
**Handlungsempfehlungen für EMF- und
Schallgutachten zu Hoch- und
Höchstspannungstrassen**

**in Bundesfachplanungs-,
Raumordnungs- und
Planfeststellungsverfahren**

Stand: 01. August 2017

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|------|
| 1. <u>Vorbemerkungen</u> | S. 3 |
| 2. <u>Geltungsbereich</u> | S. 4 |
| 2.1 Objekte | S. 4 |
| 2.2 Verfahren | S. 4 |
| 3. <u>Rechtliche Grundlagen und Zuständigkeiten</u> | S. 5 |
| 4. <u>Aufbau von EMF- und Schallgutachten</u> | S. 8 |
| 5. <u>Mindestinhalt der Gutachten bei Bundesfachplanungs- und Raumordnungsverfahren</u> | S.10 |
| 5.1 EMF | S.10 |
| 5.2 Schall | S.16 |
| 6. <u>Mindestinhalt der Gutachten bei Planfeststellungsverfahren</u> | S.18 |
| 6.1 EMF | S.19 |
| 6.2 Schall | S.23 |
| 7. <u>Anhang</u> | S.28 |
| 7.1 Anwendungsbeispiel EMF-Gutachten | S.28 |
| 7.2 Abkürzungsverzeichnis | S.43 |

1. Vorbemerkungen

In Genehmigungsverfahren für Hoch- und Höchstspannungstrassen der Stromversorgung werden von den Vorhabenträgern auch Gutachten 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. Einzelne Gutachter sowie Vertreter der Vorhabenträger bzw. Anlagenbetreiber wurden im Rahmen der Erarbeitung angehört und ihnen Gelegenheit zur Stellungnahme gegeben.

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 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.

2. Geltungsbereich

a. Objekte

Die Handlungsempfehlungen enthalten Hinweise für die Erstellung und die behördliche Prüfung von EMF- und Schallgutachten zu Hoch- und Höchstspannungsleitungen ≥ 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.

b. 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 Grundpflichtennach §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.

Zuständigkeiten

Hoch- und Höchstspannungsleitungen ≥ 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 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. 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 darauf folgenden 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. Dabei sind nähere Angaben (z. B. in Form von Fotos und Karten in geeignetem Maßstab) zu den maßgeblichen Immissionsorten oder zu besonders sensiblen Bereichen ebenso erforderlich, wie Angaben zu Berechnungsunsicherheiten, zur Fehlerbandbreite oder zu ggf. verbleibenden Grenzwertüberschreitungen. Sollte sich aus Sicht des Gutachters außerdem herausstellen, dass aufgrund der ermittelten Ergebnisse immissionsschutzrechtlich relevante Maßnahmen (z. B. Masterrhöhung zwecks Minimierung der Einwirkungen) seitens des Vorhabenträgers vorzusehen sind, um die Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens sicherzustellen, ist auch dies im Rahmen der Ergebnisse darzustellen.

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 Überspannungs-

verbots 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 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 ein möglicher Trassenverlauf, die vorgesehene Mast- und Leitungskonfiguration und die höchste betriebliche Anlagenauslastung zugrunde zu legen. Der mögliche Trassenverlauf und 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. Hilfsweise können z. B. bei der Mast- und Leitungskonfiguration ungünstigste Bedingungen angenommen 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, 2014¹.

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.

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. Die veränderte Datenquelle soll kenntlich gemacht 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

¹ 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. BImSchVVvV. Die darin enthaltenen Abstände konkretisieren pauschalierend die Einwirkungsbereiche.

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).

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. Abgesehen hiervon sollte ein Hinweis aufgenommen werden, dass die den Berechnungen zugrunde gelegte Anlagenkonfiguration keine Vorfestlegung für die Planfeststellung bedeutet.

