



*Zukunft  
Gewissheit geben.*

## GUTACHTEN

Nr. T 1551-2

**Geräuschprognose  
zu  
Schallemissionen und –immissionen  
der zu errichtenden Provisorien  
im Rahmen der geplanten Änderungen der  
380-kV-Höchstspannungsfreileitungen  
Bl. 4132, Bl. 4583 und Bl. 4584  
im Bereich Merzen, Niedersachsen**



Messstelle nach § 29b  
(ehemals § 26) Bundes-  
Immissionsschutzgesetz  
(BImSchG)



VMPA-SPG-134-97-HE

Auftraggeber: Amprion GmbH  
Robert-Schuman-Straße 7  
44263 Dortmund

Datum: 31.10.2019

Unsere Zeichen:  
UT-F2/Zi

Dokument:  
T1551-2.docx

Ausgestellt am: 31. Oktober 2019

Das Dokument besteht aus  
27 Seiten  
Seite 1 von 27

Die auszugsweise Wiedergabe des  
Dokumentes und die Verwendung zu  
Werbezwecken bedürfen der  
schriftlichen Genehmigung der  
TÜV Technische  
Überwachung Hessen GmbH.

Anzahl der Ausfertigungen: 2fach Auftraggeber  
1fach Auftragnehmer

Die Prüfergebnisse beziehen sich  
ausschließlich auf die untersuchten  
Prüfgegenstände.

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Johannes Zinken

Managementsystem  
ISO 9001 / ISO14001  
zertifiziert durch:



Handelsregister Darmstadt HRB 4915  
USt-IdNr. DE 111665790  
Informationen gem. §2 Abs. 1 DL-InfoV  
unter [www.tuev-hessen.de/impressum](http://www.tuev-hessen.de/impressum)  
Bankverbindung:  
Commerzbank AG  
BIC DRESDEFFXXX  
IBAN DE23 5008 0000 00971005 00

Aufsichtsratsvorsitzender:  
Dr. Matthias J. Rapp  
Geschäftsführer:  
Dipl.-Ing. (FH) Henning Stricker  
Dipl.-Betw. Erwin Blumenauer

Telefon: +49 69 7916-0  
Telefax: +49 69 7916-190  
[www.tuev-hessen.de](http://www.tuev-hessen.de)



Beteiligungsgesellschaft  
von:



TÜV Technische  
Überwachung Hessen GmbH  
Industrie Service  
Lärm- und  
Erschütterungsschutz  
Am Römerhof 15  
60486 Frankfurt am Main



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Auftraggeber</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Aufgabenstellung</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Rechts- und Beurteilungsgrundlagen</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Lagebeschreibung</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Betriebsbeschreibung</b> .....	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Grundlagen und Methodik</b> .....	<b>5</b>
	6.1 Vorgehensweise.....	5
<b>7</b>	<b>Immissionsorte und Richtwerte</b> .....	<b>6</b>
	7.1 Immissionsorte.....	6
<b>8</b>	<b>Ausbreitungsberechnung</b> .....	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>Emissionsdaten und -ansätze</b> .....	<b>7</b>
	9.1 Emissionsansätze .....	7
	9.1.1 Emissionsansatz 0 (ohne Niederschlag) .....	8
	9.1.2 Emissionsansatz 1 („leichter“ Niederschlag) .....	9
	9.1.3 Besonderheit der starken Niederschläge .....	9
	9.1.4 Maßgeblicher Emissionsansatz .....	10
<b>10</b>	<b>Zusatzbelastung</b> .....	<b>10</b>
	10.1 Emissionsansatz 0 (ohne Niederschlag).....	10
	10.2 Emissionsansatz 1 („leichter“ Niederschlag).....	11
<b>11</b>	<b>Zusammenfassung und Diskussion</b> .....	<b>12</b>
	<b>Anhangsverzeichnis</b> .....	<b>15</b>



## **1 Auftraggeber**

Amprion GmbH  
Asset Management  
Immissionsmanagement Leitungen  
Robert-Schuman-Straße 7  
44263 Dortmund

## **2 Aufgabenstellung**

Die Amprion GmbH plant den Bau einer Umspannanlage in Merzen (UA Merzen) in Niedersachsen, wodurch Änderungen an den umliegenden Höchstspannungsfreileitungen zur Einführung dieser in die neu zu errichtende Umspannanlage erforderlich werden. Dies betrifft die Höchstspannungsfreileitungen „Merzen – Westerkappeln“ mit der Bauleitnummer (Bl.) 4132, „Hanekenfähr - Pkt. Merzen“ (Bl. 4583) und „Pkt. Merzen – Wehrendorf“ (Bl. 4584).

Im Rahmen des Vorhabens sollen vorübergehend Provisorien errichtet werden zur Gewährleistung der Netzstabilität während der Baumaßnahmen. Die Provisorien gliedern sich in Freileitungsprovisorien und Baueinsatzkabel (BEK).

Die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH, im Folgenden TÜV Hessen genannt, wurde beauftragt die durch die geplanten Freileitungsprovisorien zu erwartende Geräuschbelastung im Sinne der TA Lärm für nächstliegende bzw. maßgebliche Immissionsorte zu untersuchen. Als Grundlage für die Geräuschprognose dienen sowohl frühere schalltechnische Gutachten für den Auftraggeber als auch neuere Erkenntnisse aus Emissionsmessungen durch den TÜV Hessen an vergleichbaren 380-kV-Freileitung (Studie „Messtechnische Felduntersuchungen zu Koronageräuschen“, HLUg).

Die zu erwartende Geräuschbelastung durch die im Planzustand geänderten Freileitungen wird im Prognosegutachten T 1551-1 untersucht und dargestellt und ist nicht Gegenstand des vorliegenden Gutachtens.

## **3 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen**

- Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 G des Gesetzes vom 08. April 2019 (BGBl. I S. 432)
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI 1998 S. 503), die durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017B5) geändert worden ist
- DIN ISO 9613-2 vom Oktober 1999, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- VDI 2714 vom Januar 1988, Schallausbreitung im Freien



- DIN 45680 vom März 1997, Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft
- Beiblatt 1 zu DIN 45680 vom März 1997; Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen
- „Immissionen durch Hochspannungsfreileitungen“, Untersuchung der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg vom Mai 1999
- Gooßens, M., Sames, P.: „Messtechnische Felduntersuchungen zu Koronageräuschen“, erstellt im Auftrag des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Schriftenreihe „Umwelt und Geologie – Lärmschutz in Hessen, Heft Nr.5, März 2015, ISBN987-389026-576-6; ISSN 1610-594X (im Folgenden auch „HLUG Studie“ genannt)
- TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH: „Geräuschprognose zu Schallemissionen und -immissionen für die geplanten Änderungen der der 380-kV-Freileitungen Bl. 4132, Bl. 4583 und Bl. 4584“, 31.10.2019, Gutachten Nr. T 1551-1
- folgende Plan- und Projektunterlagen wurden durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt:
  - Erläuterungsbericht zum geplanten Vorhaben
  - Übersichtspläne, Lagepläne etc. der geplanten Freileitungsprovisorien
  - Angaben zur Beseilung des Planvorhabens
  - Angaben zu den elektrischen Randfeldstärken der geplanten Freileitungsprovisorien
  - digitale Daten der Freileitungsprovisorien als kmz-Datei, gewandelt für die Software LimA durch Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH
- Schallausbreitungsberechnungsprogramm LIMA in der Version 2019.02 vom 14.02.2019 der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH Dortmund

Berechnungsparameter des Ausbreitungsprogramms:

Anzahl der Reflexionen:	2
Radius der Reflexionen:	100 m
Temperatur:	10 °C
Feuchte:	70 %
DBFEHLER:	0 dB
C <sub>0</sub> :	2 dB
A <sub>gr</sub> nach Alternativgleichung 10 der DIN ISO 9613-2	

Weitere Rechts- und Beurteilungsgrundlagen können dem Gutachten T 1551-1 entnommen werden.

#### **4 Lagebeschreibung**

Im Rahmen der Leitungsvershwenkung der zu ändernden Trassen Bl. 4132, Bl. 4583 und Bl. 4584 werden Teile der bestehenden Trassen zurückgebaut. Die während der Bauphase zum Einsatz kommenden Freileitungsprovisorien sind wie folgt geplant:

Das Freileitungsprovisorium, welches der Bl. 4132 zugeordnet ist, befindet sich im Süden des Vorhabengebiets und umfasst fünf provisorische Masten (P1- P5). Die Provisorien dieser Bl. sichern den Betrieb zwischen Mast 3 und Mast 7 während der Bauphase



Im Westen im Bereich der Bl. 4583 werden vier provisorische Masten realisiert um den Betrieb der von Westen kommenden Verbindung während der Bauphase sicherzustellen.

