

In einem Radius von 500 Metern um die Baustelle soll die Auswahl der Zufahrtstraßen möglichst anhand der genannten Mindestentfernungen erfolgen. Soweit Alternativrouten mit einem größeren Abstand verfügbar sind, sollten diese gewählt werden.

**Schalltechnische Untersuchung zum Bau einer unterirdischen 380 kV Leitung, Bereich Ganderkese**

	KU (Kurgebiet)	WR (Reines Wohngebiet)	WA (Allgemeines Wohngebiet)	MI (Mischgebiet, Außenbereiche)
Mindestentfernung der Zufahrtstraße in Meter ab Straßenmitte, Fall 1 $L_{mE} = 61 \text{ dB(A)}$	40	31	31	12
Mindestentfernung der Zufahrtstraße in Meter ab Straßenmitte, Fall 2 $L_{mE} = 48 \text{ dB(A)}$	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich

## 7 Qualität der Prognose

Die Berechnungen basieren auf dem Nutzungsfall mit den höchsten Schallemissionen und einer statistischen Verteilung der Baumaschinen, sodass im Mittel höhere Emissionen als angegeben nicht zu erwarten sind. Vorausgesetzt ist hierbei, dass die eingesetzten Maschinen in der Summe keine höheren Emissionen aufweisen als in der Berechnung.

Die Genauigkeit der Ausbreitungsrechnung wird entsprechend ISO 9613-2 für eine Entfernung von weniger als 100 m zwischen der zu beurteilenden Anlage und den Immissionsorten mit  $\pm 1 \text{ dB}$ , ab 100 m bis zu 1000 m mit  $\pm 3 \text{ dB}$  abgeschätzt.

## 8 Vorschläge zur Geräuschreduzierung

### 8.1 Baustelle

Wenn der Immissionsrichtwert der AVV-Baulärm überschritten wird, sollen Maßnahmen zur Reduzierung der Geräusche geprüft und wenn möglich umgesetzt werden. Ab einer Überschreitung von 5 dB können Maßnahmen angeordnet werden.

Von der Stilllegung der Baumaschinen kann trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten zur Verhütung oder Beseitigung eines Notstandes oder zur Abwehr sonstiger Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung oder im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.

Eine Reduzierung der Geräuschbelastung kann durch verschiedene Maßnahmen und auch durch Kombination der Maßnahmen erreicht werden.

- Zeitliche Reduzierung der Arbeiten bei sehr nahe gelegenen Wohngebäuden.
- Vermeidung der Verwendung mehrerer Maschinen zeitgleich an einer Position in der unmittelbaren Nähe von schutzbedürftigen Nutzungen.
- Die Berechnungen wurden mit abgeschätzten Emissionsdaten durchgeführt. Wenn möglich soll die Auswahl der Maschinen im Hinblick auf die Geräuschentwicklung vorgenommen werden (Verwendung lärmarmen Maschinen).
- Der Einsatz von Schallschutzwänden ist nach den vorliegenden Berechnungsergebnissen aufgrund der großen Ausdehnung der Baustelle nicht sinnvoll und kaum handhabbar.

## 8.2 Zufahrtverkehr

Eine Reduzierung der Geräuschbelastung durch den Baustellenzufahrtverkehr kann durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

- Vermeidung von Leerfahrten, soweit das logistisch möglich ist (Minderungspotenzial bis zu ca. 3 dB)
- Nutzung von Zufahrtstraßen mit möglichst geringer Belastung der Anwohner
- Reduzierung der Geschwindigkeit der LKW auf 30 km/h im Bereich von Wohnnutzungen (Minderungspotenzial ca. 3 dB)

## 9 Normen, Gesetze, Richtlinien und Literatur

Zur Berechnung und Beurteilung wurden die folgenden Vorschriften, Normen und Richtlinien herangezogen:

- [1] BImSchG, Bundesimmissionsschutzgesetz, 4. Auflage 1999
- [2] ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien" von 1999
- [3] VDI 2720, Schallschutz durch Abschirmung im Freien
- [4] VDI 3765 Entwurf, Kennzeichnende Geräuschemissionen typischer Abläufe auf Baustellen
- [5] Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz TA Lärm gültig ab dem 01.11.1998
- [6] Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV, 2006
- [7] RICHTLINIE 2000/14/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES
- [8] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- [9] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen – vom 19. August 1970 (Beil. zum BAnz. Nr. 160)

**Schalltechnische Untersuchung zum Bau einer unterirdischen 380 kV Leitung, Bereich Ganderkese**

---

## **10 Anhang**

- A) Lageplan
- B) Schallimmissionsraster für den Tag zwischen 7 und 20 Uhr, Rasterhöhe 6 m
- C) Schallimmissionsraster für den Tag zwischen 7 und 20 Uhr, Rasterhöhe 6 m, kritischster Fall
- D) Angaben zum Bodenaushub, Quelle: Auftraggeber
- E) Auszüge aus den Bebauungsplänen, Quelle: Auftraggeber
- F) Zeichnung Regelgrabenprofil, Quelle: TenneT TSO GmbH
- G) Ergebnistabellen der Schallausbreitungsrechnung
- H) Berechnungsblatt Schalleistungspegel der Baumaschinen

AMT Ingenieurgesellschaft mbH

Isernhagen, 16.11.2010

Bearbeiter:

.....

