



**LAI- Handlungsempfehlungen  
für EMF- und Schallgutachten zu Hoch- und Höchstspannungstrassen  
in Bundesfachplanungs-, Raumordnungs- und  
Planfeststellungsverfahren**

**sowie**

**Hinweise zur schalltechnischen Beurteilung bei der Umstellung von  
Übertragungsnetzen auf das Betriebskonzept des  
witterungsabhängigen Freileitungsbetriebs (WAFB)**

Beschlussfassung durch die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI)  
143. Sitzung am 29. und 30 März 2022

UMK Umlaufverfahren Nr. 14/2022

---

## Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkungen	S. 3
2. Geltungsbereich	S. 4
2.1 Objekte	S. 4
2.2 Verfahren	S. 4
3. Rechtliche Grundlagen und Zuständigkeiten	S. 5
4. Aufbau von EMF- und Schallgutachten	S. 8
5. Mindestinhalt der Gutachten bei Bundesfachplanungs- und Raumordnungsverfahren	S.10
5.1 EMF	S.11
5.2 Schall	S.17
6. Mindestinhalt der Gutachten bei Planfeststellungsverfahren	S.19
6.1 EMF	S.20
6.2 Schall	S.25
7. Anhang	S.29
7.1 Anwendungsbeispiel EMF-Gutachten	S.29
7.2 Abkürzungsverzeichnis	S.44
8. Anlage: Hinweise zur schalltechnischen Beurteilung bei der Umstellung von Übertragungsnetzen auf das Betriebskonzept des witterungsabhängigen Freileitungsbetriebs (WAFB)	S.46
8.1 Schalltechnische Betrachtung	S.46
8.2 Immissionsschutzrechtliche Betrachtung und Vollzugsempfehlungen	S.48

## 1. Vorbemerkungen

In Genehmigungsverfahren für Hoch- und Höchstspannungstrassen der Stromversorgung werden von den Vorhabenträgern auch Gutachten<sup>1</sup> vorgelegt, die nachweisen sollen, dass die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen bezüglich elektrischer und magnetischer Felder (EMF) und Schall eingehalten werden.

Bei dem Bund-Länder-Erfahrungsaustausch zum Thema „Messung, Berechnung und Bewertung der Immissionen von Stromleitungen“ im Dezember 2015 wurde die Erstellung von bundeseinheitlichen Handlungsempfehlungen zur Beurteilung entsprechender Gutachten angeregt, damit sowohl der Bundesnetzagentur für die Bundesfachplanung und Planfeststellung als auch den Länderbehörden für deren Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren ein einheitliches Anforderungsprofil zur Verfügung steht.

Hintergrund war, dass bei den EMF- und Schallgutachten aufgrund bislang fehlender einheitlicher Vorgaben häufig Unklarheiten und Plausibilitätslücken festzustellen sind, die eine Beurteilung schwierig und zeitaufwändige Nachforderungen erforderlich machen. Teilweise werden u. a. Immissionsorte nicht bzw. nicht eindeutig identifiziert, Berechnungen nicht auf die maßgeblichen Immissionsorte bezogen, abstrakte anstatt der konkret an den maßgeblichen Immissionsorten festgestellten Daten zugrunde gelegt oder Berechnungsergebnisse nicht nachvollziehbar hergeleitet und bewertet.

Es bestand Einigkeit, dass inhaltliche Minimalanforderungen sowohl die Prüfung als auch die Erstellung der Gutachten erleichtern würden und damit nicht nur für die Fach- und Genehmigungsbehörden, sondern auch für die Vorhabenträger bzw. Anlagenbetreiber und ihre Gutachter hilfreich wären.

Der Ausschuss Physikalische Einwirkungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) hat in seiner Sitzung am 20.01.2016 in Mainz die Bereitschaft der Bundesnetzagentur begrüßt, gemeinsam mit den Ländern und dem Eisenbahnbundesamt entsprechende Handlungsempfehlungen zu erarbeiten.

---

<sup>1</sup> Eine eigene Begutachtung durch den Vorhabenträger ist möglich. Dabei ist vor allem Sachkunde des verantwortlichen Erstellers erforderlich.

Die vorliegenden Handlungsempfehlungen enthalten Anforderungen an EMF- und Schallgutachten für Niederfrequenz- und Gleichstromanlagen, die von den Genehmigungsbehörden in Bund und Ländern vorrangig im Planfeststellungsverfahren, aber auch im Raumordnungs- und Bundesfachplanungsverfahren geprüft werden. Aufgrund des engen Sachzusammenhangs wurden auch Bahnstromfernleitungen und Nebenanlagen von Hoch- und Höchstspannungstrassen grundsätzlich in die Betrachtung mit einbezogen.

Die vorliegende Handlungsempfehlung wurde unter Beteiligung der Bundesnetzagentur durch eine Arbeitsgruppe des LAI-Ausschusses physikalische Einwirkungen im Kalenderjahr 2021 fortgeschrieben. Im Rahmen dieser Fortschreibung sind auch die Erkenntnisse zu den Geräuschimmissionen, die mit dem Betriebskonzept des witterungsabhängigen Freileitungsbetriebs einhergehen, neu aufgenommen worden. Sie sind als Anlage beigefügt.

Die Handlungsempfehlungen beinhalten keine verbindlichen Festlegungen und haben auch nicht den Charakter einer Verwaltungsvorschrift. Sie dienen den betroffenen Behörden, Vorhabenträgern und Gutachtern als Orientierungshilfe, um eine einheitliche Anwendungspraxis zu fördern und die betreffenden Genehmigungsverfahren zu beschleunigen. Abweichungen von den Handlungsempfehlungen stellen nicht zwingend einen Mangel des Gutachtens dar.

## 2. Geltungsbereich

### 2.1 Objekte

Die Handlungsempfehlungen enthalten Hinweise für die Erstellung und die behördliche Prüfung von EMF- und Schallgutachten zu Hoch- und Höchstspannungsleitungen  $\geq 110$  kV (Dreh- und Gleichstrom) und Bahnstromfernleitungen (jeweils Freileitungen und Erdkabel). Sie können zudem jedenfalls grundsätzlich auf Nebenanlagen, wie etwa Umspannanlagen und Konverterstationen, angewendet werden.

### 2.2 Verfahren

Anwendung finden die Handlungsempfehlungen im Rahmen von Bundesfachplanungs- und Planfeststellungsverfahren (§§ 4 ff., 18 ff. NABEG), bei Raumordnungsverfahren (§ 15 ROG, § 1 Nr. 14 RoV) sowie bei

Planfeststellungsverfahren (§§ 43 ff. EnWG). Aufgrund der inhaltlichen Unterschiede zwischen diesen Planungsebenen wird in den vorliegenden Handlungsempfehlungen diesbezüglich eine klare Unterscheidung getroffen, die auch bei der Erstellung der entsprechenden Gutachten zu beachten und einzuhalten ist. Die Handlungsempfehlungen können zudem auf immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren (§§ 4 ff. BImSchG) sowie auf eisenbahnrechtliche Planfeststellungsverfahren (§§ 18 ff. AEG) angewendet werden. Nebenanlagen werden nach § 18 Abs. 2 NABEG, § 43 S. 3 EnWG nur dann durch Planfeststellung zugelassen, sofern sie in das Planfeststellungsverfahren integriert werden. Diese Entscheidung obliegt dem Vorhabenträger bzw. Anlagenbetreiber. Obwohl Nebenanlagen nicht unmittelbar Entscheidungsgegenstand der vorgelagerten Planungsstufen sind, wird eine Berücksichtigung in Bundesfachplanungs- und Raumordnungsverfahren empfohlen.

### 3. Rechtliche Grundlagen und Zuständigkeiten

Das BImSchG enthält für EMF und Schall mit den Grundpflichten nach § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG (immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen) und § 22 Abs. 1 Nr.1 BImSchG (immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftige Anlagen) anlagenbezogene immissionsschutzrechtliche Vorgaben zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen. Sofern die Anlage dem Planfeststellungsvorbehalt unterliegt, sind diese in erster Linie auf der Ebene der Planfeststellung zu beachten. Die Vorgaben werden u.a. durch eine Rechtsverordnung (26. BImSchV) bzw. durch normkonkretisierende Verwaltungsvorschriften (z. B. 26. BImSchVVwV, TA Lärm, AVV Baulärm) präzisiert. Zwar gilt die 26. BImSchV für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach §§ 22f. BImSchG. Nach § 23 Abs. 1 BImSchG sind jedoch über den Schutzgrundsatz hinaus auch Vorsorgeanforderungen geregelt.

#### **EMF**

Die **26. BImSchV** legt insbesondere Grenzwerte (§§ 3, 3a 26. BImSchV, Anhang 1a zur 26. BImSchV) für Anlagen nach §§ 22 ff. BImSchG fest, die nach der 4. BImSchV keiner Genehmigung nach § 10 BImSchG bedürfen. Bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung dürfen die Grenzwerte im Einwirkungsbereich der jeweiligen Anlage an den maßgeblichen Immissionsorten grundsätzlich nicht überschritten

werden. Bei der Ermittlung der Immissionen sind alle relevanten Immissionen anderer Anlagen zu berücksichtigen (vgl. insb. Anhang 2a 26. BImSchV).

Zudem sind Wirkungen wie Funkenentladungen auch zwischen Personen und leitfähigen Objekten, die zu erheblichen Belästigungen oder Schäden führen können, zu vermeiden (§§ 3 Abs. 4, 3a S. 1 Nr. 2 26. BImSchV).

Des Weiteren umfasst die 26. BImSchV gem. § 1 Abs. 1 26. BImSchV, neben den Schutzanforderungen auch Anforderungen zur Vorsorge, insbesondere ein Minimierungsgebot für neu errichtete oder wesentlich geänderte Niederfrequenz- und Gleichstromanlagen (§ 4 Abs. 2 26. BImSchV) und ein Überspannungsverbot für in neuer Trasse neu errichtete Niederfrequenzleitungen mit einer Frequenz von 50 Hz und einer Nennspannung von 220 kV oder mehr (§ 4 Abs. 3 26. BImSchV). Die **26. BImSchVVwV** konkretisiert das Minimierungsgebot. Ziel ist die Minimierung der Immissionen an den maßgeblichen Minimierungsorten im Einwirkungsbereich der jeweiligen Anlage. Alle maßgeblichen Minimierungsorte werden gleichrangig betrachtet. Eine Minimierung zu Lasten eines anderen maßgeblichen Minimierungsortes ist unzulässig. Die konkreten technischen Minimierungsmöglichkeiten sind aus einem abschließenden in der Verwaltungsvorschrift enthaltenen Maßnahmenkatalog auszuwählen. Der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz muss gewahrt bleiben, indem Aufwand und Nutzen möglicher Maßnahmen betrachtet werden. Zudem sind mögliche nachteilige Auswirkungen auf andere Schutzgüter zu berücksichtigen.

### **Schall**

Für die Geräuschemissionen regeln die TA Lärm und die AVV Baulärm baugebietsspezifische Immissionsrichtwerte (Nr. 6 der TA Lärm, Nr. 3 AVV Baulärm) und enthalten Regelungen für die Ermittlung und Minderung von Geräuschemissionen.

Die **AVV Baulärm** findet Anwendung auf Geräuschemissionen beim Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen.

Die **TA Lärm** gilt für die Geräuschemissionen beim Betrieb von Anlagen. Bei immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen ist eine vereinfachte Regelfallprüfung durchzuführen (Nr. 4.2 TA Lärm). Hierfür sind die

---

Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage maßgeblich. Die Vorbelastung ist unter bestimmten Voraussetzungen zu berücksichtigen.<sup>2</sup>

### **Zuständigkeiten**

Hoch- und Höchstspannungsleitungen  $\geq 110$  kV (Dreh- und Gleichstrom) werden auf Grundlage verschiedener Regelungsregimes geplant und von den zuständigen Bundes- bzw. Landesböörden zugelassen.

Auf Bundesebene ist die Bundesnetzagentur im Höchstspannungsbereich grundsätzlich für länder- und/ oder grenzüberschreitende BBPIG-Vorhaben und perspektivisch für Offshore-Anbindungsleitungen zuständig. Für die übrigen BBPIG-Vorhaben, die EnLAG-Vorhaben und sonstige Vorhaben im Höchstspannungsbereich und die Vorhaben im Hochspannungsbereich sind die Länder zuständig.