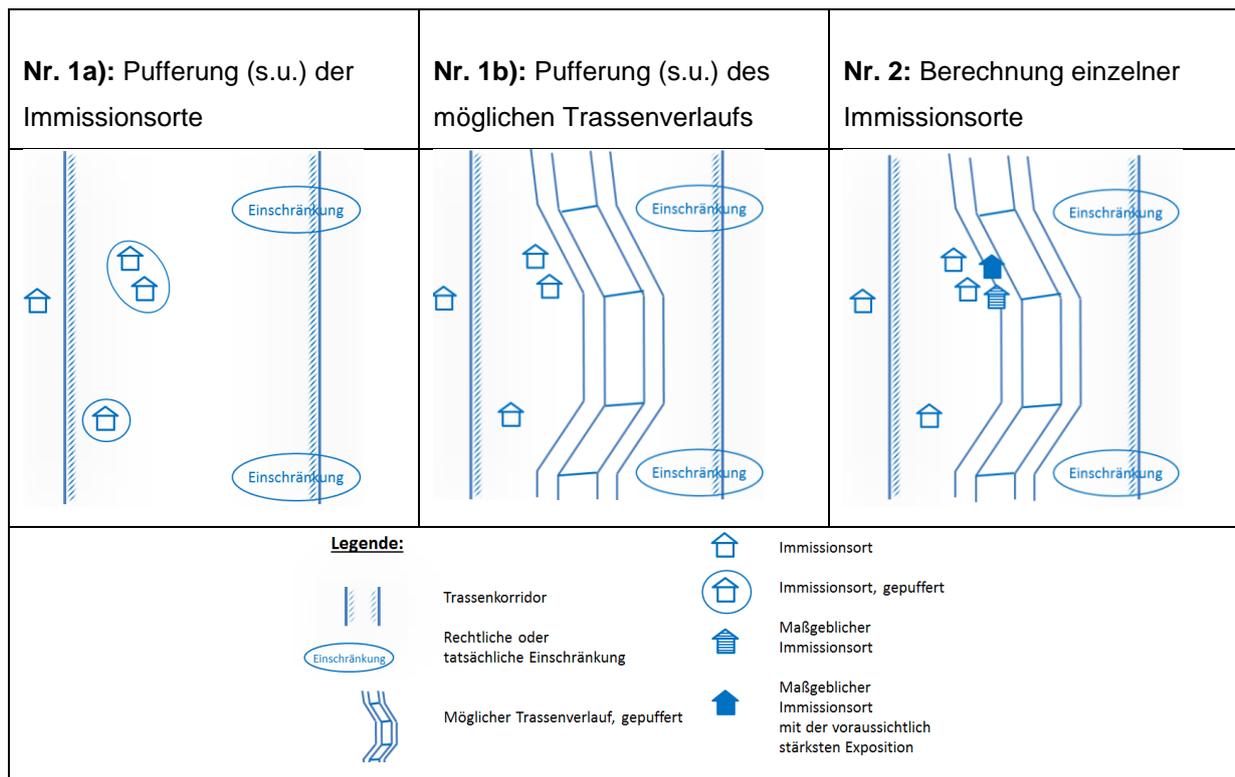


Abb. 1: Fallkonstellationen und Ermittlungsmethoden

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 vorgesehene 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. 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. 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 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. Sofern bereits in anderen Genehmigungsverfahren Festlegungen zu Immissionsorten getroffen wurden, sind diese auf Relevanz zu prüfen.

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.

Sollte bei 110-kV-Freileitungen auf dieser Planungsebene kein gesondertes Schallgutachten vorgelegt werden, ist hierzu eine entsprechende Begründung in den Antragsunterlagen erforderlich.