Michael Oehlerking (Dipl.-Ing. FH)

## Bodenaushub Erdkabel

Angaben zum Bodenaushub,  
 Quelle: AG

Für den Kabelgraben muss Boden ausgehoben und zwischendigung der Bauarbeiten kann der Bodenaushub wieder eingebaut werden, allerdings nicht vollständig, da der Boden nicht so stark verdichtet werden kann wie im ursprünglichen Zustand. Der Bodenaushub, der nicht wieder eingebaut werden kann, muss abgefahren werden, er wird einer geeigneten Verwertung zugeführt. Weiterhin hängt die Menge des wiedereinbaubaren Bodens davon ab, ob zusätzlich thermisch stabilisiertes Bettungsmaterial benötigt wird. Ob dies der Fall sein wird, lässt sich erst im Zuge der Ausführungsplanung feststellen. Die Menge an wiedereinbaubarem Bodenaushub bzw. Bodenaushub zur Verwertung wird deshalb für **fünf Szenarien** abgeschätzt:

- Szenario 1: Der Bodenaushub kann vollständig als Bettungsmaterial eingesetzt werden,
- Szenario 2 – 4: Auf 25 %, 50 % bzw. 75% der Kabeltrasse muss thermisch stabilisiertes Bettungsmaterial eingebaut werden,
- Szenario 5: Innerhalb der gesamten Kabeltrasse muss thermisch stabilisiertes Bettungsmaterial eingebaut werden.

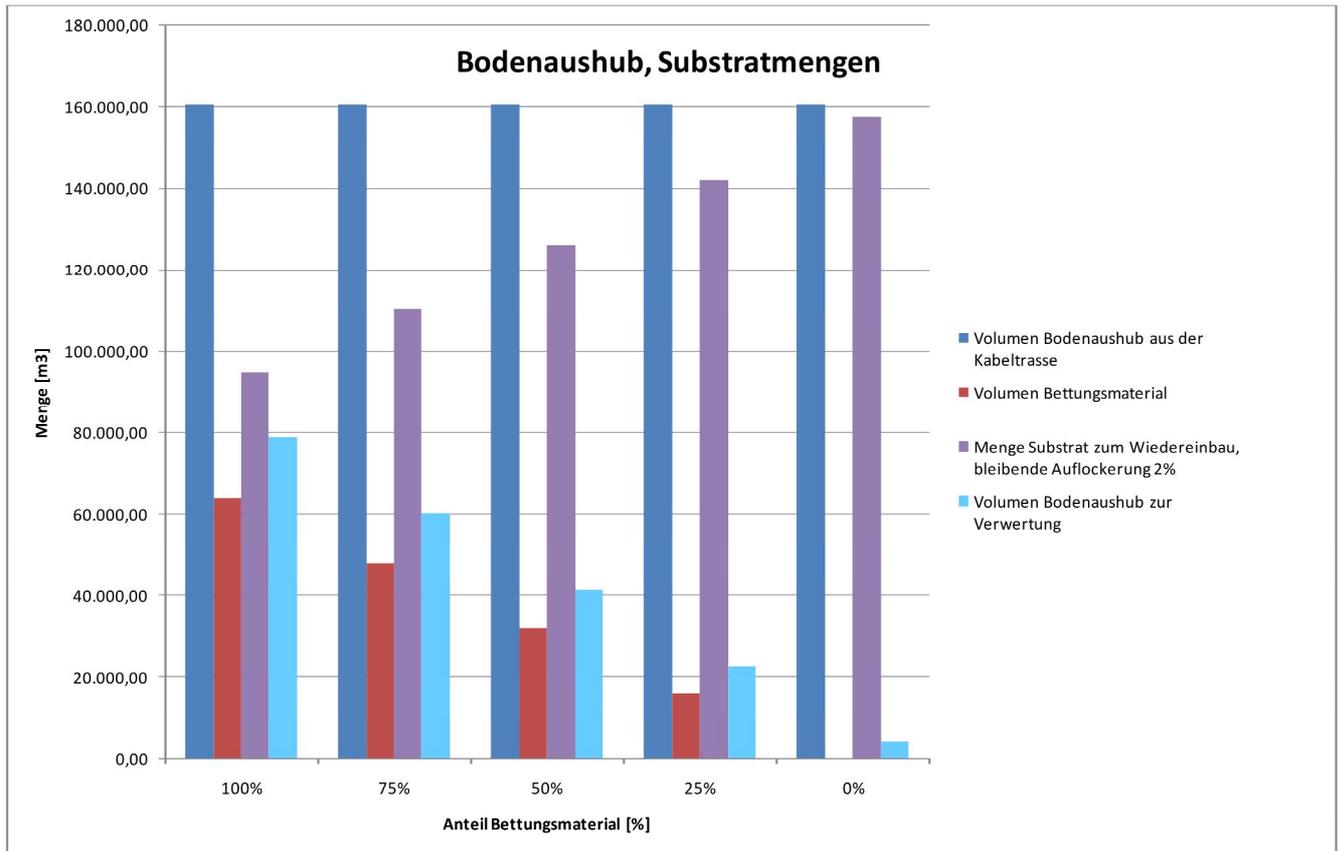
Es wird vereinfachend davon ausgegangen, dass die Trasse immer die gleiche Breite und Tiefe hat. In Realität wird im Bereich der Kabelübergangsanlagen die Trasse aufgeweitet. In manchen Querungsbereichen (z.B. bei Gewässerquerungen) kann der Kabelgraben tiefer als 1,75 m ausgehoben werden. Dafür werden die unterbohrten Bereiche, in denen weniger Bodenaushub anfällt, nicht in die Berechnungen einbezogen. In Tab. 1 ist das Ergebnis für die fünf Szenarien dargestellt.