Bei (Freileitungs-)Vorhaben in **Länderzuständigkeit** wird i.d.R. zunächst ein Raumordnungsverfahren durchgeführt (§ 15 ROG, § 1 Nr. 14 RoV). Dabei werden die Raum- und Umweltverträglichkeit geprüft sowie vom Planungsträger eingeführte Trassenalternativen. Ergebnisse von Raumordnungsverfahren haben keine strikte Bindungswirkung für die nachfolgende Planfeststellung. Durch die Planfeststellung bzw. Plangenehmigung (§§ 43 ff. EnWG) wird die Errichtung, der Betrieb bzw. die Änderung der Leitung rechtlich zugelassen.

Für Vorhaben in **Bundeszuständigkeit** findet das NABEG Anwendung. Zunächst erfolgt die Bundesfachplanung (§§ 4 ff. NABEG), die das Raumordnungsverfahren ersetzt. Ergebnis ist ein i.d.R. 500 bis 1.000 m breiter Trassenkorridor. Dabei werden die Raum- und Umweltverträglichkeit und sonstige öffentliche und private Belange geprüft sowie zwingend auch Trassenkorridoralternativen. Durch die nachfolgende Planfeststellung bzw. Plangenehmigung (§§ 18 ff. NABEG) wird die Errichtung, der Betrieb bzw. die Änderung der Leitung rechtlich zugelassen. Dabei ist der durch die Bundesfachplanung festgelegte Trassenkorridor verbindlich, d.h. die Leitung hat zwingend in dem Trassenkorridor zu verlaufen.

Die Ausführung als Erdkabel kommt in beiden Zuständigkeitsbereichen unter bestimmten Voraussetzungen in Betracht (§ 4 BBPIG, § 2 EnLAG). Insbesondere für

---

<sup>2</sup> Hinsichtlich der Bindungswirkung und der Pflicht zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm wird auf die „LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm“ verwiesen

die Gleichstromleitungen, die im Bundesbedarfsplan mit "E" gekennzeichnet sind, gilt grundsätzlich ein Erdkabelvorrang (§ 3 BBPIG).

Bei **Bahnstromfernleitungen** wird i.d.R. zunächst ein Raumordnungsverfahren in Länderzuständigkeit durchgeführt (§ 15 ROG, § 1 Nr. 14 RoV), sofern es sich um eine Freileitung handelt. Durch die Planfeststellung bzw. Plangenehmigung (§§ 18 ff. AEG) in Bundeszuständigkeit (Eisenbahnbundesamt) wird der Bau bzw. die Änderung der Leitung rechtlich zugelassen. Sofern der Neubau einer Bahnstromfernleitung mit der Errichtung oder Änderung einer länder- und/ oder grenzüberschreitenden Höchstspannungsleitung beantragt wird, die Leitungen auf einem Mehrfachgestänge geführt werden können und eine Einbeziehung ohne wesentliche Verzögerung möglich ist, ist ausnahmsweise die Bundesnetzagentur zuständig (§ 2 Abs. 3 NABEG); dann sind Bundesfachplanung und Planfeststellung durchzuführen.

#### 4. Aufbau von EMF- und Schallgutachten

Der konkrete Nachweis, dass die in Kapitel 3 skizzierten immissionsschutzrechtlichen Grundpflichten für EMF und Schall eingehalten werden, erfolgt durch eine Immissionsprognose. Die Immissionsprognose sollte in Form eines eigenständigen Gutachtens vorgelegt werden; dies schließt eine Integration in die Antragsunterlagen nicht aus. Das Gutachten soll insbesondere den zuständigen Genehmigungsbehörden ermöglichen, die Ausgangssituation, die Methoden der Ermittlung bzw. das Prognoseverfahren und die Ergebnisse nachzuvollziehen und zu bewerten und damit die Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Vorgaben zu prüfen.

Wie in der Folge skizziert sollte das Gutachten klar und übersichtlich gegliedert werden und folgende formelle und fachliche Mindestangaben enthalten:

Zunächst werden in einem **einführenden Teil** nach einem entsprechenden Deckblatt Anlass, Aufgabenstellung sowie die immissionsschutzrechtlichen Vorgaben des Gutachtens dargestellt. Die im Gutachten abgeprüften immissionsschutzrechtlichen Vorgaben sind dabei Teil der Immissionsprognose, nämlich darzustellen, ob das geplante Vorhaben insbesondere die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen



erfüllt. Hierdurch wird der konkrete Ausgangspunkt für die durchgeführten Untersuchungen verdeutlicht.

Danach wird in einem ersten fachbezogenen Teil des Gutachtens die **Ausgangssituation** dargestellt. Das sind die für das jeweilige Genehmigungsprojekt relevanten Kenn- und Eingangsgrößen (z. B. aktuelle Betriebs- und Anlagedaten, Betrachtungsbereich) sowie die räumlichen Grundlagen (z. B. Masthöhen, Kabeltiefe, Anlagenumfeld). Diese Angaben sind von grundlegender Bedeutung sowohl für die spätere Ermittlung als auch für deren Bewertung. Ihre Quellen sind zu dokumentieren.

In dem aus fachlicher Sicht zentralen Teil des Gutachtens wird dann die **Ermittlung** der mit dem betreffenden Vorhaben verbundenen Belastungen durch EMF und Schall dargestellt. Dazu gehören auch Aussagen zu evtl. vorhandenen Vorbelastungen, zu den verwendeten methodischen Grundlagen, den verwendeten Geodaten, den zugrunde gelegten Berechnungsgrößen bzw. Berechnungsparametern und den angewandten Prognose- und Rechenmodellen und Berechnungsprogrammen.

Die Bewertung der Ermittlung wird in dem darauffolgenden fachbezogenen Teil des Gutachtens dargestellt. In diesem Teil werden ganz konkret die **Ergebnisse** des Gutachtens sowohl textlich als auch tabellarisch und ggf. auch zeichnerisch festgehalten, und es wird nach Maßgabe der nachfolgenden Kapitel 5 und 6 dargelegt, ob alle maßgeblichen immissionsschutzrechtlichen Vorgaben durch das Vorhaben eingehalten werden. Die Immissionsprognose beinhaltet eine Aussage zur Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Vorgaben. Berechnungen sind hierfür nach Maßgabe der Handlungsempfehlungen nicht in jedem Fall erforderlich. Nähere Angaben (z. B. in Form von Fotos oder Karten in geeignetem Maßstab) zu den maßgeblichen Immissionsorten oder zu besonders sensiblen Bereichen sind ebenso erforderlich, wie Angaben zu Berechnungsunsicherheiten, zur Fehlerbandbreite oder zu ggf. verbleibenden Grenzwertüberschreitungen.<sup>3</sup> Sollte sich aus Sicht des

---

<sup>3</sup> Die sichere Einhaltung der Grenzwerte ist nur dann nachgewiesen, wenn alle Feldstärkewerte zuzüglich der Unsicherheiten unterhalb der Grenzwerte liegen. Die Feldstärkewerte sollten zusammen mit den Unsicherheiten angegeben werden. Quantitative Angaben sind hier nicht für alle potenziellen Fehlerquellen möglich. Sofern quantitative Angaben nicht möglich sind, muss die Einhaltung der Grenzwerte anderweitig dargelegt werden. Bei den Ausführungen wird eine Auseinandersetzung mit den einzelnen potenziellen Fehlerquellen erwartet. Für die Geräuschbeurteilung ist sicherzustellen, dass die Anforderungen der TA Lärm - auch hinsichtlich der Unsicherheiten - eingehalten sind.

---

Gutachters außerdem herausstellen, dass aufgrund der ermittelten Ergebnisse immissionsschutzrechtlich relevante Maßnahmen (z. B. Masterhöhung zwecks Minimierung der Einwirkungen) seitens des Vorhabenträgers vorzusehen sind, um die Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens sicherzustellen, ist auch dies im Rahmen der Ergebnisse darzustellen. In anderen Worten: wenn Grenzwertüberschreitungen prognostiziert werden, müssen Maßnahmen zur Herstellung der Genehmigungsfähigkeit abgeleitet und deren Wirksamkeit nachgewiesen werden.

Darüber hinaus sollte das Gutachten zwecks **Qualitätssicherung** zum Abschluss eine Bestätigung der Richtigkeit aller Angaben mit Datum und Unterschrift sowie ein eindeutiges Identifikationsmerkmal (z. B. Version oder Auftragsnummer) enthalten.

Im Interesse der Allgemeinverständlichkeit und Nachvollziehbarkeit gehört zum Gutachten außerdem eine kurze **Zusammenfassung** in Form eines **Fazits**. Darin werden die wesentlichen Ergebnisse des Gutachtens kurz dargestellt. Dieses Fazit sollte den fachbezogenen Teilen als inhaltlicher Abschluss des Gutachtens nachgestellt werden.

Schließlich sind die im Rahmen des Gutachtens verwendeten Übersichts- bzw. Lagepläne in einem **Anhang** ebenso aufzuführen wie die verwendeten Rechts- und Literaturquellen.

Welche weiteren, aufgabenspezifischen Angaben EMF- und Schallgutachten in den jeweiligen Planungsstufen enthalten sollten, wird auf Basis der hier vorgestellten allgemeinen Angaben in den nachfolgenden Kapiteln 5 und 6 detailliert beschrieben.

## 5. Mindestinhalt der Gutachten bei Bundesfachplanungs- und Raumordnungsverfahren

Die Hinweise dieses Kapitels beziehen sich auf Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hz, Bahnstromfernleitungen, Gleichstromanlagen und Nebenanlagen im Bereich der Bundesfachplanung und Raumordnung, wobei die Berücksichtigung von Geräuschimmissionen bei Erdkabeln entfallen kann.

## 5.1 EMF

### 5.1.1 Zielstellung und Grundsatz

Bereits auf der Ebene der Bundesfachplanungs- und Raumordnungsverfahren muss dargelegt werden, ob die relevanten Anforderungen der 26. BImSchV voraussichtlich eingehalten werden. Zielstellung der gutachterlichen Ermittlung auf dieser Planungsebene ist die Gewährleistung der grundsätzlichen Zulassungsfähigkeit der Trassenkorridore durch Identifikation unüberwindbarer Planungshindernisse. Im Gegensatz zur Einhaltung der Grenzwerte und der Beachtung des Überspannungsverbots kommt das Minimierungsgebot erst auf der Ebene der Planfeststellung zum Tragen, da die Gefahr der Entstehung eines unüberwindbaren Planungshindernisses nicht besteht. Weiterhin können die Gutachten als eine der Grundlagen in ggf. erforderliche Umweltprüfungen einfließen.

Grundsätzlich sind auf dieser Planungsebene konkrete Berechnungen der Immissionen weder möglich noch erforderlich (Trassenverlauf und Anlagenkonfiguration stehen auf Ebene der Bundesfachplanungs- und Raumordnungsverfahren noch nicht fest). Es ist eine pauschalierende Betrachtung der Immissionen nach 5.1.3 Nr. 1a und Nr. 1b dieser Handlungsempfehlungen ausreichend. Unter bestimmten Bedingungen, die im Nachfolgenden näher geschildert werden, können jedoch konkrete Berechnungen der Immissionen nach 5.1.3 Nr. 2 dieser Handlungsempfehlungen erforderlich sein.

Die in diesem Kapitel enthaltenen Ausführungen gelten sinngemäß für Raumordnungsverfahren entsprechend, obwohl wegen deren Rechtswirkungen die Gefahr der Entstehung eines unüberwindbaren Planungshindernisses nicht in vergleichbarem Umfang besteht.

## 5.1.2 Grundlagen der Ermittlung

### **Annahmen zu den Emissionsdaten**

Den Ermittlungen sind grundsätzlich die vorgesehene Mast- und Leitungskonfiguration und die höchste betriebliche Anlagenauslastung zugrunde zu legen. Die vorgesehene Mast- und Leitungskonfiguration sind in diesem Planungsstadium noch nicht verbindlich. Bei der Nutzung einer bestehenden Trasse ist deren Verlauf mit den entsprechenden Spannungsfeldern den Ermittlungen zugrunde zu legen. Sofern noch keine Mast- und Leitungskonfiguration vorgesehen ist, kann auf eine Standard-Konfiguration abgestellt werden. Diese Mast- und Leitungskonfiguration ist mit anderen Annahmen zu dem Vorhaben abzustimmen. In der Bundesfachplanung kann für die Immissionsprognose das Hilfsmittel der sogenannten „potenziellen Trassenachse“ herangezogen werden. Hierbei handelt es sich um einen möglichen Trassenverlauf, der unter Berücksichtigung aller Belange (Immissionsschutz, Naturschutz etc.) entwickelt wird. Wird dieses Hilfsmittel angewendet, muss die „potentielle Trassenachse“ in allen Unterlagen zur Bundesfachplanung (Immissionsschutz, Naturschutz, sonstige öffentliche und private Belange etc.) einheitlich mit der gleichen Anlagenkonfiguration und dem gleichen Trassenverlauf betrachtet werden.