Das Provisorium zugehörig zu der Bl. 4584 befindet sich im Osten des Vorhabengebiets und umfasst neun Masten (P1- P9). Diese sichern sowohl die Nord-Süd-Verbindung zwischen dem Mast 3 und dem Mast 6 der Bl. 4584. Die Provisorien P6 und P7 dienen zur Sicherstellung der Netzsicherheit während Inbetriebnahmephase der UA Merzen.

Die Lage der jeweiligen Provisorien und Maststandorte ist in Anhang 1 dargestellt. Eine detaillierte Darstellung der Maßnahmen kann dem Erläuterungsbericht, sowie den Lageplänen in den Antragsunterlagen entnommen werden.

## **5 Betriebsbeschreibung**

Die Leitungsbelegungen mit Betriebsweisen der Freileitungen für die hier untersuchten Bereiche mit den Provisorien sind nachstehend aufgelistet. Die Zahlenangabe wie AL/ST 265/35 gibt den Seiltyp und den Seilquerschnitt an.

### **Provisorium Bl. 4132:**

- Mast P1 – P3: 1 Stromkreis, 4er Bündel, AL/ACS 265/35, Betrieb 380 kV
- Mast 3 – 5: 1 Stromkreis, 4er Bündel, AL/ST 265/35, Betrieb 380 kV

### **Provisorium Bl. 4583:**

- Mast P2 – 301: 1 Stromkreis, 4er Bündel, AL/ACS 265/35, Betrieb 380 kV
- Mast P1 – 1299: 1 Stromkreis, 4er Bündel, AL/ST 265/35, Betrieb 380 kV

### **Provisorium Bl. 4584:**

- Mast 1002 – P2: 1 Stromkreis, 4er Bündel, AL/ACS 265/35, Betrieb 380 kV
- Mast 1002 – P7: 1 Stromkreis, 4er Bündel, AL/ACS 265/35, Betrieb 380 kV
- Mast P3 – P5: 1 Stromkreis, 4er Bündel, AL/ACS 265/35, Betrieb 380 kV
- Mast P8 – 5: 1 Stromkreis, 4er Bündel, AL/ST 265/35, Betrieb 380 kV

## **6 Grundlagen und Methodik**

Die Grundlagen zur Entstehung von Koronageräuschen werden im Gutachten T 1551-1 ausführlich beschrieben und hier nicht erneut dargestellt.

### **6.1 Vorgehensweise**

Im Vorfeld zur vorliegenden Geräuschprognose wurden die potentiellen Immissionsorte vor Ort besucht und an den relevanten Punkten orientierende Immissionsmessungen durchgeführt. Dadurch kann eine Aussage über die Hintergrundbelastung (z.B. Verkehrsgeräusche) und über evtl. bestehende gewerbliche Vorbelastung an den Immissionsorten getroffen werden.



Die zu erwartende Geräuschbelastung der geplanten Provisorien wird anhand von verschiedenen Emissionsansätzen prognostisch untersucht. In den Emissionsansätzen werden aktuelle Erkenntnisse und Emissionsdaten des TÜV Hessens von Messungen an 380-kV-Freileitungen zugrunde gelegt (vgl. Abschnitt 6.2 des Gutachtens T 551-1).

Emissionsansatz 0 (Regelfall) stellt den zeitlich vorherrschenden Betriebszustand ohne Niederschlag dar, welcher die meteorologische Situation im Hinblick auf die Kriterien für Immissionsmessungen nach TA Lärm Anhang A.3.3.7 in Verbindung mit der DIN 45645-1 abbildet. Dieser Betriebszustand (ohne Niederschlag) beinhaltet dabei auch hohe Luftfeuchtigkeiten (u.U. auch für Nebel und/oder Raureif) (vgl. Abschnitt 9.3.1 und 9.3.4).

Emissionsansatz 1 (Sonderfall Niederschlag) basiert hierbei auf Messdaten als Mittelwert von häufig vorkommenden Wetterbedingungen bei „leichtem“ Niederschlag ( $\leq 4,8$  mm/h) und stellt den maßgeblichen Emissionsansatz dar (vgl. Abschnitt 9.3.2 und 9.3.4).

Bei höheren Niederschlägen ( $> 4,8$  mm/h) können teilweise noch höhere Emissionspegel auftreten, die aber aufgrund der Nebengeräusche durch den starken Regen sowie zugehörige Windgeräusche etc. an den Immissionsorten in der Regel überdeckt werden. Derartige Niederschlagsmengen treten nur selten auf. (vgl. Abschnitt 9.3.3 des Gutachtens T 1551)

## **7 Immissionsorte und Richtwerte**

Die Allgemeinen Bestimmungen der TA Lärm, Immissionsrichtwerte und Begriffsbestimmungen werden im Gutachten T 1551-1 ausführlich beschrieben und hier nicht erneut dargestellt.

### **7.1 Immissionsorte**

Im Rahmen der Untersuchungen wurden mehrere Gebäude im Bereich der Provisorien als mögliche Immissionsorte identifiziert, welche aufgrund ihrer Nähe zum Planvorhaben maßgeblich im Sinne der Ziffer 2.3 der TA Lärm erscheinen. Dabei wurde jeweils die zur Geräuschquelle (Trasse) ausgerichtete Fassade mit Fenstern schutzbedürftiger Räume als Immissionsort berücksichtigt.

Anhand der Ortsbesichtigung sowie der berechneten zu erwartenden Immissionspegel durch das Planvorhaben wurde in Verbindung mit der Gebietsausweisung die nachfolgend dargestellte Auswahl der tatsächlich von den höchsten Pegeln betroffenen bzw. nach Nummer 2.3 der TA Lärm maßgeblichen Immissionsorten im Bereich der jeweiligen Provisorien getroffen. Im Zweifelsfall wurden mehrere Fenster berechnet und dasjenige mit dem am höchsten errechneten Pegel ausgewählt. Die Lage der Immissionsorte ist aus den Lageplänen in Anhang 2 zu entnehmen.

**Tabelle 1:** Immissionsorte im Bereich der Provisorien der Bl. 4132, Bl.4583 und Bl. 4584

IO-Nr.	Adresse und Fenster	Mastbereich der Provisorien	Horizontaler Abstand zum äußeren 380-kV-Leiterseil / zur Trassenachse
<b>IO-P1</b>	Am Elsebach 1, 49586 Merzen Wohnhaus, W-Fassade, 1.OG	Bl. 4132, Mast P3	79 m / 93 m
<b>IO-P2</b>	Zum Hülshof 2, 49586 Merzen Wohnhaus, NW-Fassade, 1.OG	Bl. 4583, Mast P3 – P4	248 m / 255 m
<b>IO-P3</b>	Hackemoorstraße 2A, 49586 Merzen Wohnhaus, SSO-Fassade, 1.OG	Bl. 4584, Mast P4	345 m / 350 m

Bei den Immissionsorten handelt es sich um einzeln stehende Gehöfte und Wohnhäuser südlich der Ortschaft Merzen.

Die Gebietseinstufung für die Immissionsorte erfolgte nach Einschätzung des Sachverständigen anhand der faktischen Nutzung. Für die Bereiche mit den hier untersuchten Immissionsorten ist jeweils eine Beurteilung „als im Außenbereich liegend“ zu erwarten, da es sich bei diesen Gebäuden bzw. Wohnhäusern um einzeln liegende Gehöfte bzw. einzelnstehende Wohnhäuser außerhalb eines Dorfverbandes handelt. Damit werden für diese Immissionsorte die Richtwerte analog einem **Mischgebiet** mit **45 dB(A)** nachts angesetzt (vgl. Abschnitt 7.2).

## **8 Ausbreitungsberechnung**

Die Ausbreitungsberechnung wird im Abschnitt 8 des Gutachtens T 1551-1 ausführlich beschrieben und hier nicht erneut dargestellt.

## **9 Emissionsdaten und -ansätze**

Die Abstandsabhängigkeit der Schalldruckpegel, sowie die Emissionsdatenerhebung wird im Abschnitt 9.1, sowie 9.2 des Gutachtens T 1551-1 ausführlich beschrieben und hier nicht erneut dargestellt.