Tab. 1: Menge an Bodenaushub, thermisch stabilisiertem Bettungsmaterial und Bodenaushub zur Verwertung

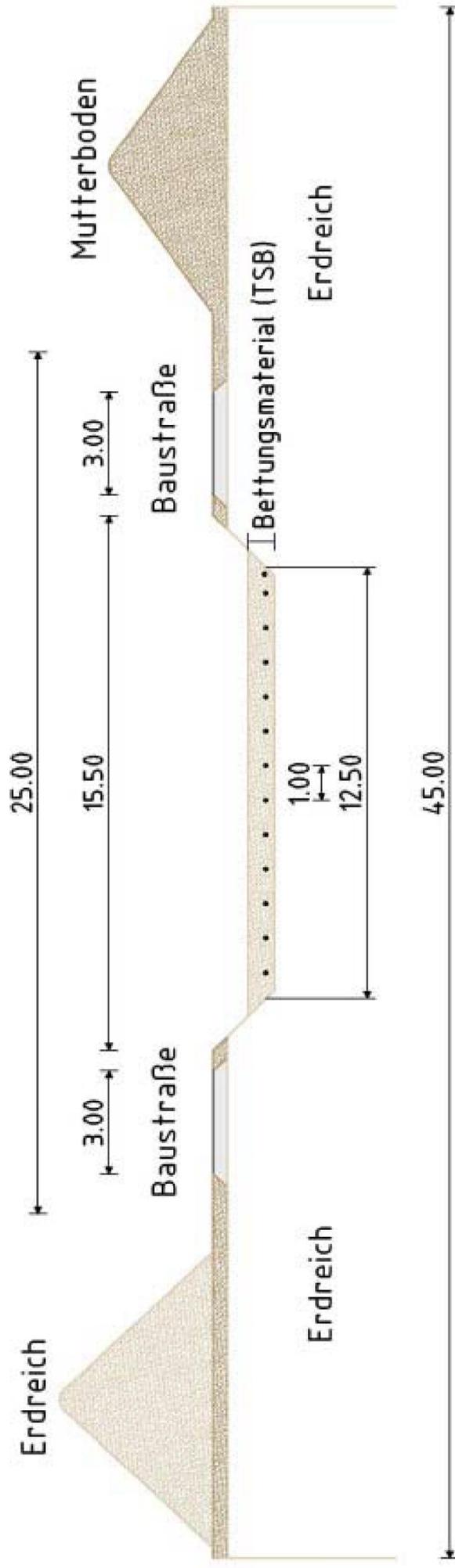
	<b>Bodenaushub / Substratmengen (Angaben in m<sup>3</sup>)</b>				
	<b>Anteil Kabeltrasse mit thermisch stabilisiertem Bettungsmaterial</b>				
	<b>0 %</b>	<b>25 %</b>	<b>50 %</b>	<b>75 %</b>	<b>100 %</b>
	<b>Szenario 1</b>	<b>Szenario 2</b>	<b>Szenario 3</b>	<b>Szenario 4</b>	<b>Szenario 5</b>
Volumen Bodenaushub aus der Kabeltrasse	160.737,50	160.737,50	160.737,50	160.737,50	160.737,50
Volumen Bettungsmaterial	0,00	15.969,38	31.938,75	47.908,13	63.877,50
Volumen für Wiedereinbau	160.737,50	144.768,13	128.798,75	112.829,38	96.860,00
Menge Substrat zum Wiedereinbau, bleibende Auflockerung Annahme 2%	157.522,75	141.872,76	126.222,78	110.572,79	94.922,80
Restmenge Bodenaushub zur Verwertung, Annahme Auflockerung 20%	3.857,70	22.637,69	41.417,67	60.197,66	78.977,64