### **Ermittlung der Immissionsorte**

Die Immissionsorte gemäß § 3 Abs. 2 S. 1 26. BImSchV sind im Trassenkorridor und in dessen unmittelbarem Umfeld zu erfassen. Bei Gleichstromanlagen kann gemäß § 3a S. 1 26. BImSchV vereinfachend davon ausgegangen werden, dass Immissionsorte überall vorhanden sind. Das unmittelbare Umfeld entspricht dabei den Abständen aus den Ziffern II.3.1 und II.3a.2 LAI, 2014<sup>4</sup>.

Dies kann überschlüssig auf vereinfachter Datenbasis erfolgen. Hierbei können Fachobjekte des Digitalen Landschaftsmodells (Basis DLM) zugrunde gelegt werden, soweit die Immissionsorte hinreichend durch Objektarten abgebildet werden.

---

<sup>4</sup> Die in den aktuellen LAI-Hinweisen enthaltenen Abstände konkretisieren nicht die Einwirkungsbereiche, sondern die Bereiche innerhalb der Einwirkungsbereiche, die für die Beurteilung der Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV zu betrachten sind. Zwar wurde eine klarstellende Formulierung, die noch in der Vorversion der LAI-Hinweise enthalten war, bei der letzten Überarbeitung der LAI-Hinweise gestrichen, damit sollte der Aussagegehalt der LAI-Hinweise aber nicht verändert werden. Anders verhält es sich bei der 26. BImSchVVwV. Die darin enthaltenen Abstände konkretisieren pauschalierend die Einwirkungsbereiche.

Es können genauere Daten, wie Bauleitpläne und einschlägige Katasterunterlagen als Datengrundlage verwendet werden. Zur Ermittlung maßgeblicher Immissionsorte i.S. von LAI, 2014 Ziffer II.3.1 und II. 3a.2 ist dies zumindest als Basis der Berechnungen nach Ziffer 5.1.3 Nr. 2 dieser Handlungsempfehlungen in der Regel sinnvoll. Sofern die Ermittlung nicht auf vereinfachter Datenbasis erfolgt (Basis DLM), soll die genauere Datenbasis (z.B. Bauleitplan) angegeben werden.

### **Ermittlung der Vorbelastung**

Eine Ermittlung der Vorbelastung kann in Einzelfällen auch bereits auf Ebene der Bundesfachplanungs- und Raumordnungsverfahren erforderlich sein, da die Grenzwerte durch die Summe aus Vor- und Zusatzbelastung nicht überschritten werden dürfen. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn durch die Zusatzbelastung die Grenzwerte nahezu ausgeschöpft sind oder konkrete Hinweise zu hohen und i.S. der 26. BImSchV zu berücksichtigenden Vorbelastungen vorliegen. Die Ermittlung erfolgt durch Berechnung der Immissionen und/oder deren Messung.

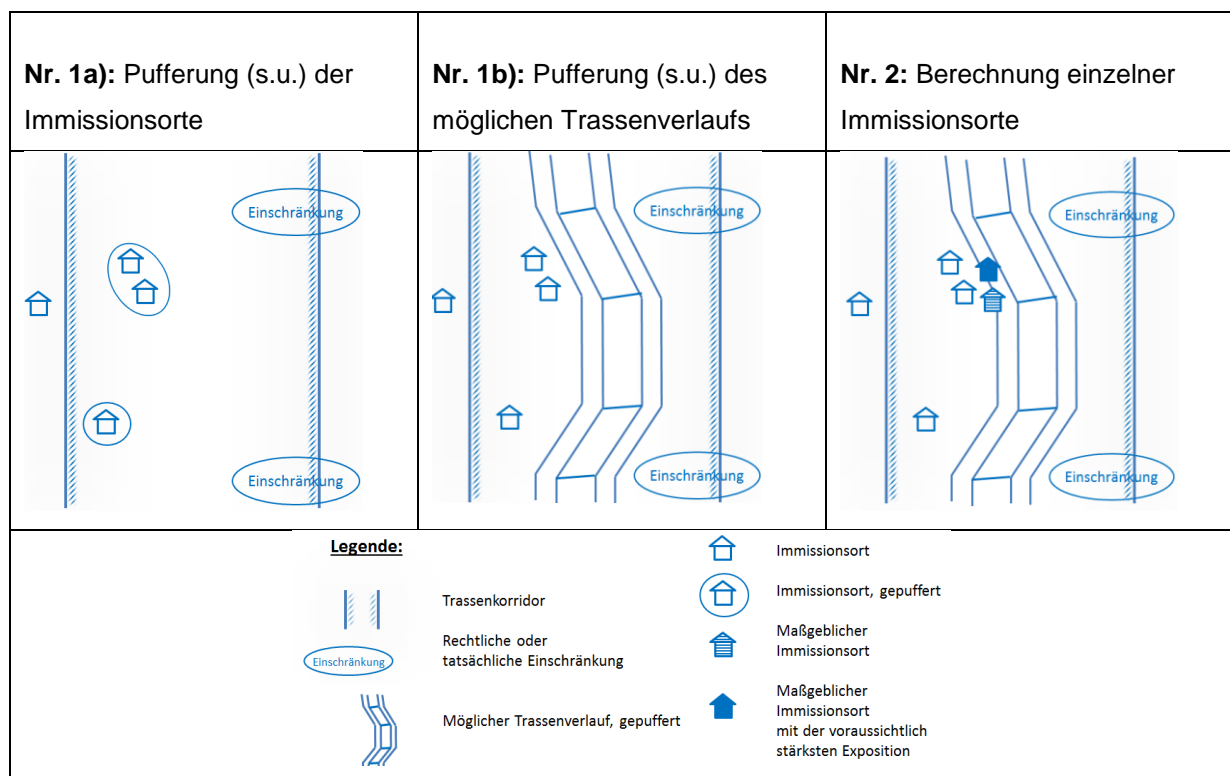
#### **5.1.3 Methoden der Ermittlung**

Die Ermittlung erfolgt auf Ebene der Bundesfachplanungs- und Raumordnungsverfahren für Niederfrequenzanlagen einschließlich der bereits konkret vorgesehenen Nebenanlagen in erster Linie durch pauschalierende Betrachtungen ohne Berechnungen (Abbildung 1, Nr. 1a oder Nr. 1b). Kann hierdurch nachgewiesen werden, dass keine unüberwindbaren Planungshindernisse für eine Trassierung innerhalb des Trassenkorridors vorliegen, sind weitergehende Betrachtungen nicht erforderlich. Andernfalls ist dies durch Berechnung einzelner maßgeblicher Immissionsorte nachzuweisen (Abbildung 1, Nr. 2). Bei Gleichstromanlagen sind pauschalierende Betrachtungen ohne Berechnungen nicht möglich, da für solche Anlagen alle Orte des vorübergehenden Aufenthalts Immissionsorte sind (§ 3a 26. BImSchV). Ausgehend vom Ort der voraussichtlich stärksten Exposition kann für Gleichstromanlagen die Feststellung der Grenzwerteinhalten mittels eines Erst-Recht-Schlusses geführt werden.

Die Fallkonstellationen sind in Abbildung 1 zeichnerisch dargestellt.

Eventuell ergänzend durchgeführte Messungen an Bestands- bzw. Vergleichsanlagen können Betrachtungen des Einzelfalls nicht ersetzen, aber ggf. untermauern.

Die Ergebnisse der Betrachtungen sind mit der Aussage zu verknüpfen, ob die Anforderungen der §§ 3, 3a und 4 Abs. 3 26. BImSchV an den Immissionsorten voraussichtlich eingehalten werden. Weiterhin ist darzustellen, ob besondere Voraussetzungen (z.B. der Anlagenkonfiguration) zur Einhaltung der Anforderungen der §§ 3, 3a und 4 Abs. 3 26. BImSchV in der Planfeststellung erfüllt sein müssen. Wenn Grenzwertüberschreitungen prognostiziert werden, müssen Maßnahmen zur Herstellung der Genehmigungsfähigkeit abgeleitet und deren Wirksamkeit nachgewiesen werden. Abgesehen hiervon sollte ein Hinweis aufgenommen werden, dass die den Berechnungen zugrunde gelegte Anlagenkonfiguration keine Vorfestlegung für die Planfeststellung bedeutet.



**Abb. 1:** Fallkonstellationen und Ermittlungsmethoden

## 1. Pauschalierende Betrachtung

Eine pauschalisierende Betrachtung kann durch Einbeziehung der in Ziffer II.3.1 LAI 2014 angegebenen Bereiche um Anlagen gemacht werden, in denen Orte als

---

maßgebliche Immissionsorte betrachtet werden müssen. Dabei kann zwischen zwei unterschiedlichen Herangehensweisen gewählt werden:

1a) Ausgehend von Immissionsorten innerhalb des Trassenkorridors

Um jeden Immissionsort im Trassenkorridor wird ein Bereich als sogen. Puffer gebildet. Die Ausdehnung des Pufferbereichs ergibt sich entsprechend der für die in dieser Trasse vorgesehenen Leitungsart aus der Tabelle in II.3.1 LAI 2014.

Ist eine Trassierung innerhalb des Trassenkorridors voraussichtlich komplett außerhalb der vorhandenen Pufferbereiche möglich, kann davon ausgegangen werden, dass die Grenzwerte der 26. BImSchV eingehalten werden. Rechtliche oder tatsächliche Einschränkungen der Trassierungsmöglichkeiten sind (soweit auf BFP-Ebene erkennbar) zu berücksichtigen. Weitergehende Betrachtungen sind dann nicht erforderlich.

1b) Ausgehend vom Trassenverlauf

Alternativ kann für den möglichen Trassenverlauf innerhalb des Trassenkorridors um jeden ruhenden äußeren Leiter einer Freileitung bzw. jedes äußere Kabel eines Erdkabels ein Bereich als sogen. Puffer gebildet werden. Sofern noch keine Mast- und Leitungskonfiguration vorgesehen ist, kann auf eine Standard-Konfiguration abgestellt werden. Diese Mast- und Leitungskonfiguration ist mit anderen Annahmen zu dem Vorhaben abzustimmen. Die Ausdehnung des Pufferbereichs ergibt sich entsprechend der vorgesehenen Leitungsart aus der Tabelle in II.3.1 LAI 2014. Liegen innerhalb dieser Bereiche keine maßgeblichen Immissionsorte, kann davon ausgegangen werden, dass die Grenzwerte der 26. BImSchV eingehalten werden. Weitergehende Betrachtungen sind dann nicht erforderlich.

## **2. Berechnung einzelner maßgeblicher Immissionsorte mit Erst-Recht-Schluss**

Kann allein anhand der pauschalierenden Betrachtung nicht ausgeschlossen werden, dass unüberwindbare Planungshindernisse für eine Trassierung innerhalb des Trassenkorridors vorliegen, sind Berechnungen einzelner maßgeblicher Immissionsorte durchzuführen. Hierzu werden die maßgeblichen Immissionsorte mit der voraussichtlich stärksten Exposition ermittelt und hierauf bezogen konkrete

Berechnungen durchgeführt. Bei der Auswahl sind insbesondere der (horizontale) Abstand zu den maßgeblichen Immissionsorten, der (vertikale) Abstand zum Boden sowie die nach den §§ 3 Abs. 3, 3a S. 2 26. BImSchV relevanten Immissionen zu berücksichtigen. Für alle übrigen maßgeblichen Immissionsorte sind dann aufgrund der zu erwartenden niedrigeren Exposition Aussagen mittels eines Erst-Recht-Schlusses (Schluss vom Größeren auf das Kleinere) möglich. Die Auswahl der maßgeblichen Immissionsorte mit der voraussichtlich stärksten Exposition ist zu begründen.