### **9.1 Emissionsansätze**

Für die vorliegende Prognose werden, wie in Abschnitt 6 beschrieben, zwei Emissionsansätze für Betriebsarten mit unterschiedlichen Schalleistungsansätzen für Leiter- bzw. Koronageräusche vergleichend dargestellt. Es wird unterschieden zwischen der zeitlich vorherrschenden Witterungsbedingung ohne Niederschlag („Trockenheit“ aber durchaus mit hoher Luftfeuchtigkeit) und damit einhergehend geringen bzw. weniger relevanten Koronaemissionen, sowie dem Betriebszustand mit Niederschlag und den dabei auftretenden Koronageräuschen.

Die den Berechnungen zugrunde gelegten Schalleistungen gehen aus der im Abschnitt 9.2 des Gutachtens T 1551-1 beschriebenen Langzeituntersuchungen mit tiefergehenden Vergleichsmessungen hervor.



Bei allen Emissionsansätzen geht die Einwirkzeit der Geräuschemissionen als auf der sicheren Seite liegend mit einer ganzen Stunde für den Beurteilungszeitraum der lautesten Nachstunde in die Berechnungen mit ein und stellt dabei einen prognostisch maximalen Emissionsansatz im Sinne von Ziffer A1.2 a) der TA Lärm dar.

Zudem werden die in Abschnitt 5 angegebenen Leiterseilbelegungen bzw. Stromkreise je Provisorium mit gleichzeitigem Betrieb angesetzt, unabhängig davon, ob die einzelnen Stromkreise eines Provisoriums während der Bauphase parallel in Betrieb sind oder zeitweise nur einzeln betrieben werden. Damit stellt der vorliegende Emissionsansatz für die Freileitungsprovisorien einen Maximalansatz dar.

Im Rahmen der durchgeführten Langzeitmessungen an Höchstspannungswechselstrom-Freileitungen wurde festgestellt, dass es durch die Leitungsgeräusche/Koronageräusche, insbesondere in Verbindung mit den üblichen Hintergrundgeräuschen an den Immissionsorten zu keinen zusätzlichen Auffälligkeiten (impulshaltige Geräusche im Sinne der TA Lärm) kommt, die die Anwendung eines Impulzzuschlages rechtfertigen würden. Daher wird bei den Emissionsansätzen hier kein Impulzzuschlag berücksichtigt.

#### 9.1.1 Emissionsansatz 0 (ohne Niederschlag)

Dier Emissionsansatz 0 wird im Abschnitt 9.3.1 des Gutachtens T 1551-1 ausführlich beschrieben und nachfolgend verkürzt dargestellt.

Emissionsansatz 0 stellt den Betriebszustand bei Trockenheit (= ohne Niederschlag, jedoch auch mit u. U. hoher Luftfeuchtigkeit) dar. Bei „trockenem Wetter“ wird gemäß Wetterstatistiken für den überwiegenden Zeitraum nicht oder nur mit geringen hörbaren und kaum messbaren Koronaimmissionen zu rechnen sein. Diese Witterung stellt jedoch gemäß TA Lärm in Verbindung mit Ziffer 6.4 der DIN 45645-1 den Regelfall, sprich konformen bestimmungsgemäßen Betriebsfall mit zum Nachweis geeigneten Wetterbedingungen (ohne Schnee, ohne Regenniederschlag) dar und wird daher vorliegend untersucht.

Für die 380-kV-Stromkreise der geplanten Freileitungsprovisorien für die Bl. 4132, Bl. 4583 und Bl. 4584 werden für die Prognose folgende längenbezogene Schalleistungspegel \* (pro Meter)  $L_{WA}'$  je Leiterseilbündel bzw. Phasenseil eines Stromkreises zugrunde gelegt:

$$L_{WA}' = 48,0 \text{ dB(A)} - \text{Emissionsansatz 0, 380 kV, AL/ST 265/35, 4er Bündel} \\ \text{bzw. AL/ACS 265/35, 4er Bündel}$$

\* Hinweis: die Pegel der längenbezogenen Schalleistung pro m Leiterseilbündel sind hier nicht mit dem Schalldruckpegel und/oder immissionsseitigem Beurteilungspegel zu verwechseln, welcher in der Regel aufgrund der Entfernungen (> 1m) deutlich niedriger liegt. Dies gilt für alle folgenden Angaben zu längenbezogenen Schalleistungspegeln.

Bei dieser Witterung konnten keine tonalen Einflüsse festgestellt werden. Somit liegt der in die Berechnung eingehende Tonzuschlag bei  $K_T = 0 \text{ dB(A)}$ .



### 9.1.2 Emissionsansatz 1 („leichter“ Niederschlag)

Dier Emissionsansatz 0 wird im Abschnitt 9.3.2 des Gutachtens T 1551-1 ausführlich beschrieben und nachfolgend verkürzt dargestellt.

Emissionsansatz 1 beschreibt den Betriebszustand bei den häufiger auftretenden Witterungsbedingungen mit Niederschlagsmengen bis  $\leq 4,8$  mm/h (Sonderfall im Sinne der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45645-1). Dabei wurden während der Langzeitmessungen noch mess- und auswertbare Koronageräusche bei Niederschlagsstärken von 0,1 bis 0,4 mm/5min (entspricht 1,2 bis 4,8 mm/h) als erhöhte wetterbedingte „Lastsituation“ mit möglicherweise störenden Emissionspegel festgestellt.

Für die **380-kV-Stromkreise** der geplanten Freileitungsprovisorien für die Bl. 4132, Bl. 4583 und Bl. 4584 werden für die Prognose folgende längenbezogene Schallleistungspegel (pro Meter)  $L_{WA}'$  je Leiterseilbündel bzw. Phasenseil eines Stromkreises zugrunde gelegt:

$$L_{WA}' = 56,5 \text{ dB(A)} - \text{Emissionsansatz 1, 380 kV, AL/ST 265/35, 4er Bündel} \\ \text{bzw. AL/ACS 265/35, 4er Bündel}$$

Mögliche auftretende tonale Einflüsse durch die Höchstspannungs-Freileitung werden gemäß TA Lärm mit einem Tonzuschlag von  $K_T = 3$  dB(A) berücksichtigt. Dieser Zuschlag ist abhängig von der Situation am Immissionsort. Bei geringen sonstigen Umgebungsgeräuschen und geringem Abstand zur Leitung kann von der deutlichen Wahrnehmbarkeit eines Einzeltones, nach subjektivem Eindruck, ausgegangen werden. In diesen Fällen ist ein Tonzuschlag  $K_T = 3$  dB(A) gerechtfertigt. Bei größeren Entfernungen wird wahrscheinlich dieser Einzelton der Freileitung nicht mehr deutlich oder überhaupt nicht mehr wahrnehmbar sein.

### 9.1.3 Besonderheit der starken Niederschläge

Neben den Zuständen Trockenheit (ohne Niederschläge) und leichter Niederschlag wurden in den Studien auch Messungen bei starkem Schneefall und starkem Regen ( $> 4,8$  mm/h) durchgeführt. Als Grenze für starken Niederschlag wurden hierbei Niederschlagsmengen von 4,8 mm/h (0,4 mm/5 min) als sinnvoll und auf der sicheren Seite liegend ermittelt. Höhere Niederschläge treten nur zu maximal 3 % der Nächte auf. Bei starken Niederschlägen treten emissionsseitig teils Koronageräusche mit höheren Pegeln auf als bei leichten Niederschlägen. Bei starken Niederschlägen wurde teilweise emissionsseitig ein deutlich wahrnehmbares Brummgeräusch bei 100 Hz begleitet von „Bizzeln/Knistern/Prasseln“ im mittleren und oberen Frequenzbereich festgestellt. In diesem mittleren und oberen Frequenzbereich wurde die subjektive Wahrnehmbarkeit der Koronageräusche („Bizzeln/Knistern/Prasseln“) durch die Regenfremdgeräusche stark beeinflusst. Sowohl subjektiv als auch überwiegend messtechnisch konnten die Koronageräusche in diesem Frequenzbereich **nicht** von den Regengeräuschen unterschieden werden.

Wie auch bei leichtem Niederschlag ist das Auftreten der Geräuschemissionen bei starkem Niederschlag keiner betrieblichen Steuerung unterlegen, sondern abhängig von äußeren Umständen (Witterungsbedingungen) und kann nicht durch organisatorische oder technische Maßnahmen durch den Betreiber vermieden werden. Für einen solchen Fall gibt es in der TA Lärm keine Regelungen.