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

| | a. Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hz b. Bahnstromfernleitungen c. Gleichstromanlagen d. Nebenanlagen, z. B. Umspannanlagen, Konverterstationen Beschreibung | Freileitungen | | | Kabel | | Nebenanlagen |
|----------|---|---------------|---|---|-------|---|--------------|
| | | a | b | c | a | c | d |
| 1 | Einführender Teil | | | | | | |
| 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 |
| 2 | Ausgangssituation, einschließlich der geplanten Anlage | | | | | | |
| 2.1 | Angabe zu verwendeten Lageplänen | x | x | x | x | x | x |
| 2.2 | 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 | |
| 2.5 | Charakteristische Angaben zu Nebenanlagen (z. B. Trafotyp, | | | | | | x |

| | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|
| | Abstände der elektrischen Anlagenteile zur Einzäunung) | | | | | | |
| 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- bzw. Minimierungsorten (Topografie, Bebauung, verfahrensrelevanter Bewuchs, etc.), sofern zuvor noch nicht eindeutig und erkennbar benannt [2] | x | x | x | | | x |
| 3 | Ermittlung | | | | | | |
| 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 durchgeführt): a) Messgerät: Messgerätetyp, Sondentyp und Hersteller, Datum der letzten Kalibrierung b) Messparameter: Messort, Messbereich, Messdatum, Messzeit, Messunsicherheit, verwendete Filter c) Anlagenparameter während der Messung: Lastzustand, Spannung, Strom d) Aussagen zu Umgebungsbedingungen: Umgebungstemperatur, ggf. Luftfeuchtigkeit, Bewuchs Nähere Hinweise in DIN EN 50413:2009-08 | x | x | x | x | x | x |
| 3.4 | Darstellung des gesamten Mastbilds einschließlich Bemaßung für die Leitungsabschnitte, in denen sich die maßgeblichen Immissions- bzw. Minimierungsorte befinden (26. BImSchV, 26. BImSchVVwV) [2] | 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- bzw. Minimierungsorte befinden (26. BImSchV, 26. BImSchVVwV) [2] | | | | x | x | |
| 3.6 | Grafische Darstellung (technische Zeichnung) der | x | x | x | x | x | |

| | | | | | | | |
|------|--|---|---|---|---|---|---|
| | Leistungsabschnitte, in denen sich die maßgeblichen Immissions- bzw. Minimierungsorte befinden, in Aufsicht und Seitenansicht einschließlich zu berücksichtigender anderer Anlagen [2] | | | | | | |
| 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 | Koordinatenangaben zu allen Orten, auf die Bezug genommen wird | x | x | x | x | x | x |
| 3.11 | Aussagen zur Berücksichtigung von Oberwellenanteilen gemäß Anhang 2a 26. BImSchV | x | x | x | x | x | x |
| 4 | Ergebnisse | | | | | | |
| | Grenzwertprüfung | | | | | | |
| 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) [2] | 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 der 26. BImSchVVwV liegen [2] | x | x | x | x | x | x |
| | Minimierungsprüfung | | | | | | |
| 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 [2] | x | x | x | x | x | x |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.8 | Aussage zu den geprüften und ggf. gewählten Minimierungsmaßnahmen ^[2] | 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 | Qualitätssicherung | | | | | | |
| 5.1 | Bestätigung der Richtigkeit aller Angaben, ggf. Angabe der Gutachtenversion | x | x | 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 | 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 | x | x |
| 6 | Fazit | | | | | | |
| 6.1 | Zusammenfassung und Aussagen zur (Nicht-) Einhaltung der rechtlichen Anforderungen inkl. Unsicherheit | x | x | x | x | x | x |
| 7 | Anhang | | | | | | |
| 7.1 | Pläne, Karten und Tabellen | x | x | x | x | x | x |
| 7.2 | Übergabe der Berechnungsparameter auf Datenträger | x | x | x | x | x | x |
| 7.3 | Literatur- und Quellenverzeichnis | x | x | x | x | x | x |

^[2] Sofern sich keine maßgeblichen Immissions- oder Minimierungsorte im Einwirkungsbereich der 26. BImSchVVwV befinden, kann eine pauschale Worst-Case-Betrachtung (z. B. niedrigstmögliche Masthöhen, vereinfachte Mastbilder, kleinstmöglicher Bodenabstand der Spannfelder, etc.) der Anlage erfolgen.