Für Bereiche mit eingeschränkten Planungsräumen ist die Berechnung mindestens eines maßgeblichen Immissionsortes mit der voraussichtlich stärksten Exposition pro Bereich zweckmäßig. Bereiche mit eingeschränkten Planungsräumen sind hierbei Teile des Trassenkorridors, in denen aufgrund rechtlicher oder tatsächlicher Einschränkungen (soweit auf BFP-Ebene erkennbar) voraussichtlich nur eine oder wenige Trassierungsmöglichkeiten bestehen.



## 5.2 Schall

Sinngemäß gelten die Anforderungen des vorherigen Kapitels 5.1 auch für dieses Kapitel, wobei hier die relevanten Anforderungen der TA Lärm und der AVV Baulärm anzuwenden sind.

Grundsätzlich sind auf dieser Planungsebene konkrete Berechnungen der Immissionen weder möglich noch erforderlich, da der Trassenverlauf, die Anlagenkonfiguration und die konkrete Baustelleneinrichtung inklusive der Arbeitsgänge auf Ebene der Bundesfachplanungs- und Raumordnungsverfahren noch nicht feststehen. Die Ermittlung erfolgt für die eingangs genannten Anlagen in erster Linie durch pauschalierende Betrachtungen unter Berücksichtigung der Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6 TA Lärm (Ziffer 5.1.3 Nr. 1a oder Nr. 1b dieser Handlungsempfehlungen) sowie Nr. 3.1.1 AVV Baulärm.

Die Immissionsorte gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm sind im Trassenkorridor und in dessen unmittelbarem Umfeld zu erfassen. Zur Ermittlung maßgeblicher Immissionsorte i.S. von Nr. 6.6 der TA Lärm kann das Vorgehen nach Ziffer 5.1.3 Nr. 2 dieser Handlungsempfehlungen sinnvoll sein. Die Ermittlung kann auf vereinfachter Datenbasis erfolgen (Basis DLM). Im Falle von Riegeln oder Engstellen ist die Beschaffung von Bebauungsplänen erforderlich; das Basis DLM ist zu verifizieren. Sofern bereits in anderen Genehmigungsverfahren Festlegungen zu Immissionsorten getroffen wurden, sind diese auf Relevanz zu prüfen. Relevant ist in diesem Zusammenhang insbesondere die Höhe des Immissionsrichtwerts.

Es ist eine überschlägige Prognose (ÜP) der Immissionen nach Nr. A.2.1 und A.2.4 Anhang der TA Lärm ausreichend. Führen die Beurteilungspegel zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte ist eine detaillierte Prognose (DP) nach Nr. A.2.3 Anhang der TA Lärm erforderlich. Bei der Erhebung der Emissionsdaten für die Prognose der Koronageräusche sind ungünstigste Bedingungen („worst case“) anzunehmen. Dies gilt insbesondere hinsichtlich der meteorologischen Bedingungen, der elektrischen Randfeldstärken und der Prognosemethode zur Erhebung der Emissionsdaten selbst. Sofern noch keine Mast- und Leitungskonfiguration vorgesehen ist, kann auf eine Standard-Konfiguration abgestellt werden. Diese Mast-

und Leitungskonfiguration ist mit anderen Annahmen zu dem Vorhaben abzustimmen.

Bei 110-kV-Freileitungen kann auf dieser Planungsebene auf gesonderte Schallgutachten verzichtet werden, da die niedrigen Randfeldstärken zu keinen hörbaren bzw. relevanten Schallemissionen führen.

Eine Ermittlung der Vorbelastung kann in Einzelfällen auch bereits auf Ebene der Bundesfachplanungs- und Raumordnungsverfahren erforderlich sein, da die Immissionsrichtwerte durch die Summe aus Vor- und Zusatzbelastung nicht überschritten werden dürfen. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn durch die Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nahezu ausgeschöpft sind oder konkrete Hinweise zu hohen und i.S. der TA Lärm zu berücksichtigenden Vorbelastungen vorliegen. Die Ermittlung erfolgt durch Berechnung der Immissionen und/oder deren Messung. Eine Ermittlung der Vorbelastung ist entbehrlich, wenn die von der Anlage ausgehende Zusatzbelastung irrelevant ist (siehe Nr. 3.2.1 TA Lärm).

## 6. Mindestinhalt der Gutachten bei Planfeststellungsverfahren

Die Hinweise dieses Kapitels beziehen sich auf Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hz, Bahnstromfernleitungen, Gleichstromanlagen und Nebenanlagen im Bereich der Planfeststellung, wobei die Schallbetrachtung für Erdkabel im Hinblick auf Anlagengeräusche entfallen kann. Die im Kapitel 6.1 und 6.2 aufgeführte Struktur soll als Grundlage für die Anfertigung der Gutachten dienen bzw. als Checkliste für die Prüfung der Gutachten durch die Behörden.

Im Rahmen der Planfeststellung muss dargelegt werden, ob die relevanten Anforderungen der 26. BImSchV, der 26. BImSchVVwV und der TA Lärm eingehalten werden. Darüber hinaus ist die Planfeststellungsbehörde verpflichtet bei der Planungsentscheidung alle Auswirkungen des Projekts zu betrachten. Da der Planfeststellungsbeschluss auch das Recht zu bauen enthält, muss auch die Bauausführung Gegenstand der Planfeststellung sein. Bei absehbar lärmintensiven Baumaßnahmen, vor allem bei Baustellen in oder in der Nähe von Wohngebieten oder im Umfeld schutzbedürftiger Nutzungen wie Schulen oder Krankenhäusern, sind daher Baulärmkonzepte mit Immissionsprognosen erforderlich.

Grundlage für baustellenbezogene Immissionsprognosen sind das BImSchG und die AVV Baulärm.

Zielstellung der gutachterlichen Ermittlung auf dieser Planungsebene ist die Gewährleistung der grundsätzlichen Zulassungsfähigkeit der Trassen durch entsprechende Nachweise. Dabei ist zwischen den einzelnen Anforderungen (zum Beispiel zwischen der Einhaltung der Grenzwerte und der Beachtung des Minimierungsgebots) und den entsprechenden juristischen bzw. fachlichen Begriffen (zum Beispiel maßgeblicher Immissionsort und maßgeblicher Minimierungsort) klar zu unterscheiden. Weiterhin können die Gutachten als eine der Grundlagen in ggf. erforderliche Umweltprüfungen einfließen.

6.1 EMF

	<b>a. Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hz</b> <b>b. Bahnstromfernleitungen</b> <b>c. Gleichstromanlagen</b> <b>d. Nebenanlagen, z.B. Umspannanlagen, Konverterstationen</b>  <b>Beschreibung</b>	Freileitungen			Kabel		Nebenanlagen
		a	b	c	a	c	d
<b>1</b>	<b>Einführender Teil</b>						
1.1	Titel des Gutachtens/Deckblatt, Angabe der Gesamtseitenzahl	x	x	x	x	x	x
1.2	Bezeichnung der Anlage	x	x	x	x	x	x
1.3	Name/Bezeichnung des Antragstellers; falls abweichend auch künftiger Betreiber der Anlage	x	x	x	x	x	x
1.4	Auftraggeber des Gutachtens	x	x	x	x	x	x
1.5	Name/Bezeichnung des Auftragnehmers Name und Unterschrift des verantwortlichen Gutachters, Berichtsdatum, Version/Auftragsnummer	x	x	x	x	x	x
1.6	Angabe der Akkreditierung des Auftragnehmers und/oder Sachkunde des verantwortlichen Gutachters	x	x	x	x	x	x
1.7	Aufgabenstellung/Anlass des Gutachtens	x	x	x	x	x	x
1.8	Darlegung der Beurteilungsgrundlagen (Gesetze, Verordnungen, Normen, LAI, usw.)	x	x	x	x	x	x
<b>2</b>	<b>Ausgangssituation, einschließlich der geplanten Anlage</b>						
2.1	Angabe zu verwendeten Lageplänen	x	x	x	x	x	x
2.2	Soweit einschlägig: Angabe der elektrischen Parameter bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung: Spannung, Stromstärke, Stromrichtung, Frequenz, Phasenlage, Oberwellenanteile	x	x	x	x	x	x
2.3	Begründung der gewählten Stromrichtungskonstellation	x	x	x	x	x	x
2.4	Charakteristische Angaben (z.B. der Materialien und der Querschnitte) aller Leiter	x	x	x	x	x	

	<b>a. Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hz</b> <b>b. Bahnstromfernleitungen</b> <b>c. Gleichstromanlagen</b> <b>d. Nebenanlagen, z.B. Umspannanlagen, Konverterstationen</b>  <b>Beschreibung</b>	Freileitungen			Kabel		Nebenanlagen
		a	b	c	a	c	d
2.5	Charakteristische Angaben zu Nebenanlagen (z. B. Trafotyp, Abstände der elektrischen Anlagenteile zur Einzäunung)						x
2.6	Angabe der Mastbilder einschließlich Bemaßung	x	x	x			
2.7	Angabe zu Kabelabständen, Leiter bzw. Polanordnung, Verlegegeometrie und Verlegetiefe				x	x	
2.8	Angaben zu den zu berücksichtigenden anderen Anlagen (Lage, Art, stärkste Anlagenauslastung, Anlagengeometrien)	x	x	x	x	x	x
2.9	Kartografische Darstellung der gesamten Anlage; der Maßstab der kartografischen Darstellung muss geeignet sein, zu berücksichtigende andere Anlagen müssen erkennbar sein	x	x	x	x	x	x
2.10	Angaben zum Bereich zwischen der Anlage und den maßgeblichen Immissions- und Minimierungsorten (Topografie, Bebauung, etc.), sofern zuvor noch nicht eindeutig und erkennbar benannt	x	x	x			x
3	<b>Ermittlung</b>						
3.1	Beschreibung der verwendeten Software (Hersteller, Programmname, Version)	x	x	x	x	x	x
3.2	Angabe der verwendeten Geodaten (Datenquelle, Auflösung, geographisches Bezugssystem) (ETRS 89 UTM Zone 32/33)	x	x	x	x	x	x
3.3	Angaben zur Messung (soweit einschlägig) <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Messgerät: Messgerätetyp, Sondentyp und Hersteller, Datum der letzten Kalibrierung</li> <li>b) Messparameter: Messort, Messbereich, Messdatum, Messzeit, Messunsicherheit, verwendete Filter</li> <li>c) Anlagenparameter während der Messung: Spannung, Strom</li> <li>d) Aussagen zu Umgebungsbedingungen: Umgebungstemperatur, ggf. Luftfeuchtigkeit, Bewuchs</li> </ul>	x	x	x	x	x	x

	<b>a. Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hz</b> <b>b. Bahnstromfernleitungen</b> <b>c. Gleichstromanlagen</b> <b>d. Nebenanlagen, z.B. Umspannanlagen, Konverterstationen</b>  <b>Beschreibung</b>	Freileitungen			Kabel		Nebenanlagen
		a	b	c	a	c	d
	Nähere Hinweise in DIN EN 50413:2009-08						
3.4	Darstellung des gesamten Mastbilds einschließlich Bemaßung für die Leitungsabschnitte, in denen sich die maßgeblichen Immissions- und Minimierungsorte befinden (26. BImSchV, 26. BImSchVVwV)	x	x	x			
3.5	Darstellung der Kabelabstände, Leiter- bzw. Polanordnung, Verlegegeometrie und Verlegetiefe einschließlich Bemaßung für die Leitungsabschnitte, in denen sich die maßgeblichen Immissions- und Minimierungsorte befinden (26. BImSchV, 26. BImSchVVwV)				x	x	
3.6	Grafische Darstellung (technische Zeichnung) der Leitungsabschnitte, in denen sich die maßgeblichen Immissions- und Minimierungsorte befinden, in Aufsicht und Seitenansicht einschließlich zu berücksichtigender anderer Anlagen	x	x	x	x	x	
3.7	Grafische Darstellung der Nebenanlage, sofern sich im Umfeld maßgebliche Immissions- oder Minimierungsorte befinden, in Aufsicht und Seitenansicht						x
3.8	Angaben zur Ermittlung der maßgeblichen Immissions- oder Minimierungsorte (26. BImSchV, 26. BImSchVVwV)	x	x	x	x	x	x
3.9	Angaben zu Bewertungsabstand und Einwirkungsbereich (26. BImSchVVwV)	x	x	x	x	x	x
3.10	Kartografische Darstellungen oder detaillierte geografische Angaben zu allen Orten, auf die Bezug genommen wird	x	x	x	x	x	x
3.11	Soweit einschlägig: Aussagen zur Berücksichtigung von Oberwellenanteilen gemäß Anhang 2a 26. BImSchV	x	x	x	x	x	x
4	<b>Ergebnisse</b>						
	<b>Grenzwertprüfung</b>						