Der Zustand mit starkem Niederschlag stellt zudem eine Situation dar, die im Sinne der Ziffer Anhang A.3.3.3 der TA Lärm in Verbindung mit Ziffer 6.4 der DIN 45645-1 keine regelkonforme



Messung zulässt. Danach sollen bei „ungeeigneten Wetterbedingungen, wie stärkerem Regen, Schneefall, größeren Windgeschwindigkeiten oder gefrorenem Boden“ keine Schallpegelmessungen erfolgen.

#### 9.1.4 Maßgeblicher Emissionsansatz

Der maßgebliche Emissionsansatz wird im Abschnitt 9.3.4 des Gutachtens T 1551-1 ausführlich beschrieben.

Anhand der dort beschriebenen Faktoren wird hier der **Emissionsansatz 1 für den Betriebszustand mit „leichtem“ Niederschlag  $\leq 4,8$  mm/h als maßgeblicher Emissionsansatz** im Sinne der TA Lärm zur Beurteilung der lautesten Nachtstunde angesehen. Damit liegt die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschbelastung durch die geplante / geänderte Trassen auf der sicheren Seite.

### 10 Zusatzbelastung

Gemäß Nr. 2.4 der TA Lärm ist die Zusatzbelastung „der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.“

Die Beurteilungspegel für die jeweiligen Immissionsorte errechnen sich nach Ziffer A1.4 der TA Lärm aus dem Mittelungspegel durch – soweit erforderlich - Addition eines Impulzzuschlages und eines Tonzuschlages. Für eine realistische Bewertung der Geräuschbelastung wurden vorliegend in den Emissionsansätzen Tonzuschläge für auftretende tonale Ereignisse berücksichtigt. Da im Sinne der TA Lärm Koronageräusche keine Impulshaltigkeit aufweisen, wurden keine Impulzzuschläge erteilt (siehe Abschnitt 9).

In den folgenden Tabellen wird jeweils die berechnete Zusatzbelastung durch die geplanten Freileitungsprovisorien angegeben.

Die hier untersuchten Immissionsorte stellen im Hinblick auf die zu erwartende Geräuschbelastung durch das Planvorhaben in Verbindung mit der Gebietsausweisung die maßgeblichen Aufpunkte dar. Dabei wurden die Immissionsorte ausgewählt, an denen die höchsten Immissionspegel je Provisoriumsbereich zu erwarten sind. An allen anderen umliegenden Wohngebäuden im jeweiligen Bereich der Provisorien (Bl. 4132, Bl. 4583 und Bl. 4584) werden durch die Provisorien niedrigere zu erwartende Immissionspegel hervorgerufen.

Die Berechnungsergebnisse können den Anhängen 5 bis 9 entnommen werden.

#### 10.1 **Emissionsansatz 0 (ohne Niederschlag)**

Emissionsansatz 0 stellt den Betriebszustand ohne Niederschlag dar. Die folgende Tabelle 2 zeigt die Berechnungsergebnisse für diesen Zustand.

**Tabelle 2:** berechnete Beurteilungspegel  $L_r$  im **Emissionsansatz 0**

Immissionsort	Richtwert Nacht [dB(A)]	Zusatzbelastung Provisorium Bl. 4132 $L_r$ [dB(A)]	Zusatzbelastung Provisorium Bl. 4583 $L_r$ [dB(A)]	Zusatzbelastung Provisorium Bl. 4584 $L_r$ [dB(A)]	Zusatzbelastung gesamt $L_r$ [dB(A)]
IO-P1	45	29,4	-	-	<b>29</b>
IO-P2	45	-	17,9	-	<b>18</b>
IO-P3	45	-	-	16,1	<b>16</b>

Bei diesem Betriebszustand ohne Niederschlag werden die Immissionsrichtwerte durch die zu erwartende Geräuschzusatzbelastung der geplanten Freileitungsprovisorien um mindestens 16 dB(A) unterschritten.

Somit liegen alle Immissionsorte für diesen, gemäß TA Lärm Anhang A.3.3.7 maßgeblichen und in Verbindung mit Ziffer 6.4 von DIN 45645-1 konformen bestimmungsgemäßen Betriebsfall mit zum Nachweis geeigneten Wetterbedingungen (ohne Schnee, ohne Regenniederschlag) außerhalb des Einwirkungsbereichs der Freileitungsprovisorien gemäß Nr. 2.2. der TA Lärm.

## 10.2 Emissionsansatz 1 („leichter“ Niederschlag)

Im Emissionsansatz 1 wird der Betriebszustand mit „leichtem“ Niederschlag in Form von Schnee, Regen bis  $\leq 4,8$  mm/h untersucht. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse dargestellt. Mögliche auftretende tonale Einflüsse durch die Freileitungsprovisorien wurden an den mit einem Tonzuschlag von  $K_T = 3$  dB(A) auf der sicheren Seite liegend berücksichtigt.

**Tabelle 3:** berechnete Beurteilungspegel  $L_r$  im **Emissionsansatz 1**

Immissionsort	Richtwert Nacht [dB(A)]	Zusatzbelastung Provisorium Bl. 4132 $L_r$ [dB(A)]	Zusatzbelastung Provisorium Bl. 4583 $L_r$ [dB(A)]	Zusatzbelastung Provisorium Bl. 4584 $L_r$ [dB(A)]	Zusatzbelastung gesamt $L_r$ [dB(A)]
IO-P1	45	36,2 ( $+K_T = 3$ dB)	-	-	<b>39</b>
IO-P2	45	-	24,2 ( $+K_T = 3$ dB)	-	<b>27</b>
IO-P3	45	-	-	22,5 ( $+K_T = 3$ dB)	<b>26</b>

Bei diesem maßgeblichen Betriebszustand mit Niederschlag werden die Immissionsrichtwerte durch die zu erwartende Geräuschzusatzbelastung der Freileitungsprovisorien an allen Immissionsorten um gerundet mindestens 6 dB(A) unterschritten. Nach Nummer 3.2.1, Absatz 2 der TA Lärm ist die Geräuschzusatzbelastung durch die Provisorien als nicht relevant anzusehen.

Des Weiteren werden an den Immissionsorten IO-P2 und IO-P3, sowie an allen anderen, hier nicht explizit angeführten Wohngebäuden in der Umgebung der Provisorien für die Bl. 4583 und Bl. 4584, die Immissionsrichtwerte um deutlich mehr als 10 dB(A) unterschritten. Da Impulshaltige



Geräusche nicht zu erwarten sind, befinden sich diese Immissionsorte außerhalb des Einwirkungsbereiches der geplanten Provisorien gemäß Nr. 2.2. der TA Lärm.

Im Hinblick auf tonale Geräusche bei 100 Hz wurde in Anlehnung an die in der TA Lärm datierte DIN 45680 vom März 1997 der Versuch einer Prognose von tieffrequenten Geräuschen für einen Maximalansatz (vgl. HLUG Studie Tab.17 (dünne Seile)) durchgeführt, Hierbei wurde der Immissionsort IO-P1 untersucht, da hier die höchsten Immissionspegel zu erwarten sind.

Diese prognostische Untersuchung kam zu dem Ergebnis, dass durch die geplanten Freileitungsprovisorien keine erheblichen Belästigungen durch tieffrequente Geräusche zu erwarten sind. Die Anhaltswerte nach DIN 45680 für tonale tieffrequente Geräusche werden unterschritten. Anzumerken ist, dass die in der TA Lärm datierte DIN 45680 inkl. der Hinweise des Beiblattes 1 nur für den „messtechnischen Nachweis“ tieffrequenter Geräusche gilt. Aufgrund der Schwierigkeiten bzw. widrigen Randbedingungen für eine prognostische Berechnung (Abschätzung der Raumantwort) gibt es derzeit kein gültiges, öffentlich anerkanntes oder vom LAI (Länderausschuss Immissionen) geprüftes Regelwerk, so dass die hier vorliegend durchgeführte Untersuchung lediglich orientierenden Charakter haben kann.

## **11 Zusammenfassung und Diskussion**

Die Amprion GmbH plant den Bau einer Umspannanlage in Merzen (UA Merzen) in der Gemeinde Merzen in Niedersachsen. Für die Leitungseinführung in die Umspannanlage sind Anpassungen (Leitungsverschwenkung, Neubau von Masten) an den umliegenden Höchstspannungsfreileitungen Bl. 4132, Bl. 4583 und Bl. 4584 geplant. Im Rahmen des Vorhabens sollen temporär Provisorien errichtet werden zur Gewährleistung der Netzstabilität während der Baumaßnahmen. Die Provisorien gliedern sich in Freileitungsprovisorien und Baueinsatzkabel (BEK).