Abb. 1: Menge an Bodenaushub, thermisch stabilisiertem Bettun  
 Bodenaushub zur Verwertung

Angaben zum Bodenaushub,  
 Quelle: AG



## Regelgrabenprofil 380-kV-Kabelgraben (2 Systeme mit je 2x3 Phasen parallel geschaltet)



## 1 Emissionsquellen

### 1.1 Flächenquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur		
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)
Baustelle	+	113.9			66.1			Lw	Ausheben	118.9	-5.0		

## 2 Beurteilungspegel

Bezeichnung	M. ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten			
		Lde (dBA)	Ln (dBA)	L4109 (dB(A))	Ln4109 (dB(A))	L4109 (dB(A))	Ln4109 (dB(A))	Gebiet	Auto	Lärmart	X (m)	Y (m)	Z (m)	
IO 1		50.5		45.0	35.0			KU		Industrie	r	3470673.67	5877450.07	6.00
IO 2		62.0		60.0	45.0			MI		Industrie	r	3470932.40	5877660.73	6.00
IO 3		52.2		60.0	45.0			MI		Industrie	r	3470698.71	5877077.95	6.00
IO 4		53.5		60.0	45.0			MI		Industrie	r	3470724.32	5877136.62	6.00
IO 5		51.5		55.0	40.0			WA		Industrie	r	3470685.02	5877039.82	6.00
IO 6		47.2		50.0	35.0			WR		Industrie	r	3470526.36	5877026.45	6.00
IO 7		63.8		60.0	45.0			MI		Industrie	r	3470789.29	5876748.16	6.00
IO 8		48.9		50.0	35.0			WR		Industrie	r	3470595.95	5877318.26	6.00

## 3 Schallpegelspektren

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)											
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin
Summenpegel Aushub	Ausheben	Li		87.4	95.0	103.5	104.9	109.8	110.9	111.2	109.1	101.1	116.6	117.0

#### 4 Berechnungskonfiguration

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittlänge (m)	1000.00
Min. Abschnittlänge (m)	1.00
Min. Abschnittlänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	780
Bezugszeit Nacht (min)	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impmpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impmpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.00
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	Dz mit Begrenzung
Temperatur (°C)	3.0 20.0 0.0
rel. Feuchte (%)	10
	70

Maschinen	Anzahl	Einsatzzeit pro Tag und Maschine [h]	Schalleisungspegel LWA in dB(A) pro Maschine	Zuschlag für impulshaltige Geräusche in dB	Immissionsrelevanter Schalleistungspegel LWA in dB(A)
-----------	--------	--------------------------------------	--	--	---

### Baustraße erstellen

Raupe	1	8	108	3	111,0
Gräder	1	8	107	3	110,0
Walze	1	8	107	3	110,0
<b>Summe</b>					<b>115,1</b>

### Kabelgraben ausheben

Raupe	1	8	108	3	111,0
Bagger 150 kW	1	8	104	3	107,0
Muldenkipper	2	8	105	3	111,0
Walze	0,5	8	107	3	107,0
LKW / Dumper	5	8	95	3	105,0
Werkzeuge	3	8	100	3	107,8
<b>Summe</b>					<b>116,5</b>

### Einbringen der Bettung

LKW	2	8	95	3	101,0
Radlader	1	8	102	3	105,0
Raupe	1	8	108	3	111,0
Walze	0,5	8	107	3	107,0
Werkzeuge	5	8	100	3	110,0
<b>Summe</b>					<b>115,1</b>

### Verlegung der Kabel

LKW	1	8	95	3	98,0
Winde	1	8	95	3	98,0
Kran	0,5	8	105	3	105,0
Werkzeuge	5	8	100	3	110,0
<b>Summe</b>					<b>111,6</b>

### Verfüllen

Bagger	1	8	104	3	107,0
Raupe	1	8	108	3	111,0
Walze	1	8	107	3	110,0
Werkzeuge	5	8	100	3	110,0
<b>Summe</b>					<b>115,7</b>

Alle Angaben sind Abschätzungen, da abschließende Festlegungen zu den Maschinentypen und dem Bauablauf noch nicht getroffen sind