	<b>a. Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hz</b> <b>b. Bahnstromfernleitungen</b> <b>c. Gleichstromanlagen</b> <b>d. Nebenanlagen, z.B. Umspannanlagen, Konverterstationen</b>  <b>Beschreibung</b>	Freileitungen			Kabel		Nebenanlagen
		a	b	c	a	c	d
4.1	Aussagen zu Immissionsbeiträgen anderer Anlagen (§ 2, 3 Abs. 3 26. BImSchV bzw. § 3a Satz 2 26. BImSchV)	x	x	x	x	x	x
4.2	Ggf. Angaben zu Grenzwertüberschreitungen, ggf. Ableitung von Maßnahmen zur Herstellung der Genehmigungsfähigkeit	x	x	x	x	x	x
4.3	Aussagen zur Beachtung des Überspannungsverbots (§ 4 Abs. 3 26. BImSchV)	x					
4.4	Aussagen zur Beachtung des Gebots zur Vermeidung erheblicher Belästigungen oder Schäden (z. B. Funkenentladungen) (§ 3 Abs. 4 bzw. § 3a Satz 1 Nr. 2 26. BImSchV)	x	x	x			x
4.5	Aussagen zu Raumladungswolken (§ 3a Satz 1 Nr. 2 26. BImSchV)			x			
4.6	Angabe der Feldstärken an maßgeblichen Immissionsorten mit den höchsten Feldstärkewerten, sofern diese innerhalb des Einwirkungsbereichs nach Ziffer II.3.1 der LAI-Hinweise liegen	x	x	x	x	x	x
	<b>Minimierungsprüfung</b>						
4.7	Aussage zur Beachtung des Minimierungsgebots (§ 4 Abs. 2 26. BImSchV i.V.m. 26. BImSchVVwV) und ggf. zur Wahl mindestens eines maßgeblichen Minimierungsorts und zur Minimierungsprüfung	x	x	x	x	x	x
4.8	Aussage zu den geprüften und ggf. gewählten Minimierungsmaßnahmen	x	x	x	x	x	x
4.9	Tabellarische und / oder zeichnerische Darstellung der Ergebnisse mit entsprechender Legende (maßgebliche Immissionsorte bzw. maßgebliche Minimierungsorte)	x	x	x	x	x	x
5	<b>Qualitätssicherung</b>						
5.1	Bestätigung der Richtigkeit aller Angaben, ggf. Angabe der Gutachtenversion	x	x	x	x	x	x

	<b>a. Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hz</b> <b>b. Bahnstromfernleitungen</b> <b>c. Gleichstromanlagen</b> <b>d. Nebenanlagen, z.B. Umspannanlagen, Konverterstationen</b>  <b>Beschreibung</b>	Freileitungen			Kabel		Nebenanlagen
		a	b	c	a	c	d
5.2	Angaben zur Qualität des Gutachtens unter Berücksichtigung von Angaben zu Berechnungsunsicherheiten bzw. Fehlerbandbreite sowie weiteren Unsicherheiten (z.B. Qualität der zugrunde gelegte Emissions- und Geodaten)	x	x	x	x	x	x
5.3	Soweit einschlägig: Angaben zur Qualität des Gutachtens mit Hinweisen auf Schwierigkeiten, die bei der Erstellung des Gutachtens aufgetreten sind, zum Beispiel fehlende Daten/Kenntnisse	x	x	x	x	x	x
6	<b>Fazit</b>						
6.1	Zusammenfassung und Aussagen zur (Nicht-) Einhaltung der rechtlichen Anforderungen inkl. Unsicherheit	x	x	x	x	x	x
7	<b>Anhang</b>						
7.1	Pläne, Karten und Tabellen	x	x	x	x	x	x
7.2	Übergabe der Berechnungsparameter auf Datenträger – in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde	x	x	x	x	x	x
7.3	Literatur- und Quellenverzeichnis	x	x	x	x	x	x



6.2 Schall

	<b>a. Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hz</b> <b>b. Bahnstromfernleitungen</b> <b>c. Gleichstromanlagen</b> <b>d. Nebenanlagen, z.B. Umspannanlagen, Konverterstationen</b>	Freileitungen			Kabel		Nebenanlagen
		a	b	c	a	c	
<b>1</b>	<b>Einführender Teil</b>						
1.1	Titel des Gutachtens/Deckblatt, Angabe der Gesamtseitenzahl	x	x	x			x
1.2	Bezeichnung der Anlage	x	x	x			x
1.3	Name/Bezeichnung des Antragsstellers; falls abweichend auch künftiger Betreiber der Anlage	x	x	x			x
1.4	Auftraggeber des Gutachtens	x	x	x			x
1.5	Name/Bezeichnung des Auftragnehmers Name und Unterschrift des verantwortlichen Gutachters, Berichtsdatum, Version/Auftragsnummer	x	x	x			x
1.6	Name der Institution und des verantwortlichen Bearbeiters	x	x	x			x
1.7	Aufgabenstellung/Anlass des Gutachtens	x	x	x			x
1.8	Darlegung der Beurteilungsgrundlagen (Gesetze, Verordnungen, TA-Lärm, Normen, LAI, usw.) und des verwendeten Verfahrens (überschlägige oder detaillierte Prognose)	x	x	x			x
<b>2</b>	<b>Ausgangssituation, einschließlich der geplanten Anlage</b>						
2.1	Angabe zu verwendeten Lageplänen	x	x	x			x
2.2	Soweit einschlägig: Angabe der elektrischen Parameter bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung: Spannung, Stromstärke, Stromrichtung, Frequenz, Phasenlage	x	x	x			x
2.3	Charakteristische Angaben (z. B. der Materialien, der Querschnitte und der Oberflächenbeschaffenheit) aller Leiter	x	x	x			
2.4	Charakteristische Angaben zu Nebenanlagen						x
2.5	Angabe der Mastbilder einschließlich Bemaßung	x	x	x			

	<b>a. Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hz</b> <b>b. Bahnstromfernleitungen</b> <b>c. Gleichstromanlagen</b> <b>d. Nebenanlagen, z.B. Umspannanlagen, Konverterstationen</b>	Freileitungen			Kabel		Nebenanlagen
		a	b	c	a	c	d
2.6	Angabe zu den berücksichtigten Umgebungs-/Witterungsbedingungen unter Worst-Case-Annahme (Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Regenmenge)	x	x	x			x
2.7	Kartografische Darstellung der gesamten Anlage; der Maßstab der kartografischen Darstellung muss geeignet sein. Andere relevante Schallquellen, auf die das Gutachten Bezug nimmt, müssen erkennbar sein	x	x	x			x
3	<b>Ermittlung</b>						
3.1	Beschreibung des verwendenden Verfahrens für die Bestimmung der Schalleistungspegel	x	x	x			x
3.2	Angaben zur verwendeten Software (Hersteller, Programmname, Version) a) zur Berechnung des Schalleistungspegels (soweit einschlägig) b) für die Ausbreitungsrechnung	x	x	x			x
3.3	Angabe der verwendeten Geodaten (Datenquelle, Auflösung, geographisches Bezugssystem) (ETRS 89 UTM Zone 32/33)	x	x	x			x
3.4	Angaben zur Messung (soweit durchgeführt) a) Messgerät: Messgerätetyp und Hersteller, Datum der letzten Eichung b) Messparameter: Messort, Messbereich, Messdatum, Messzeit, Messunsicherheit c) Anlagenparameter während der Messung: Lastzustand, Spannung, Strom d) Aussagen zu Umgebungsbedingungen: Umgebungstemperatur, relative Feuchte, Windgeschwindigkeit	x	x	x			x
3.5	Liste der relevanten Schallquellen (auch Vorbelastung) Angaben der Schalleistungspegel aus der zugrunde gelegten Betriebsweise und Auslastung der Anlage und deren Ermittlung	x	x	x			x
3.6	Kartografische Darstellungen oder detaillierte geografische Angaben zu allen Orten, auf die Bezug genommen wird	x	x	x			x

	<b>a. Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hz</b> <b>b. Bahnstromfernleitungen</b> <b>c. Gleichstromanlagen</b> <b>d. Nebenanlagen, z.B. Umspannanlagen, Konverterstationen</b>	Freileitungen			Kabel		Nebenanlagen
		a	b	c	a	c	d
3.7	Darstellung des gesamten Mastbilds einschließlich Bemaßung für die Leitungsabschnitte, in denen sich die maßgeblichen Immissions- und ggf. Ersatzimmissionsorte (beide gem. TA Lärm) befinden	x	x	x			
3.8	Grafische Darstellung (technische Zeichnung) der Leitungsabschnitte, in denen sich die maßgeblichen Immissions- und ggf. Ersatzimmissionsorte (beide gem. TA Lärm) befinden, in Aufsicht und Seitenansicht einschließlich zu berücksichtigender anderer Anlagen	x	x	x			
3.9	Grafische Darstellung der Nebenanlage, sofern sich im Umfeld maßgebliche Immissions- und ggf. Ersatzimmissionsorte (beide gem. TA Lärm) befinden, in Aufsicht und Seitenansicht						x
3.10	Aussage über die Wahl der maßgeblichen Immissionsorte	x	x	x			x
4	<b>Ergebnisse</b>						
	<b>Angaben für jeden maßgeblichen Immissions- und ggf. Ersatzimmissionsort (IO)</b>						
4.1	Lage, Höhe und Gebietsausweisung des IO	x	x	x			x
4.2	Berücksichtigte Einzelschallquellen (Anlage und Vorbelastung) a) A-bewerteter Mittelungspegel dieser Schallquellen für jede Teilzeit b) Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit c) Zuschlag für Impulshaltigkeit d) Beurteilungspegel e) ggf. Pegel kurzzeitiger Geräuschspitzen	x	x	x			x
4.3	Aussage zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche	x	x	x			x
4.4	Angabe des maßgeblichen Immissionsortes mit dem höchsten Beurteilungspegel in der jeweils zu betrachtenden Gebietsart.	x	x	x			x
4.5	Aussage zu den geprüften und ggf. gewählten Schallschutzmaßnahmen	x	x	x			x
4.6	Aussage zum Stand der Technik zur Lärminderung	x	x	x			x

	<b>a. Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hz</b> <b>b. Bahnstromfernleitungen</b> <b>c. Gleichstromanlagen</b> <b>d. Nebenanlagen, z.B. Umspannanlagen, Konverterstationen</b>	Freileitungen			Kabel		Nebenanlagen
		a	b	c	a	c	d
4.7	Tabellarische und zeichnerische Darstellung (bspw. Isophone) der Ergebnisse mit entsprechender Legende	x	x	x			x
5	<b>Qualitätssicherung</b>						
5.1	Bestätigung der Richtigkeit aller Angaben, ggf. Angabe der Gutachtenversion	x	x	x			x
5.2	Angaben zur Qualität des Gutachtens unter Berücksichtigung von Angaben zu Berechnungsunsicherheiten bzw. Fehlerbandbreite sowie weiteren Unsicherheiten (z. B. Qualität der zugrunde gelegte Emissions- und Geodaten)	x	x	x			x
5.3	Angaben zur Qualität des Gutachtens mit Hinweisen auf Schwierigkeiten, die bei der Erstellung des Gutachtens aufgetreten sind, zum Beispiel fehlende Daten/Kenntnisse	x	x	x			x
6	<b>Fazit</b>						
6.1	Zusammenfassung und Aussagen zur (Nicht-) Einhaltung der rechtlichen Anforderungen inkl. Unsicherheit	x	x	x			x
7	<b>Anhang</b>						
7.1	Pläne, Karten und Tabellen	x	x	x			x
7.2	Übergabe der Berechnungsparameter auf Datenträger	x	x	x			x
7.3	Literatur- und Quellenverzeichnis	x	x	x			x

---

## 7. Anhang

### 7.1 Anwendungsbeispiel EMF-Gutachten

---

#### **Beispiel für den Aufbau eines EMF-Gutachtens** **für das Planfeststellungsverfahren**

**<Freileitung-Ort1-Ort2>**

Antragsteller/Betreiber:	<Name>
Auftraggeber des Gutachtens:	<Name>
Auftragnehmer des Gutachtens:	<Name>
Verantwortlicher Gutachter:	<Name>
Berichtsdatum:	<tt.mm.jjjj>
Version/Auftragsnummer:	<V2017-02-08>

**Anmerkung:** In diesem Dokument wird auf Punkte der Tabelle 6.1 aus der Handlungsempfehlung Bezug genommen. Diese Bezüge sind durch eckige Klammern, fette Formatierung und farbige Zahlen hervorgehoben: Z. B. **[1.1]**.