Der TÜV Hessen wurde beauftragt die durch die geplanten Freileitungsprovisorien zu erwartende Geräuschbelastung im Sinne der TA Lärm für nächstliegende bzw. maßgebliche Immissionsorte zu untersuchen. Als Grundlage für die Geräuschprognose dienen sowohl frühere schalltechnische Gutachten für den Auftraggeber als auch neuere Erkenntnisse aus Emissionsmessungen durch den TÜV Hessen an vergleichbaren 380-kV-Freileitung (Studie „Messtechnische Felduntersuchungen zu Koronageräuschen“, HLUG).

Die Berechnung der zu erwartenden **Zusatzbelastung** durch die **geplanten Freileitungsprovisorien** wurde mit zwei verschiedenen Emissionsansätzen durchgeführt. Diese stellen unterschiedliche Betriebszustände in Abhängigkeit der Witterungsbedingungen dar (vgl. Abschnitt 9 & 10). Emissionsansatz 0 bildet den Betriebszustand ohne Niederschlag (Regelfall) ab und Emissionsansatz 1 beschreibt den maßgeblichen Betriebszustand mit Niederschlag (Sonderfall Schnee, Regen). Als Grenze wurden hierbei, resultierend aus diversen Langzeituntersuchungen und Wetterstatistiken, Niederschlagsmengen von 4,8 mm/h zur Beurteilung von Koronageräuschen nach TA Lärm als sinnvoll und auf der sicheren Seite liegend ermittelt. Höhere Niederschläge treten nur in maximal 3 % der Nächte auf und können somit nicht als maßgeblicher Zustand betrachtet werden. Unabhängig davon kommt es an den Immissionsorten mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit zur Überlagerung und Verdeckung durch witterungsbedingte Fremdgeräusche (Regengeräusche).

In **Emissionsansatz 0 (Trockenheit)** werden die jeweiligen Richtwerte durch die Geräuschzusatzbelastung durch die geplanten Freileitungsprovisorien für die Bl. 4132, Bl. 4583 und Bl. 4584 um mindestens 16 dB(A) unterschritten. Nach Ziff. 2.2. der TA Lärm befinden sich alle maßgeblichen Immissionsorte außerhalb des Einwirkungsbereiches des Planvorhabens bei der vorherrschenden Witterungsbedingung „Trockenheit“. Diese im Emissionsansatz 0 untersuchten Witterungsbedingungen bei Trockenheit liegen dem überwiegenden Teil der Zeit vor und stellen gemäß TA Lärm Anhang A3.3.7 in Verbindung mit Ziffer 6.4 der DIN 45645-1 den bestimmungsgemäßen Betriebsfall mit zum Nachweis geeigneten Wetterbedingungen (ohne Schnee, ohne Regenniederschlag) dar.

Die Witterungsbedingungen für den **Emissionsansatz 1 – Betriebszustand mit „leichtem“ Niederschlag** (Schnee, Regen  $\leq 4,8$  mm/h) stellen im Vergleich zu dem vorherrschenden Zustand bei Trockenheit ein eher weniger oft vorkommendes Szenario dar. Den Ergebnissen aus Langzeitmessungen folgend sind dabei mess- und noch auswertbare Koronageräusche bei Niederschlagsstärken von 0,1 bis 0,4 mm/5 min (entspricht 1,2 bis 4,8 mm/h) als erhöhte wetterbedingte „Lastsituation“ mit möglicherweise störenden Emissionspegeln noch am ehesten zu prognostizieren. Für diesen meteorologisch bedingten maßgeblichen Lastfall von Koronageräuschen (Betriebszustand mit „leichtem“ Niederschlag) wurden die nachfolgend dargestellten Ergebnisse prognostiziert.

**Tabelle 4:** Beurteilungspegel  $L_r$  in dB(A), **Emissionsansatz 1** (leichter Niederschlag)

Immissionsort	Richtwert Nacht IRW [dB(A)]	Zusatzbelastung Provisorien Bls. 4132, 4583, 4584 $L_r$ [dB(A)]
IO-P1 Am Elsebach 1, 49586 Merzen	45	39
IO-P2 Zum Hülshof 2, 49586 Merzen	45	27
IO-P3 Hackemoorstraße 2A, 49586 Merzen	45	26

An allen Immissionsorten unterschreitet die Geräuschzusatzbelastung durch die geplanten Freileitungsprovisorien die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) und ist somit gemäß Nr. 3.2 der TA Lärm als nicht relevant anzusehen.

Es ist anzumerken, dass es an den vorliegenden Immissionsorten bei den hier betrachteten Witterungsbedingungen bzw. Betriebszuständen sehr wahrscheinlich zu einer Verdeckung der Koronageräusche durch die Regengeräusche kommt. Typisierende Messungen in dörflichem Umfeld bestätigen dies und zeigen, dass selbst bei geringen Niederschlägen eine Unterscheidung zwischen Koronageräuschen bei Regen und der durch Regen verstärkten Fremdgeräusche (Plätschern an Regenrinnen, Aufprallgeräusch auf harten Flächen/Dächern etc.) nur erschwert möglich ist. Bei einer Regenintensität von beispielsweise 3 mm/h liegen die erzeugten Regen-fremdgeräusche in urbanem oder dörflichem Umfeld bereits bei Hintergrundsummenpegel  $L_{AF95}$  zwischen ca. 43 dB und 45 dB (vgl. Anhang 4).

Unabhängig von den Berechnungsergebnissen verweisen die Gutachter hier darauf, dass es sich bei Betriebszuständen mit Niederschlag (Emissionsansatz 1), um den Sonderfall der Koppelung zeitgleichen Auftretens von Fremd- und Störpegeln bei nur mit Niederschlag auftretenden Koronageräuschen handelt. Aus gutachterlicher Sicht kann im Sinne von TA Lärm und DIN 45645-1 in Frage gestellt werden, inwieweit es sich dabei um einen nachweispflichtigen bzw.



nachweisfähigen Betriebsfall handelt. Der Grund dafür ist, dass bei diesen Wetterbedingungen nahezu immer mit immissionsseitigen unkalkulierbaren Stör- und Fremdgeräuscheffekten zu rechnen ist. Diese waren bei der Emissionsdatenerfassung mit ausreichendem Fremdpegelabstand im freien Feld korrigierbar, was aber auf der Immissionsseite im urbanen bzw. dörflichen Umfeld nicht möglich sein wird.

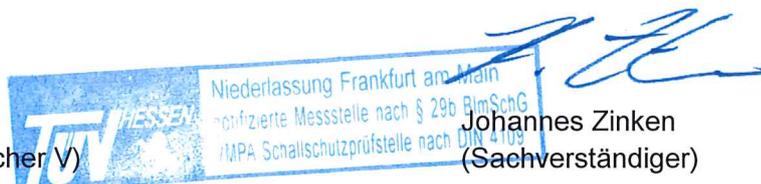
Aus Gründen der Berechnungsübereinstimmung (Basisdaten Prognose) wird gutachterlich vorliegend empfohlen, alle neuen bzw. zu ändernden Leiterseile mit einer geeigneten hydrophilen Oberfläche zu behandeln, um eine künstlich erreichte Vorwegnahme der natürlichen Alterung der Leiterseile zu erzeugen und damit die sofortige Einhaltung der in den Emissionsansätzen berechneten Beurteilungspegel gewährleisten zu können.

Die Berechnungen der Zusatzbelastungen gehen für alle Leiterseile vom zeitlich simultanen, maximalen Auftreten über eine volle Nachtstunde und über die gesamten digitalisierten Längen aus. Bei den teils beobachteten Emissionsmessungen traten hier durchaus Schwankungen auf, so dass der Ansatz der höchsten Pegel über die volle Nachtstunde als maximaler rechnerischer Emissionsansatz betrachtet werden kann und somit auf der sicheren Seite liegt. Auch ergibt die Reduzierung der maximal angesetzten Einwirkzeit von 1 h nach dem in der TA Lärm verankerten Halbierungsparameter  $q = 3$ , im Falle einer Einwirkzeithalbierung auf eine halbe Stunde, eine Reduzierung um 3 dB(A) des Beurteilungspegels und bei weiterer Reduzierung auf nur eine viertel Stunde, eine Zeitkorrektur um 6 dB(A) bezogen auf die angegebenen maximalen Angaben. Ein beispielhaftes Korona-Ereignis mit der Dauer von 5min, gekoppelt an höheren Niederschlag, ist hiernach mit einem Abzug von -10,8 dB(A) zu bewerten.