6.2 Schall

| | a. Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hz b. Bahnstromfernleitungen c. Gleichstromanlagen d. Nebenanlagen, z. B. Umspannanlagen, Konverterstationen | Freileitungen | | | Kabel | | Nebenanlagen |
|----------|--|---------------|---|---|-------|---|--------------|
| | | a | b | c | a | c | d |
| 1 | Einführender Teil | | | | | | |
| 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 |
| 2 | Ausgangssituation, einschließlich der geplanten Anlage | | | | | | |
| 2.1 | Angabe zu verwendeten Lageplänen | x | x | x | | | x |
| 2.2 | 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 | | | |
| 2.6 | Angabe zu den berücksichtigten Umgebungs-/Witterungs- | x | x | x | | | x |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|--|--|---|
| | bedingungen unter Worst-Case-Annahme (Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Regenmenge) | | | | | | |
| 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 | Ermittlung | | | | | | |
| 3.1 | Beschreibung des zu verwendenden Verfahrens ³ a) Worst-Case-Betrachtung EPRI oder BPA b) Einzelleiterbetrachtung c) 3D-Verfahren | x | x | x | | | x |
| 3.2 | Beschreibung der verwendeten Software (Hersteller, Programmname, Version) a) zur Berechnung des Schalleistungspegels 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 | Koordinatenangaben zu allen Orten, auf die Bezug genommen wird | x | x | x | | | x |
| 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 Leitungs- | x | x | x | | | |

³ Die derzeit in Erarbeitung befindliche DIN SPEC 8987 kann nach ihrer Verabschiedung herangezogen werden, sofern die Punkte a bis c beachtet werden.

| | | | | | | | |
|------|--|---|---|---|--|--|---|
| | abschnitte, in denen sich die maßgeblichen Immissions- und ggf. Ersatzimmissionsorte (beide gem. TA Lärm) befinden, in Aufsicht und Seitenansicht einschließlich zu berücksichtigender anderer Anlagen | | | | | | |
| 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 | Ergebnisse | | | | | | |
| | Angaben für jeden maßgeblichen Immissions- und ggf. Ersatzimmissionsort (IO) | | | | | | |
| 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 Immissionsortes mit dem höchsten Beurteilungspegel in der jeweils zu betrachtenden Gebietsart. | x | x | x | | | x |
| 4.5 | Sofern sich keine maßgeblichen Immissionsorte im Einwirkungsbereich der Anlage befinden, ist eine pauschale Worst-Case-Betrachtung (z. B. niedrigstmögliche Masthöhen, vereinfachte Mastbilder, kleinstmöglicher Bodenabstand der Spannfelder, etc.) erforderlich. | x | x | x | | | x |
| 4.6 | Aussage zu den geprüften und ggf. gewählten Schallschutzmaßnahmen | x | x | x | | | x |
| 4.7 | Aussage zum Stand der Technik zur Lärminderung | x | x | x | | | x |
| 4.8 | Tabellarische und zeichnerische Darstellung (Isophone) der Ergebnisse mit entsprechender Legende | x | x | x | | | x |
| 5 | Qualitätssicherung | | | | | | |
| 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 | x | x | x | | | x |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|--|--|---|
| | gelegte Emissions- und Geodaten) | | | | | | |
| 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 | Fazit | | | | | | |
| 6.1 | Zusammenfassung und Aussagen zur (Nicht-) Einhaltung der rechtlichen Anforderungen inkl. Unsicherheit | x | x | x | | | x |
| 7 | Anhang | | | | | | |
| 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