## Inhaltsverzeichnis

Einführender Teil <b>[1]</b> .....	32
Angaben zur Anlage, Antragsteller, Gutachter <b>[1.2-1.6]</b> .....	32
Aufgabenstellung / Anlass des Gutachtens <b>[1.7-1.8]</b> .....	33
Ausgangssituation <b>[2]</b> .....	33
Übersicht der verwendeten Lagepläne <b>[2.1]</b> .....	33
Technische Parameter der Anlage <b>[2.2-2.6, 2.8]</b> .....	34
Kartografische Darstellung der gesamten Anlage und Angaben zur Umgebung <b>[2.9, 2.10]</b> .....	35
Ermittlung <b>[3]</b> .....	36
Verwendete Software <b>[3.1]</b> .....	36
Verwendete Geodaten <b>[3.2]</b> .....	36
<i>Soweit einschlägig:</i> Angaben zur Messung (verwendetes Messgerät / Messbedingungen) <b>[3.3]</b> .....	36
Messgerät .....	36
Messparameter.....	36
Anlagenparameter (während der Messung): .....	37
Umgebungsbedingungen.....	37
Mastbild der Anlage <b>[3.4]</b> und grafische Darstellung der Leitungsabschnitte <b>[3.6]</b> ....	37
Ermittlung der maßgeblichen Immissions- bzw. Minimierungsorte <b>[3.8, 3.9]</b> .....	37
Koordinatenangaben <b>[3.10]</b> .....	38
Oberwellenanteile <b>[3.11]</b> .....	38
Ergebnisse <b>[4]</b> .....	39
Grenzwerteinhaltung <b>[4.1, 4.2, 4.6]</b> .....	39
Überspannungsverbot, Vermeidung erheblicher Belästigungen oder Schäden, Raumladungswolken <b>[4.3, 4.4, 4.5]</b> .....	40
Minimierungsgebot <b>[4.7, 4.8, 4.9]</b> .....	41
Angaben zur Qualität <b>[5]</b> .....	41
Bestätigung der Richtigkeit aller Angaben <b>[5.1]</b> .....	41
Angabe zu Berechnungsunsicherheiten, Unsicherheitsbreiten etc. (GUM) <b>[5.2]</b> .....	41
<i>Soweit einschlägig:</i> Schwierigkeiten bei der Datenakquise Dritter <b>[5.3]</b> .....	42
Fazit <b>[6, 6.1]</b> .....	42
Anhang .....	43
Urkunden zur Akkreditierung des Auftragnehmers.....	43

---

Zertifikate zur Sachkunde des verantwortlichen Gutachters .....	43
Zertifikat zur Software .....	43
Lagepläne <b>[7.1]</b> .....	43
Mastbild .....	43
Unsicherheit .....	43
Daten: Berechnungsparameter auf Datenträger <b>[7.2]</b> .....	43
Literatur / Quellenverzeichnis <b>[7.3]</b> .....	43

---

Einführender Teil [1]Angaben zur Anlage, Antragsteller, Gutachter [1.2-1.6]

Das vorliegende Gutachten bewertet die zu erwartenden Immissionen durch elektrische und magnetische Felder im Rahmen des <Planfeststellungsverfahrens/Plangenehmigungsverfahrens/Anzeigeverfahrens> für das Vorhaben <Leitung-Ort1-Ort2>. Im Folgenden sind Informationen über das <Planfeststellungsverfahrens/Plangenehmigungsverfahrens/Anzeigeverfahrens>, die Anlage (Niederfrequenz- oder/und Gleichstromanlage) und die beteiligten Institutionen aufgeführt.

Bezeichnung der Anlage:

<Leitung-Ort1-Ort2>

Verfahren:

<Verfahrensbezeichnung, Anlage>

Verfahrensführende Behörde:

<Name>

<Straße>

<PLZ, Ort>

Antragsteller / Betreiber:

<Name>

<Straße>

<PLZ, Ort>

Auftraggeber des Gutachtens:

<Name>

<Straße>

<PLZ, Ort>



Auftragnehmer des Gutachtens:

<Name>  
<Straße>  
<PLZ, Ort>

Verantwortlicher Gutachter:

<Name>  
<Straße> \_\_\_\_\_ Unterschrift  
<PLZ, Ort>

Berichtsdatum: <tt.mm.jjjj>

Version / Auftragsnummer: <V1.0.7>

Akkreditierung / Sachkunde:

Die Akkreditierung des Auftragnehmers und / oder die Sachkunde des verantwortlichen Gutachters werden wie folgt nachgewiesen:

- <Urkunden/Zertifikate/etc./Anhang>

### Aufgabenstellung / Anlass des Gutachtens [1.7-1.8]

Ziel des vorliegenden Gutachtens ist es, darzulegen, ob alle maßgeblichen immissionsschutzrechtlichen Vorgaben für elektrische und magnetische Felder durch das Vorhaben <Leitung-Ort1-Ort2> eingehalten werden. Die rechtlichen, fachlichen und technischen Grundlagen hierfür basieren auf <Gesetze, Verordnung, Normen, LAI, ...>.

### Ausgangssituation [2]

#### Übersicht der verwendeten Lagepläne [2.1]

Es wurden die Lagepläne aus dem <Verfahrensbezeichnung, Anlage> verwendet.

Technische Parameter der Anlage [2.2-2.6, 2.8]

Elektrische Parameter bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung:

Spannung: <Wert>  
 Stromstärke: <Wert>  
 Stromrichtung: <überwiegend zu erwartende Stromrichtungskonstellation>  
 Frequenz: <Wert>  
 Leiter- bzw. Polanordnung: <Mast1> bis <Mast5><sup>5</sup>, <Nummerierung>  
 <Mast6> bis <Mast23>, <Nummerierung>  
 ...  
 <Verweis Anhang, Anlagendetails>

Es <wurden / wurden keine> Oberwellenanteile <Frequenz/Wert> bei der Bewertung mit in Betracht gezogen, <da diese einen wesentlichen Einfluss ausüben / zu gering sind, nicht auftreten, ...Begründung>.

Die gewählte Stromrichtungskonstellation ist überwiegend zu erwartend, da <Begründung>.

In nachfolgender Tabelle sind die Daten der Leiter aufgelistet:

Leiter	Leiterbezeichnung	Querschnitt	Bündelleiter	Material
L1	...	...	...	...

Die Anordnung der Leiter einschließlich Bemaßung ist der Mastkopfgeometrie aus dem <Anhang/Mastbilder><sup>6</sup> zu entnehmen.

In nachstehender Tabelle sind weitere zu berücksichtigende Anlagen<sup>7</sup> aufgeführt. Deren Parameter <Lage, höchste betriebliche Anlagenauslastung ggf. begründete Abschätzung, Anlagengeometrie> sind den Karten in <Anhang/Karten> und <Anhang/Anlagendetails> zu entnehmen.

<sup>5</sup> Spannungsfelder sind für die Bereiche erforderlich, auf die im Gutachten Bezug genommen wird.

<sup>6</sup> Erforderlich ist, dass die beiliegenden Mastskizzen, Mastprinzipzeichnungen und das Längenprofil bzw. der Profilplan zusammen alle relevanten Informationen enthalten.

<sup>7</sup> Siehe zu Immissionsbeiträgen zu berücksichtigender anderer Anlagen §§ 3 Abs. 3, 3a Satz 2 26. BImSchV i.V.m. Anhang 2a 26. BImSchV.

Anlage	Lage	Art	Verweis Anhang
...	Bereich <Mast1> bis <Mast2>	...	...

Folgende Anlagen wurden nicht berücksichtigt:

Anlage	Lage	Art	Begründung der Nichtberücksichtigung
...	Bereich <Mast1> bis <Mast2>	...	...

### Kartografische Darstellung der gesamten Anlage und Angaben zur Umgebung [2.9, 2.10]

Die gesamte Anlage ist im <Anhang/Karten> kartografisch dargestellt. Die kartografische Darstellung beinhaltet folgende Unterlagen:

- Übersichtskarte vom Trassenverlauf <Maßstab> mit einer Darstellung der Leitungsabschnitte
- Übersichtskarten von Leitungsabschnitten <Maßstab> mit einer Darstellung der maßgeblichen Immissions- bzw. Minimierungsorten, des Bewertungsabstands, des Einwirkungsbereichs, der zugehörigen Bezugspunkte und der zu berücksichtigenden anderen Anlagen
- Detailkarten <Maßstab> mit den maßgeblichen Immissionsorten einschließlich Informationen zum Bereich zwischen der Anlage und den maßgeblichen Immissionsorten [bei Niederfrequenzanlagen]
- Detailkarten <Maßstab> mit den maßgeblichen Immissionsorten mit der voraussichtlich stärksten Exposition einschließlich Informationen zum Bereich zwischen der Anlage und den maßgeblichen Immissionsorten [bei Gleichstromanlagen]
- Detailkarten von möglichen Überspannungskonstellationen mit einer Darstellung der geplanten Anlage und deren Schutzstreifen, etwaiger bestehender Anlagen und deren Schutzstreifen sowie der Gebäude und Gebäudeteile, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind [bei Niederfrequenzanlagen]

Zusammenfassung / Erläuterungen zur kartografischen Darstellung: <Ausführungen zu den berücksichtigten Anlagen, Topographie, Bebauung, Bewuchs,...>

Ermittlung [3]

Zur Ermittlung der Feldstärken wurden an den maßgeblichen Immissionsorten mit der voraussichtlich stärksten Exposition Berechnungen **<und Messungen (soweit einschlägig)>** durchgeführt.

Im Folgenden sind Angaben zur für die Berechnung verwendeten Software, Geodaten, Messung, sowie weitere für die Ermittlung wichtige Informationen aufgeführt.

Verwendete Software [3.1]

Programmname, Version:	<Programmname, Version>
Hersteller:	<Hersteller>
Unsicherheit:	<Angaben zur Unsicherheit>
Qualität der Software:	<Angaben zur Qualität; Zertifikat>

Verwendete Geodaten [3.2]

Datenquelle:	<Quelle> <sup>8</sup>
Auflösung:	<Auflösung>
Geographisches Bezugssystem:	<Bezugssystem>

Soweit einschlägig: Angaben zur Messung (verwendetes Messgerät / Messbedingungen) [3.3]Messgerät

Messgerätetyp:	<Messgerätetyp>
Sondentyp:	<Sondentyp>
Hersteller:	<Hersteller>
Datum letzte Kalibrierung:	<Datum>
....	

Messparameter

Messort:	<Ort>
Messbereich:	<Messbereich>
Messdatum:	<Messdatum>
Messzeit:	<Messzeit>
Messunsicherheit:	<Messunsicherheit>
verwendete Filter:	<Filter>
...	

<sup>8</sup> inkl. Datum und geodatenhaltender Stelle

Anlagenparameter (während der Messung):

Anlagenname:	<Name>
Anlagenart:	<380kV-Freileitung>
Lastzustand:	<Wert>
Spannung:	<Wert>
Strom:	<Wert>
Zeitspanne der Messung:	<Uhrzeit von ... bis ...>
...	

Umgebungsbedingungen

Temperatur:	<Wert>
Luftfeuchte:	<Wert>
Wetter [ <i>sofern von Bedeutung</i> ]:	<Beschreibung>
Bewuchs:	<Wert>
Sonstige Angaben:	<Wert>
...	