Da der ermittelte Datenpool im oberen Ereignisvorkommen der Geräusche erfolgte, kann nach Einschätzung der Gutachter die Unsicherheit der Emissionsansätze nach VDI 3723 Blatt1 und HLUg Studie (Tabelle 10) mit + 0,7 und - 2,2 dB angegeben werden. Unabhängig hiervon wird die Aussageunsicherheit der Prognose in Tabelle 5 der DIN ISO 9613-2 anhand der geometrischen Gegebenheiten systembedingt mit  $\pm 1$  dB angegeben.

Industrie Service  
Geschäftsfeld Umwelttechnik  
Lärm- und Erschütterungsschutz

Pascal Sames  
(Stellv. fachlich Verantwortlicher V)



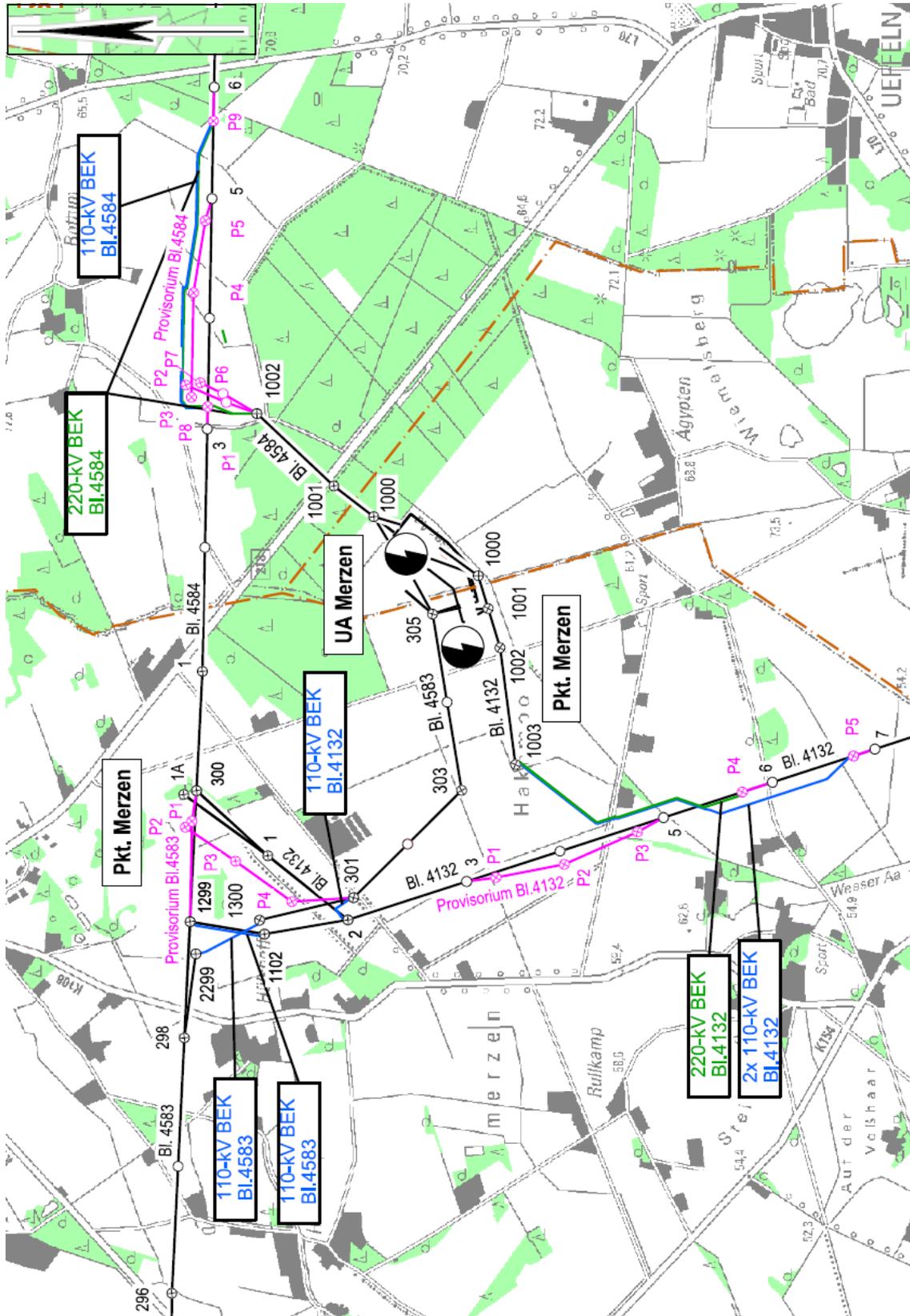


## Anhangsverzeichnis

	Seite
Anhang 1: Übersichtsplan	16
Anhang 2: Immissionsorte (Lagepläne und potentielle IOs)	17-19
Anhang 3: Mastskizzen und Elektrische Randfeldstärken	20
Anhang 4: Geräuschpegel von Regenfremdgeräuschen	21
Anhang 5: Übersicht Ergebnistabellen	22
Anhang 6: Emissionsdaten / Oktavspektren	22
Anhang 7: Berechnungstabellen IO-P1	23-24
Anhang 8: Berechnungstabellen IO-P2	25
Anhang 9: Berechnungstabellen IO-P3	26-27

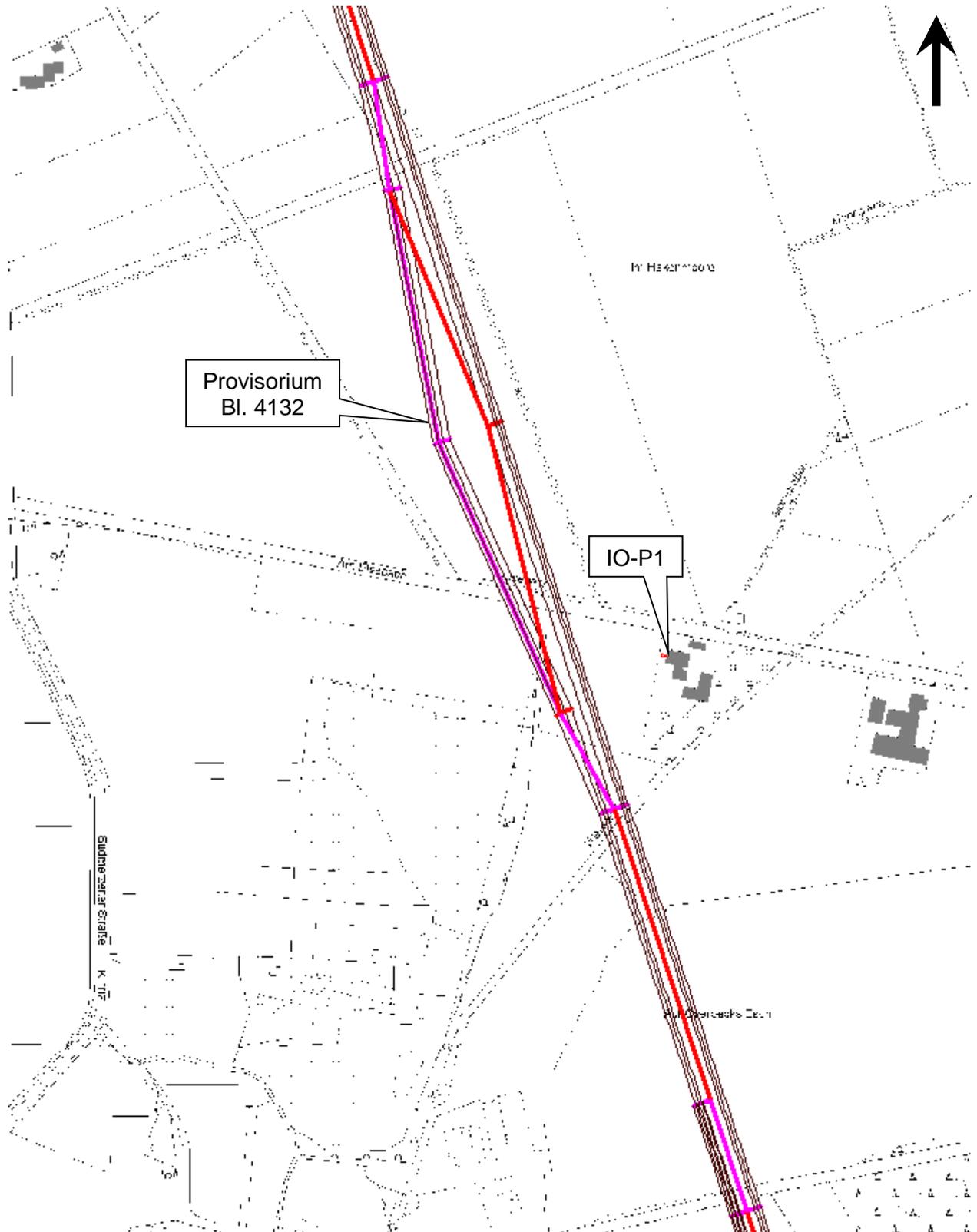
### Anhang 1 - Übersichtsplan über temporäre Baumaßnahmen