| | | |
|---------------|--|----|
| <u>G1</u> | <u>Einführender Teil [1]</u> | 31 |
| <u>G1.1</u> | <u>Angaben zur Anlage, Antragsteller, Gutachter [1.2-1.6]</u> | 31 |
| <u>G1.2</u> | <u>Aufgabenstellung / Anlass des Gutachtens [1.7-1.8]</u> | 32 |
| <u>G2</u> | <u>Ausgangssituation [2]</u> | 32 |
| <u>G2.1</u> | <u>Übersicht der verwendeten Lagepläne [2.1]</u> | 32 |
| <u>G2.2</u> | <u>Technische Parameter der Anlage [2.2-2.6, 2.8]</u> | 33 |
| <u>G2.3</u> | <u>Kartografische Darstellung der gesamten Anlage und Angaben zur Umgebung [2.9, 2.10]</u> | 34 |
| <u>G3</u> | <u>Ermittlung [3]</u> | 35 |
| <u>G3.1</u> | <u>Verwendete Software [3.1]</u> | 35 |
| <u>G3.2</u> | <u>Verwendete Geodaten [3.2]</u> | 35 |
| <u>G3.3</u> | <u>Angaben zur Messung (verwendetes Messgerät / Messbedingungen) [sofern zutreffend] [3.3]</u> | 35 |
| <u>G3.3.1</u> | <u>Messgerät</u> | 35 |
| <u>G3.3.2</u> | <u>Messparameter</u> | 35 |
| <u>G3.3.3</u> | <u>Anlagenparameter (während der Messung):</u> | 36 |
| <u>G3.3.4</u> | <u>Umgebungsbedingungen</u> | 36 |
| <u>G3.4</u> | <u>Mastbild der Anlage [3.4] und grafische Darstellung der Leitungsabschnitte [3.6]</u> | 36 |
| <u>G3.5</u> | <u>Ermittlung der maßgeblichen Immissions- bzw. Minimierungsorte [3.8, 3.9]</u> | 36 |
| <u>G3.6</u> | <u>Koordinatenangaben [3.10]</u> | 37 |
| <u>G3.7</u> | <u>Oberwellenanteile [3.11]</u> | 37 |
| <u>G4</u> | <u>Ergebnisse [4]</u> | 37 |
| <u>G4.1</u> | <u>Grenzwerteinhaltung [4.1, 4.2, 4.6]</u> | 38 |
| <u>G4.2</u> | <u>Überspannungsverbot, Vermeidung erheblicher Belästigungen oder Schäden, Raumladungswolken [4.3, 4.4, 4.5]</u> | 39 |
| <u>G4.3</u> | <u>Minimierungsgebot [4.7, 4.8, 4.9]</u> | 39 |
| <u>G5</u> | <u>Angaben zur Qualität [5]</u> | 40 |
| <u>G5.1</u> | <u>Bestätigung der Richtigkeit aller Angaben [5.1]</u> | 40 |
| <u>G5.2</u> | <u>Angabe zu Berechnungsunsicherheiten, Unsicherheitsbreiten etc. (GUM) [5.2]</u> | 40 |
| <u>G5.3</u> | <u>Schwierigkeiten bei der Erstellung des Gutachtens [5.3]</u> | 41 |

| | | |
|-------------|--|----|
| <u>G6</u> | <u>Fazit [6, 6.1]</u> | 41 |
| <u>G7</u> | <u>Anhang</u> | 42 |
| <u>G7.1</u> | <u>Urkunden zur Akkreditierung des Auftragnehmers</u> | 42 |
| <u>G7.2</u> | <u>Zertifikate zur Sachkunde des verantwortlichen Gutachters</u> | 42 |
| <u>G7.3</u> | <u>Zertifikat zur Software</u> | 42 |
| <u>G7.4</u> | <u>Lagepläne [7.1]</u> | 42 |
| <u>G7.5</u> | <u>Mastbild</u> | 42 |
| <u>G7.6</u> | <u>Unsicherheit</u> | 42 |
| <u>G7.7</u> | <u>Daten: Berechnungsparameter auf Datenträger [7.2]</u> | 42 |
| <u>G7.8</u> | <u>Literatur / Quellenverzeichnis [7.3]</u> | 42 |

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 Worst Case (Zeitbasis siehe LAI Durchführungshinweise 26. BImSchV):

Spannung: <Wert>
Stromstärke: <Wert>
Stromrichtung: <überwiegend zu erwartende Stromrichtungskonstellation>
Frequenz: <Wert>
Leiter- bzw. Polanordnung: <Mast1> bis <Mast2>, <Wert>
<Mast2> bis <Mast3>, <Wert>

...