Mastbild der Anlage [3.4] und grafische Darstellung der Leitungsabschnitte [3.6]

Das Mastbild einschließlich Bemaßung der Anlage ist für die Leitungsabschnitte im <Anhang/Anlagendetails> dargestellt, in denen sich die maßgeblichen Immissions- bzw. Minimierungsorte befinden. Eine grafische Darstellung der vorbezeichneten Leitungsabschnitte in Aufsicht und Seitenansicht einschließlich zu berücksichtigender anderer Anlagen ist ebenfalls im <Anhang/Anlagendetails> beigefügt.<sup>9</sup>

Ermittlung der maßgeblichen Immissions- bzw. Minimierungsorte [3.8, 3.9]

Die maßgeblichen Immissionsorte wurden innerhalb der in Ziffer II.3.1 und II. 3a.2 LAI, 2014 angegebenen Breiten <hier: ... m> und die maßgeblichen Minimierungsorte innerhalb der in der 26. BImSchVV festgelegten Einwirkungsbereiche <hier: ... m> ermittelt. Die in der 26. BImSchVV festgelegten Bewertungsabstände <hier: ... m> wurden ebenfalls beachtet. Hieraus ergaben sich die im <Anhang> aufgeführten maßgeblichen Immissions- bzw. Minimierungsorte. Die maßgeblichen Immissionsorte mit der voraussichtlich stärksten Exposition sind

---

<sup>9</sup> Siehe Fußnote 6

im **<Anhang>** durch Fettdruck gekennzeichnet. Für Letztere wurden die Feldstärkewerte durch Berechnungen **<und Messungen (soweit einschlägig)>** ermittelt.

Zur rechtlichen Einordnung der Orte als maßgebliche Immissions- bzw. Minimierungsorte wurden Ziffer II.3.2 und II. 3a.3 LAI, 2014 berücksichtigt.

Orte	Maßgebliche Immissions- bzw. Minimierungsorte	Rechtliche Einordnung und Begründung
<b>&lt;Ort1&gt;</b>	<b>&lt;ja/nein&gt;</b>	<b>&lt;Beispiel: Nicht nur vorübergehender Aufenthalt von Menschen, Wohngebäude&gt;</b>
...	...	...

### Koordinatenangaben [3.10]

Tabellarische Darstellung der Koordinaten:

Maßgebliche Immissions- bzw. Minimierungsorte	Koordinaten <b>&lt;geographisches Bezugssystem&gt;</b>
<b>&lt;Immissionsort1&gt;</b>	<b>&lt;Koordinaten_I1&gt;</b>
...	...
Masten	
<b>&lt;Mast1&gt;</b>	<b>&lt;Koordinaten_M1&gt;</b>
...	...

### Oberwellenanteile [3.11]

Nach 26. BImSchV §3 müssen alle Immission einer Niederfrequenzanlage berücksichtigt werden. Soweit einschlägig schließt dies auch Oberwellenanteile (z.B. 150 Hz, 250 Hz) mit ein, wie sie z.B. durch Schaltnetzteile oder Wechselrichter erzeugt werden. Eine Berücksichtigung erfolgt über die Summenformeln.

Die unter G2.2 angegebenen Oberwellenanteile wurden wie folgt ermittelt, **<...>**.

Ergebnisse [4]

Dieser Abschnitt ist entsprechend der einzelnen immissionsschutzrechtlichen Vorgaben für elektrische und magnetische Felder aufgebaut. Zunächst werden die Ergebnisse im Hinblick auf die einzuhaltenden Grenzwerte dargelegt (§§ 3 Abs. 2, 3a Satz 1 Nr. 1 26. BImSchV i.V.m. Anhang 1a 26. BImSchV). Hierbei werden auch Aussagen zu Immissionsbeiträgen zu berücksichtigender anderer Anlagen getroffen (§§ 3 Abs. 3, 3a Satz 2 26. BImSchV i.V.m. Anhang 2a 26. BImSchV). Es folgen Aussagen zur Beachtung des Überspannungsverbots (§ 4 Abs. 3 26. BImSchV), zur Beachtung des Gebots zur Vermeidung erheblicher Belästigungen oder Schäden (§§ 3 Abs. 4, 3a Satz 1 Nr. 2 26. BImSchV) und zu Raumladungswolken. Danach werden die Ergebnisse im Hinblick auf die Beachtung des Minimierungsgebots dargelegt (§ 4 Abs. 2 26. BImSchV i.V.m. 26. BImSchVVwV).

Grenzwerteinhaltung [4.1, 4.2, 4,6]

An allen maßgeblichen Immissionsorten mit der voraussichtlich stärksten Exposition werden die Grenzwerte eingehalten.

In nachstehender Tabelle sind alle maßgeblichen Immissionsorte mit der voraussichtlich stärksten Exposition und die hierfür ermittelten Feldstärken aufgeführt. Daten aus Messungen wurden auf die höchste betriebliche Anlagenauslastung hochgerechnet. Immissionsbeiträge anderer Anlagen wurden mitberücksichtigt.

Maßgeblicher Immissionsort	Feldstärke	Immissionsbeitrag zu berücksichtigender anderer Anlagen	Grenzwert	Grenzwertauslastung <sup>10</sup>
<Ort1>	<Wert>	...	...	<Wert>
...	...	...	...	...

<sup>10</sup> Die sichere Einhaltung der Grenzwerte ist nur dann nachgewiesen, wenn alle Feldstärkewerte zuzüglich der Unsicherheiten unterhalb der Grenzwerte liegen. Die Feldstärkewerte sollten zusammen mit den Unsicherheiten angegeben werden. Quantitative Angaben sind hier nicht für alle potenziellen Fehlerquellen möglich. Sofern quantitative Angaben nicht möglich sind, muss die Einhaltung der Grenzwerte anderweitig dargelegt werden. Bei den Ausführungen wird eine Auseinandersetzung mit den einzelnen potenziellen Fehlerquellen erwartet. Für die Geräuschbeurteilung ist sicherzustellen, dass die Anforderungen der TA Lärm - auch hinsichtlich der Unsicherheiten - eingehalten sind.

An den in vorstehender Tabelle durch Fettdruck gekennzeichneten maßgeblichen Immissionsorten wurden bei der anfänglich geplanten Anlagenkonfiguration die Grenzwerte überschritten. Nach Anpassung der Anlagenkonfiguration wurden die angegebenen Feldstärken ermittelt und so die Grenzwerte eingehalten. Dadurch wurde eine Genehmigungsfähigkeit der Anlage hergestellt.

Die Grenzwertbedingungen der Summenbetrachtung von Immissionsbeiträgen nach § 3 Abs. 3 gemäß Anhang 2a 26. BImSchV und Ziffer II.3.4 LAI sind erfüllt bzw. eingehalten. **<An allen übrigen maßgeblichen Immissionsorten werden die Grenzwerte ebenfalls eingehalten (Erst-Recht-Schluss).><sup>11</sup>**

#### Überspannungsverbot, Vermeidung erheblicher Belästigungen oder Schäden, Raumladungswolken [4.3, 4.4, 4.5]

##### Überspannungsverbot [4.3]

Das Überspannungsverbot für in neuer Trasse errichtete Niederfrequenzleitungen mit einer Frequenz von 50 Hz und einer Nennspannung von 220 kV oder mehr (§ 4 Abs. 3 26. BImSchV) wird **<erfüllt/nicht erfüllt>**.

**<Begründung / Maßnahmen bei nicht Erfüllung>**

##### Vermeidung erheblicher Belästigungen oder Schäden [4.4]<sup>12</sup>

Wirkungen wie Funkenentladungen auch zwischen Personen und leitfähigen Objekten, die zu erheblichen Belästigungen oder Schäden führen können (§§ 3 Abs. 4, 3a Satz 1 Nr. 2 26. BImSchV), werden **<vermieden/nicht vermieden>**.

**<Begründung / Maßnahmen bei Nichtvermeidung>**

##### Raumladungswolken [4.5]

Bei Gleichstromfreileitungen liefern Raumladungswolken einen zusätzlichen Beitrag zum elektrischen Feld, der zurzeit nicht durch Berechnungen dargestellt wird. Dieser

<sup>11</sup> Für Niederfrequenzanlagen sollten (wenn vorhanden) in der Regel mehrere maßgebliche Immissionsorte mit den voraussichtlich stärksten Expositionen behandelt werden, um eine belastbare Grundlage für den Erst-Recht-Schluss zu haben. Als Grundlage für den Erst-Recht-Schluss können auch die Immissionen an hypothetischen Immissionsorten herangezogen werden, wenn damit die Anwendung des Erst-Recht-Schlusses vereinfacht werden kann. Bei Anwendung des Erst-Recht-Schlusses muss für die übrigen maßgeblichen Immissionsorte nachvollziehbar dargelegt werden, warum diese keine vergleichbar starken Immissionen aufweisen. Alternativ sollten die Feldstärkewerte für alle maßgeblichen Immissionsorte ermittelt werden.

<sup>12</sup> Siehe auch II.3.6 sowie II.3a.1, II.3a.6 LAI 2014



Beitrag zu der elektrischen Bodenfeldstärke muss bei der Betrachtung mit berücksichtigt werden. Die Wetterlage beeinflusst auch die Verteilung der Wolke und somit auch die Stärke und den Einwirkungsbereich dieses Feldbeitrags.

<Ausführungen, Verortung, Begründung>

#### Minimierungsgebot [4.7, 4.8, 4.9]

Das Minimierungsgebot für neu errichtete oder wesentlich geänderte Niederfrequenz- und Gleichstromanlagen (§ 4 Abs. 2 26. BImSchV i.V.m. 26. BImSchVVwV) wird <beachtet/nicht beachtet>.

In nachstehender Tabelle sind alle maßgeblichen Minimierungsorte, zugehörigen Bezugspunkte und die hierfür geprüften bzw. gewählten Minimierungsmaßnahmen aufgeführt.

Maßgeblicher Minimierungsort und ggf. zugehöriger Bezugspunkt	geprüfte Minimierungsmaßnahmen	gewählte Minimierungsmaßnahmen
1. ...	...	...

Die unter <1.> bis <...> gewählten Minimierungsmaßnahmen wurden gewählt weil:  
<Begründung zu 1. bis ...>

#### Angaben zur Qualität [5]

##### Bestätigung der Richtigkeit aller Angaben [5.1]

Hiermit wird die Richtigkeit aller Angaben bestätigt. Die vorliegende Fassung hat die Version / Auftragsnummer <Wert>.

Name des verantwortlichen Gutachters: \_\_\_\_\_

<Name/Unterschrift>

##### Angabe zu Berechnungsunsicherheiten, Unsicherheitsbreiten etc. (GUM) [5.2]

In Tabelle <...> sind alle Unsicherheiten aufgeführt. Die Gesamtunsicherheit liegt maximal bei <Wert><sup>13</sup> und wurde bereits bei der vorangegangenen Betrachtung der Feldstärken mit berücksichtigt. Die Berechnung der Gesamtunsicherheit ist in <Anhang> dargelegt.

Software / Daten / Gerät	Unsicherheit
<Software>	<Wert>
Geodaten	...
...	
Gesamtunsicherheit	<Wert>

#### Soweit einschlägig: Schwierigkeiten bei der Datenakquise Dritter [5.3]

Bei der Berechnung des Gutachtens konnten nicht alle Daten der Anlagen Dritter <xy> ermittelt werden. Es wurde anhand der technischen Daten einer vergleichbaren Anlage ein Immissionsbeitrag von <Wert> bestimmt. Dieser wurde in der Immissionsbewertung zusätzlich mit einem Faktor <10> als Sicherheitsmarge berücksichtigt.

#### Fazit [6, 6.1]

In diesem Gutachten wurden die zu erwartenden Immissionen durch elektrische und magnetische Felder im Rahmen des <Planfeststellungsverfahrens/ Plangenehmigungsverfahrens/ Anzeigeverfahrens> für das Vorhaben <Leitung-Ort1-Ort2> ermittelt. Es wurde dargelegt, dass alle maßgeblichen immissionsschutzrechtlichen Vorgaben für elektrische und magnetische Felder, einschließlich zu berücksichtigender Unsicherheiten, eingehalten werden. An allen maßgeblichen Immissionsorten werden die Grenzwerte eingehalten. Die sonstigen immissionsschutzrechtlichen Vorgaben, also das Überspannungsverbot, das Gebot zur Vermeidung erheblicher Belästigungen oder Schäden und das Minimierungsgebot, werden beachtet. <Weitere Ausführungen>

<sup>13</sup> Die Gesamtunsicherheit für die elektrische und die magnetische Feldstärke sowie die Beurteilungspegel der Geräusche sollten getrennt voneinander angegeben werden.