Freileitungsprovisorien sind violett gekennzeichnet, BEK = Baueinsatzkabel



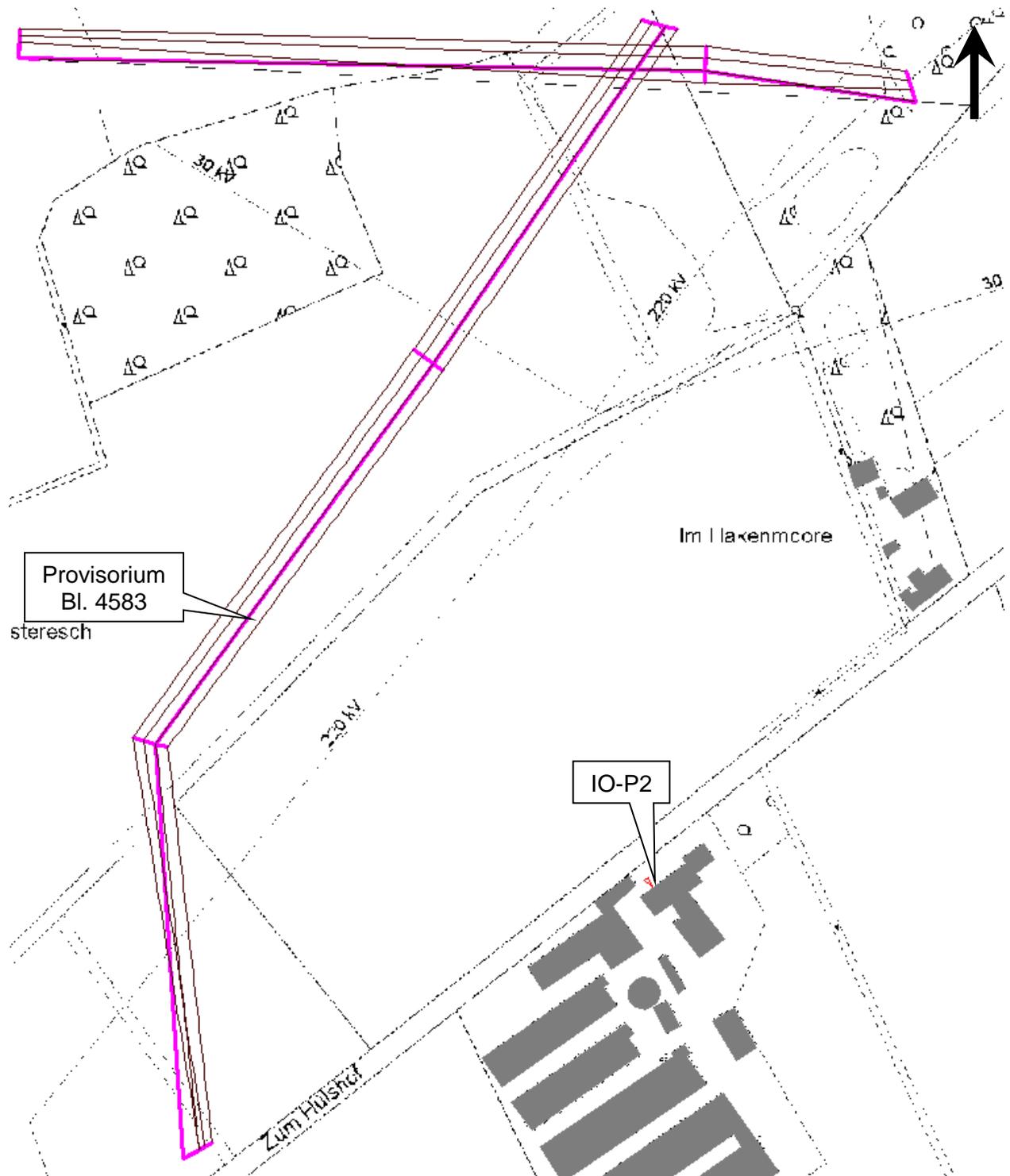
## Anhang 2

2.1: Lageplan (Ausschnitt aus Berechnungsmodell) mit IO-P1, Freileitungsprovisorien sind violett gekennzeichnet



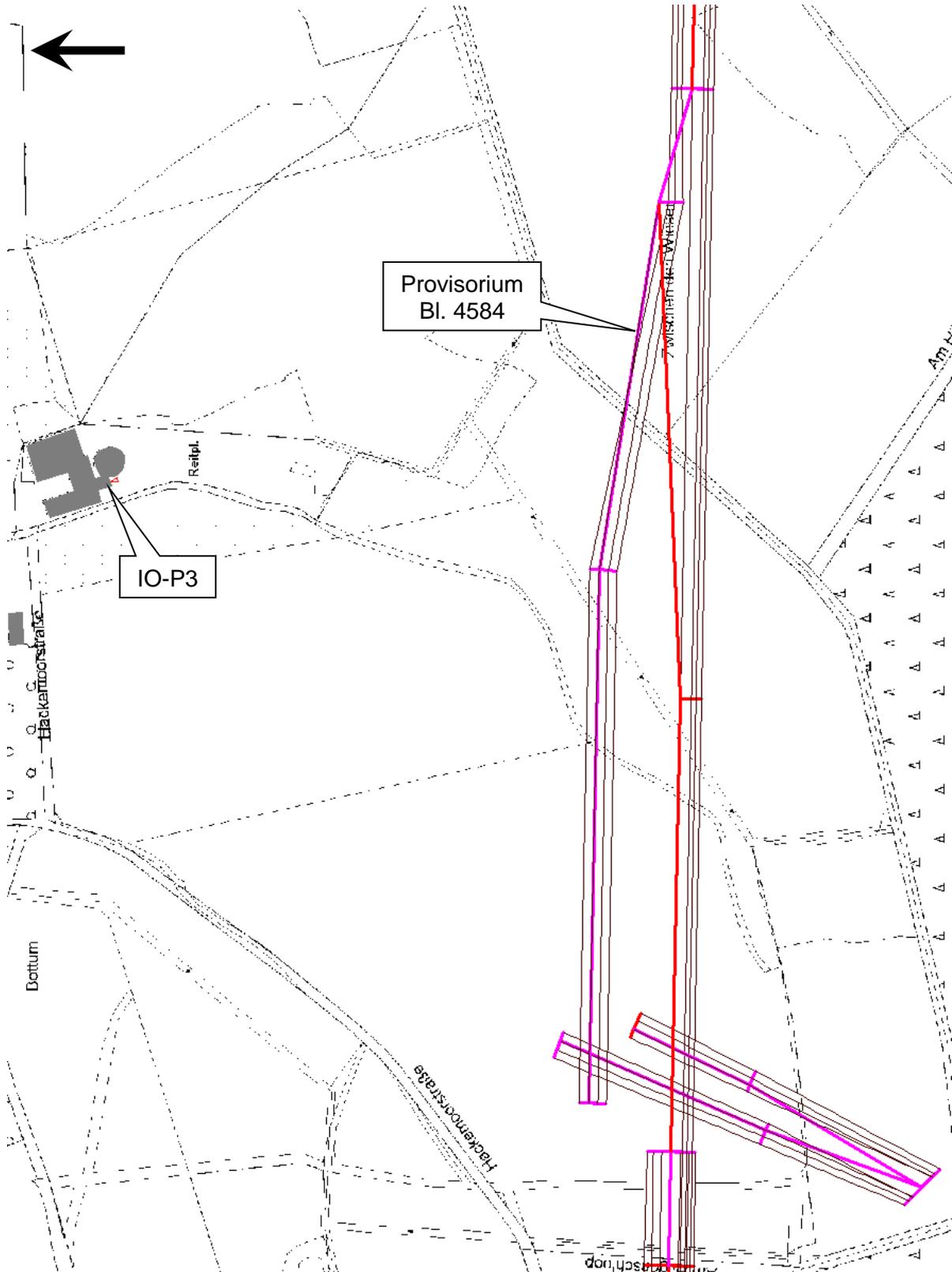
## Anhang 2

### 2.1: Lageplan (Ausschnitt aus Berechnungsmodell) mit IO-P2 Freileitungsprovisorien sind violett gekennzeichnet



## Anhang 2

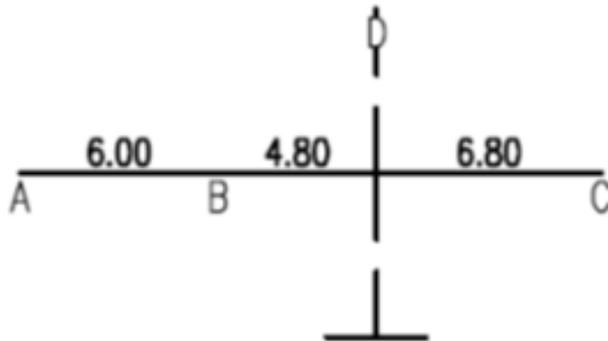
2.3: Lageplan (Ausschnitt aus Berechnungsmodell) mit IO-P3  
Freileitungsprovisorien sind violett gekennzeichnet