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> zu entnehmen.

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

| 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 und den 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/oder> Messungen 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> |
| Auflösung: | <Auflösung> |
| Geographisches Bezugssystem: | <Bezugssystem> |

Angaben zur Messung (verwendetes Messgerät / Messbedingungen) [sofern zutreffend] [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> |
| ... | |

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.

G3.x Weitere für die Ermittlung wichtige Informationen

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. BImSchVVwV festgelegten Einwirkungsbereiche <hier: ... m> ermittelt. Die in der 26. BImSchVVwV 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

im **<Anhang>** durch Fettdruck gekennzeichnet. Für Letztere wurden die Feldstärkewerte durch Berechnungen **<und/oder>** Messungen 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 |
|---------------------|---|---|
| <Ort1> | <ja/nein> | <Beispiel: Nicht nur vorübergehender Aufenthalt von Menschen, Wohngebäude> |
| ... | ... | ... |

Koordinatenangaben [3.10]

Tabellarische Darstellung der Koordinaten:

| Maßgebliche Immissions- bzw. Minimierungsorte | Koordinaten <Koordinatensystem> |
|---|--|
| <Immissionsort1> | <Koordinaten_I1> |
| ... | ... |
| Masten | |
| <Mast1> | <Koordinaten_M1> |
| ... | ... |

Oberwellenanteile [3.11]

Nach 26. BImSchV §3 müssen alle Immission einer Niederfrequenzanlage berücksichtigt werden. Dies schließt 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 mit berücksichtigt.

| Maßgeblicher Immissionsort | Feldstärke | Immissionsbeitrag zu berücksichtigender anderer Anlagen | Grenzwert | Grenzwertauslastung |
|----------------------------|------------|---|-----------|---------------------|
| <Ort1> | <Wert> | ... | ... | <5 %> |
| ... | ... | ... | ... | ... |

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).

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 Nichtbeachterfüllung>

Vermeidung erheblicher Belästigungen oder Schäden [4.4]

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 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 <V1.0.7>.

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> und wurde bereits bei der vorangegangenen Betrachtung der Feldstärken mit berücksichtigt. Die Berechnung der Gesamtunsicherheit ist in <Anhang> dargelegt.

| Software / Daten / Gerät (s.a. | Unsicherheit |
|--------------------------------|--------------|
| WinField (EFC400) | <Wert> |
| Geodaten | ... |
| ... | |
| | |

| | |
|--------------------|--------|
| Gesamtunsicherheit | <Wert> |
|--------------------|--------|

Schwierigkeiten bei der Erstellung des Gutachtens [5.3]

Bei der Berechnung des Gutachtens konnten nicht alle Daten der Anlage <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>

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 1 des Gesetzes vom 28. Mai 2015 (BGBl. I S. 824) 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 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548) geändert worden ist. |
| BBPIG | Bundesbedarfsplangesetz vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148, 271), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 21. Dezember 2015 (BGBl. I S. 2490) geändert worden ist. |
| BImSchG | Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) 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. |
| DIN SPEC 8987: XXXX | Akustik – Koronageräusche von Höchstspannungs-freileitungen |

| | |
|-----------|---|
| EnLAG | Energieleitungsausbaugesetz vom 21. August 2009 (BGBl. I S. 2870), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 8 des Gesetzes vom 21. Dezember 2015 (BGBl. I S. 2498) geändert worden ist. |
| EnWG | Energiewirtschaftsgesetz vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), das durch Artikel 9 des Gesetzes vom 19. Februar 2016 (BGBl. I S. 254) 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 6 des Gesetzes vom 21. Dezember 2015 (BGBl. I S. 2490) geändert worden ist. |
| ROG | Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 124 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist. |
| RoV | Raumordnungsverordnung vom 13. Dezember 1990 (BGBl. I S. 2766), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 35 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) 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). |
| VwVfG | Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2015 (BGBl. I S. 2010) geändert worden ist. |