Anhang

Urkunden zur Akkreditierung des Auftragnehmers

Zertifikate zur Sachkunde des verantwortlichen Gutachters

Zertifikat zur Software

Lagepläne [7.1]

Mastbild

Unsicherheit

Daten: Berechnungsparameter auf Datenträger [7.2]

Literatur / Quellenverzeichnis [7.3]

## 7.2 Abkürzungsverzeichnis

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz vom 27. Dezember 1993 (BGBl. I S. 2378, 2396; 1994 I S. 2439), das zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist.
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – vom 19. August 1970 (Beilage zum BAnz Nr. 160 vom 1. September 1970).
BauNVO	Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist.
BBPIG	Bundesbedarfsplangesetz vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148, 271), das zuletzt durch Artikel 3 Absatz 4 des Gesetzes vom 2. Juni 2021 (BGBl. I S. 1295) geändert worden ist.
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist.
26. BImSchV	Verordnung über elektromagnetische Felder in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266).
26. BImSchVVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) vom 26. Februar 2016 (BAnz AT 03.03.2016 B5).
DIN EN 50413	Grundnorm zu Mess- und Berechnungsverfahren der Exposition von Personen in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz). Die Norm ersetzt die bisherige nationale Norm DIN VDE 0848-1.

---

EnLAG	Energieleitungsausbaugesetz vom 21. August 2009 (BGBl. I S. 2870), das zuletzt durch Artikel 3 Absatz 3 des Gesetzes vom 2. Juni 2021 (BGBl. I S. 1295) geändert worden ist.
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), das zuletzt durch Artikel 84 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist.
LAI, 2014	Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder mit Beschluss der 54. Amtschefkonferenz in der Fassung des Beschlusses der 128. Sitzung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz am 17. und 18. September 2014 in Landshut.
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1690), das durch Artikel 4 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 298) geändert worden ist.
ROG	Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 3. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694) geändert worden ist.
RoV	Raumordnungsverordnung vom 13. Dezember 1990 (BGBl. I S. 2766), die zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 23. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694) geändert worden ist.
TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), die durch Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz. AT B5) geändert worden ist.
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), das zuletzt durch Artikel 24 Absatz 3 des Gesetzes vom 25. Juni 2021 (BGBl. I S. 2154) geändert worden ist.

## 8. Anlage

### **Hinweise zur schalltechnischen Beurteilung bei der Umstellung von Übertragungsnetzen auf das Betriebskonzept des witterungsabhängigen Freileitungsbetriebs (WAFB)**

Das Betriebskonzept des witterungsabhängigen Freileitungsbetriebs (WAFB) bezeichnet die witterungsabhängige dynamische Anpassung der Betriebsparameter in Übertragungsnetzen mit dem Ziel, die Übertragungskapazität der Freileitungen optimal auszunutzen, ohne dass bauliche Veränderungen vorgenommen werden müssen. Die Übertragungskapazität von Freileitungen ist im Wesentlichen durch ihre thermische Belastbarkeit und den zulässigen Durchhang der verwendeten Leiterseile begrenzt. Die Normen zur Bestimmung der Dauerstrombelastbarkeit von Leiterseilen gehen von einer Hochsommerwetterlage aus (DIN EN 50182 i.V.m. DIN EN 50341). Abhängig von den tatsächlich vorhandenen Witterungsbedingungen können Freileitungen hinsichtlich des Stromflusses höher ausgelastet werden und somit die normierte Dauerstrombelastbarkeit überschritten werden, ohne dass die thermische Belastbarkeit der Leiterseile überschritten wird.

Das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) und das Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (NABEG) wurden mit Gesetz vom 25.02.2021 hinsichtlich der Regelungen zum energieleitungsrechtlichen Anzeigeverfahren (§ 43f EnWG bzw. § 25 NABEG) insofern geändert, als dass auch die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) dort nun ausdrücklich genannt wird.

Die Vollzugsbehörden werden daher mit der Frage konfrontiert, inwiefern bei der Umstellung auf WAFB die Voraussetzungen eines Anzeigeverfahrens hinsichtlich der Geräuschbewertung erfüllt sind.

Nachfolgend werden die schalltechnischen und immissionsschutzrechtlichen Aspekte für den Betrieb von Höchstspannungsfreileitungen sowie von Stationen erläutert:

#### 8.1 Schalltechnische Betrachtung

##### Freileitungen

Beim Betrieb von Freileitungen gegebenenfalls auftretende Geräuschemissionen oder – immissionen werden durch die Umstellung auf WAFB immissionsschutzrechtlich nicht maßgeblich beeinflusst.

##### Erläuterung:

Unter bestimmten Voraussetzungen gehen von einer im Betrieb befindlichen Höchstspannungsfreileitung Koronageräusche aus. Der Umfang der Korona-Aktivität ist einerseits von der Höhe der Randfeldstärke, andererseits auch von Störfaktoren auf dem Leiterseil abhängig. Die Höhe der Randfeldstärke hängt im Wesentlichen von der

---

Betriebsspannung und der Geometrie der Leiterseile ab. Bei trockenen, sauberen und unbeschädigten Leiterseilen ist in der Regel auch bei hohen Randfeldstärken kaum oder keine Korona-Aktivität zu erwarten. Weicht der Zustand der Leiterseile insbesondere durch Wasser, Schnee und Eis aber auch Verschmutzung von diesem vorherrschenden Zustand ab, kann es zu Koronaentladungen kommen, die dann Koronageräusche auslösen. Das örtliche Wetter- und insbesondere das Niederschlagsgeschehen ist also von großer Bedeutung.

Durch Erhöhung der Stromstärke beim WAFB ist keine Änderung der Geräuschemission an Freileitungen zu erwarten, da die Geräuscentwicklung alleinig von der Ionenbildung und deren nachfolgenden Wechselwirkungen abhängt, denen das elektrische Feld und damit die Betriebsspannung zugrunde liegt und auf die das Magnetfeld bzw. der das Feld induzierende Betriebsstrom keinen relevanten Einfluss hat.

Eine Erhöhung der Stromstärke bedingt bei ansonsten gleichen Bedingungen eine Temperaturerhöhung des Leiterseils und damit einen größeren Durchhang. Ein relevanter Einfluss auf Geräuschimmissionen durch Verringerung des Abstandes zu maßgeblichen Immissionsorten ist dadurch nicht zu erwarten. In der genehmigten Situation ist bereits ein maximal zulässiger Durchhang inbegriffen, bedingt z.B. durch notwendigerweise einzuhaltende Abstände zu Objekten und Gewährleistung der Stabilität des Leiterseils, da ein Betrieb bei höherer Temperatur bzw. größerem Durchhang aufgrund der Gefahr von sinkender Bruchfestigkeit nicht zulässig ist.

#### Stationen (Umspannwerke u.ä.)

Beim Betrieb von Stationen gegebenenfalls auftretende Geräuschemissionen oder –immissionen werden durch die Umstellung auf WAFB immissionsschutzrechtlich nicht maßgeblich beeinflusst.

#### Erläuterung:

Neben den bei Freileitungen genannten Geräuschen können bei Stationen zusätzliche Geräusche auftreten. Als zusätzliche Geräuschquellen kommen Transformatoren, Kompensationsspulen und Nebenaggregate (z. B. Lüftungs- und Kühleinrichtungen) in Betracht.

Bei Komponenten, in denen Spulen beteiligt sind, können insbesondere durch Magnetostriktion in den Spulenkernen hervorgerufene Geräusche eine Rolle spielen. Dabei werden bei Wechselstrom periodisch die Weißschen Bezirke infolge des induzierten magnetischen Feldes ausgerichtet, wodurch der Spulenkern durch periodische elastische Längenänderungen in Schwingung versetzt wird. Die Schwingungen breiten sich als akustische Welle in die Umgebungsluft aus und sind als tonales Geräusch wahrnehmbar. Grundsätzlich ist dieser Effekt bis zu einer Sättigungsfeldstärke von der Magnetfeldstärke und damit von der Betriebsstromstärke

abhängig. Durch eine mit dem WAFB einhergehende Erhöhung der Laststromstärke wäre eine Vergrößerung der Geräuschemission also prinzipiell denkbar.

Die Schallprognose von Stationen erfolgt allerdings anhand des schalltechnisch ungünstigsten Betriebszustandes, die Angabe des jeweiligen Schalleistungspegels erfolgt in der Regel entsprechend dieser Vorgabe durch den Hersteller. Eine Erhöhung der Betriebsstromstärke im WAFB übersteigt nicht die durch den Hersteller vorgegebene maximal zulässige Stromstärke der entsprechenden Teilkomponenten in Stationen, so dass keine erhöhten Teilemissionen zu erwarten sind. Gleiches gilt für Nebenaggregate, die ebenfalls im schalltechnisch ungünstigsten Betriebszustand erfasst werden. Wie bei der Betrachtung der Freileitungen ist daher bei Stationen ebenfalls davon auszugehen, dass bei einer Anwendung des WAFB der maßgebliche Beurteilungspegel der lautesten Nachstunde nicht beeinflusst wird.

Sonderfälle können sich ergeben, falls in vorhergehenden Genehmigungs- oder Änderungsverfahren eine schalltechnische Beurteilung auf Basis von Schallemissionsmessungen und nicht Herstellerangaben erfolgte. Hier ist zu prüfen, inwieweit die zugrundeliegenden Messberichte die für den WAFB erforderlichen maximalen Stromstärken berücksichtigen.

## 8.2 Immissionsschutzrechtliche Betrachtung und Vollzugsempfehlungen

In § 25 NABEG und in § 43f EnWG ist die Möglichkeit der Durchführung von Änderungen oder Erweiterungen im energieleitungsrechtlichen Anzeigeverfahren geregelt. Die Umstellung auf witterungsabhängigen Freileitungsbetrieb ist als eine Änderung des Betriebskonzepts gemäß § 25 Abs. 2 Nr.1 NABEG bzw. § 43f Abs. 2 Nr.1 EnWG zu werten, da hierbei ausschließlich Betriebsparameter dynamisch angepasst werden.

Da bei der Umstellung auf das Betriebskonzept eines witterungsabhängigen Betriebs bei Freileitungen wie oben ausgeführt keine erhöhten Geräuschemissionen gegenüber dem Betrieb der Bestandsanlage zu erwarten sind, bedarf es hierfür aus immissionsschutzrechtlicher Sicht im Allgemeinen keiner weiteren schalltechnischen Begutachtung zur Überprüfung der Einhaltung der Vorgaben der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI S. 503) in der jeweils geltenden Fassung. Die in § 25 Abs. 2 S. 2 NABEG bzw. § 43f Abs. 2 S. 2 EnWG festgelegten Maßgaben für die Durchführung eines Anzeigeverfahrens bei Betriebskonzeptänderung können bei der Umstellung auf WAFB hinsichtlich der Einhaltung der Vorgaben der TA Lärm für den Betrieb von Freileitungen im Allgemeinen als erfüllt angesehen werden.

Im Gegensatz zu Freileitungen kann die Errichtung und der Betrieb von Stationen immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig sein (oder auf Antrag des Vorhabenträgers mit in das Planfeststellungsverfahren aufgenommen werden). Bei der Umstellung auf das Betriebskonzept eines witterungsabhängigen Betriebs ist eine Überschreitung des in der Schallprognose der Bestandsanlage betrachteten



schalltechnisch ungünstigsten Betriebszustandes, soweit dieser die für den WAFB erforderlichen maximalen Stromstärken berücksichtigt, bei Stationen nicht zu erwarten. Daher bedarf es hierfür ebenfalls aus immissionsschutzrechtlicher Sicht in der Regel keiner weiteren schalltechnischen Begutachtung zur Überprüfung der Einhaltung der Vorgaben der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI S. 503). Die in § 25 Abs. 2 S. 2 NABEG bzw. § 43f Abs. 2 S. 2 EnWG festgelegten Maßgaben für die Durchführung eines Anzeigeverfahrens bei Betriebskonzeptänderung können bei der Umstellung auf WAFB hinsichtlich der Einhaltung der Vorgaben der TA Lärm für den Betrieb von Stationen im Allgemeinen als erfüllt angesehen werden.