### Anhang 3 - Mastaufbau, Randfeldstärke

Freileitungsprovisorium Bl. 4132, Mast P1-P2 (Bereich mit IO-P1) exemplarisch für alle hier zum Einsatz kommenden Freileitungsprovisorien.

Mastskizze:



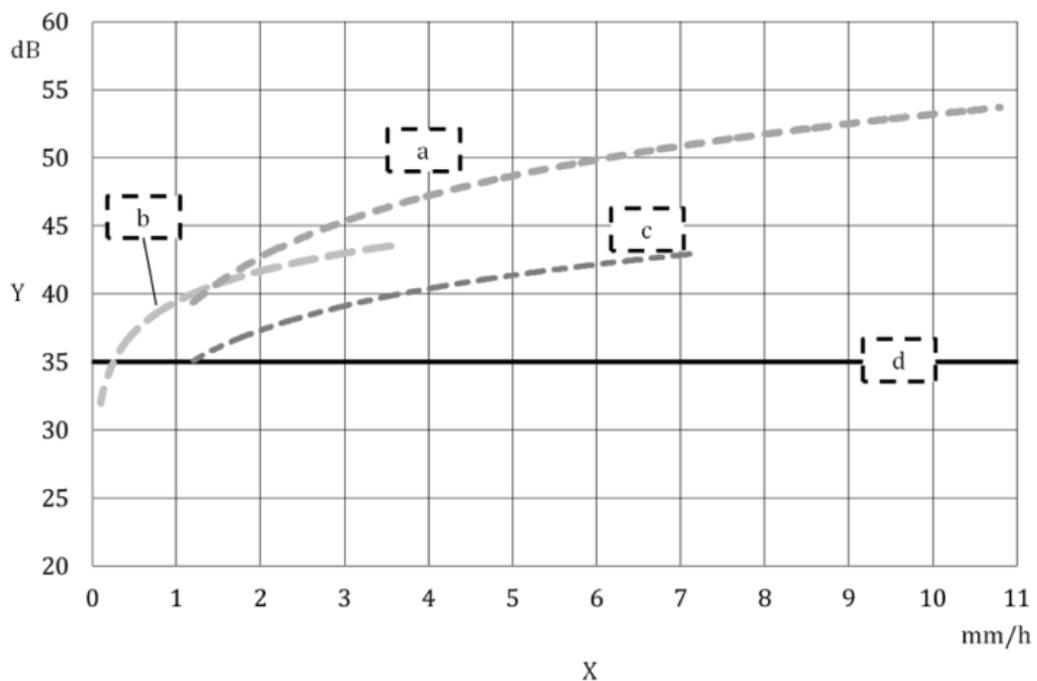
Spannfeld	Seil	Art	Seiltyp	Bündel	Randfeldstärke $E_r$ [kV/cm]
Provisorium Bl. 4132:	A	380 kV	AL/ACS 265/35	4	15,3
	B	380 kV	AL/ACS 265/35	4	16,7
Mast P1 bis P2	C	380 kV	AL/ACS 265/35	4	14,4

## Anhang 4 - Geräuschpegel von Regenfremdgeräuschen

Die Grafik zeigt den Eigengeräuschpegel  $L_{pAF95}$  des Niederschlags in Form von Regen, gemessen von 2 unabhängigen Instituten (Lärmbekämpfung Bd. 6 (2012) Nr. 4 – Juli, HLUG-Studie 2015), die als Trendkurven dargestellt wurden.

Die erzeugten Fremdgeräusche liegen beispielsweise bei Niederschlagsereignissen  $> 3,5$  mm/h als umgebungsabhängige Hintergrundsummenpegel  $L_{pAF95}$  zwischen ca. 40 dB bis 47 dB. Hiermit wird veranschaulicht, dass die Betriebssituation mit Niederschlag einen Sonderfall hinsichtlich der auftretenden Fremdgeräusche bedeutet.

Nach den Trendkurven kann die Einhaltung eines Richtwertanteiles z.B. für reine Wohngebiete [im Regelfall mit  $35$  dB –  $6$  dB =  $29$  dB (A-bewertet)] für eine Zusatzbelastung durch Korona-geräusche nicht messtechnisch nachgewiesen werden, wenn der  $L_{pAF95}$  des Niederschlags bereits  $10$  dB oder deutlicher darüber liegt.



### Legende

X	Regenintensität, in mm/h	a	Ortsrand	c	Wiese
Y	A-bewerteter Regen- geräuschpegel, in dB	b	Aussiedlerhof	d	Nächtlicher Immissionsrichtwert WR (Reines Wohngebiet), in dB

## Anhang 5 – Übersicht Ergebnistabellen

### 5.1: Berechnungsergebnisse / Übersicht der Immissionspegel - Emissionsansatz 0

Provisorien der Bl. 4132, Bl. 4583, Bl. 4584

Emissionsansatz 0 - Betriebszustand ohne Niederschlag

Gebäude- name/ Aufpunkt- bezeichnung	Etage/ Fassade	x	y	z	Nacht dB(A)
<b>IO-P1 AM ELSEBACH 1</b>	1.OG W -	420,728	5812,107	61,15	<b>29,4</b>
<b>IO-P2 ZUM HÜLSHOF 2</b>	1.OG NW -	420,6364	5813,2059	64,62	<b>17,9</b>
<b>IO-P3 HACKEMOORSTR2A</b>	1.OG SSO-	422,6231	5813,9717	71,83	<b>16,1</b>

### 5.2: Berechnungsergebnisse / Übersicht der Immissionspegel - Emissionsansatz 1

Provisorien der Bl. 4132, Bl. 4583, Bl. 4584

Emissionsansatz 1 - Betriebszustand ohne Niederschlag

Gebäude- name/ Aufpunkt- bezeichnung	Etage/ Fassade	x	y	z	Nacht dB(A)
<b>IO-P1 AM ELSEBACH 1</b>	1.OG W -	420,728	5812,107	61,15	<b>36,2</b>
<b>IO-P2 ZUM HÜLSHOF 2</b>	1.OG NW -	420,6364	5813,2059	64,62	<b>24,2</b>
<b>IO-P3 HACKEMOORSTR2A</b>	1.OG SSO-	422,6231	5813,9717	71,83	<b>22,5</b>

Werte ohne Tonzuschlag  $K_T$  ( $K_T = 3$  dB)

## Anhang 6 – Emissionsdaten / Oktavspektren

### 6.1: Emissionsdaten / Oktavspektren E0

Provisorium der Bl. 4132, Bl. 4583, Bl. 4584 - Emissionsansatz 0 - Betriebszustand ohne Niederschlag

LWA' Leiterseile - Emissionsansatz 0	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Gesamt
	[dB(A)]								
380kV, AL/ST 265/35, 4er Bündel	19,0	15,8	23,5	23,0	38,3	44,9	43,6	33,5	<b>48,0</b>

### 6.2: Emissionsdaten / Oktavspektren E1

Provisorium der Bl. 4132, Bl. 4583, Bl. 4584 - Emissionsansatz 1 - Betriebszustand mit "leichtem" Niederschlag ( $\leq 4,8$  mm/h)

LWA' Leiterseile - Emissionsansatz 1	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Gesamt
	[dB(A)]								
380kV, AL/ST 265/35, 4er Bündel	22,9	35,4	33,4	38,7	44,9	50,0	51,0	52,5	<b>56,5</b>









