

Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder

(26. Bundes-Immissionsschutzverordnung)

in der überarbeiteten Fassung gemäß Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz, 107. Sitzung,
15. bis 17. März 2004

I	EINFÜHRUNG	3
II	HINWEISE ZUR UMSETZUNG DER VERORDNUNG	5
II.1	zu § 1 - Anwendungsbereich.....	5
II.2	zu § 2 - Hochfrequenzanlagen.....	7
II.2.1	Einwirkungsbereich von Hochfrequenzanlagen	7
II.2.2	Nicht nur vorübergehender Aufenthalt von Menschen	7
II.2.3	Höchste betriebliche Anlagenauslastung	8
II.2.4	Berücksichtigung anderer ortsfester Sendefunkanlagen	8
II.2.5	Berücksichtigung gepulster elektromagnetischer Felder	8
II.3	zu § 3 - Niederfrequenzanlagen	8
II.3.1	Einwirkungsbereich von Niederfrequenzanlagen und maßgebende Immissionsorte.....	8
II.3.2	Nicht nur vorübergehender Aufenthalt von Menschen	9
II.3.3	Höchste betriebliche Anlagenauslastung	9
II.3.4	Berücksichtigung anderer Niederfrequenzanlagen	9
II.3.5	Kurzzeitige und kleinräumige Überschreitungen.....	10
II.3.6	Anhaltspunkte für unzumutbare Belästigungen	11
II.4	zu § 4 - Anforderungen zur Vorsorge	12
II.4.1	Nachträgliche Anforderungen bei wesentlichen Änderungen	12
II.5	zu § 5 - Ermittlung der Feldstärke- und Flussdichtewerte.....	12
II.6	zu § 6 - Weitergehende Anforderungen	13
II.7	zu § 7 - Anzeige.....	14
II.7.1	Wesentliche Änderung.....	15
II.8	zu § 8 - Zulassung von Ausnahmen	15
II.9	zu § 9 - Ordnungswidrigkeiten.....	15
II.10	zu § 10 - Übergangsvorschriften	16
II.11	zu § 11 - Inkrafttreten.....	16
II.12	Anhänge zu § 2 und § 3 der 26. BImSchV	17
III	ANLAGEN	18
III.1	Anzeige einer Hochfrequenzanlage nach § 7 Abs. 1 und 3.....	18
III.2	Anzeige einer Niederfrequenzanlage nach § 7 Abs. 2 und 3	26
III.3	Ermittlung der Feldstärke- und Flussdichtewerte – Anforderungen.....	33
III.3.1	Rechnungen.....	33
III.3.2	Messverfahren	33
III.3.2.1	Messungen zur Überprüfung der Grenzwerte.....	33
III.3.2.1.1	Messgeräte	34
III.3.2.1.2	Vorbereitung und Durchführung von Messungen	34
III.3.2.1.3	Besonderheiten in einzelnen Frequenzbereichen.....	35

III.3.2.1.4	Messorte und Messpunkte	37
III.3.2.2	Anforderungen an Messungen im Hochfrequenzbereich zur Information der Öffentlichkeit.....	37
III.3.2.2.1	Einführung.....	37
III.3.2.2.2	Breitbandmessungen.....	38
III.3.2.2.3	Frequenzselektive Messungen.....	38
III.3.2.2.4	Messortauswahl	39
III.3.2.2.5	Messmethode	39
III.3.2.2.6	Auswertung von Messergebnissen	40
III.3.2.2.6.1	Momentanmission und höchste betriebliche Anlagenauslastung	40
III.3.2.2.6.2	Darstellung von Messergebnissen	41
III.3.3	Messbericht	42
III.3.4	Kontrollmessungen/Nachkalibrierungen.....	43
III.4	Sachverständige Stellen	44
III.4.1	Allgemeines.....	44
III.4.2	Anforderungen an die sachverständige Stelle	44
III.4.3	Bekanntgabe als Messstelle nach § 26 BImSchG	44
IV	MATERIALIEN	45

I Einführung

Die Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV) normiert für die von ihr erfassten Anlagen die vom Betreiber zum Schutz und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektromagnetische Felder zu erfüllenden immissionsschutzrechtlichen Pflichten. Sie richtet sich daher in erster Linie an den Betreiber und an die für den Vollzug nach den jeweiligen bundes- und landesrechtlichen Zuständigkeitsregelungen zuständigen Behörden.

Bei Anlagen der Eisenbahnen ist das Eisenbahn-Bundesamt, sofern es die bahnaufsichtliche Zuständigkeit besitzt (z. B. für Anlagen der Deutschen Bahn AG), auch für den Vollzug der 26. BImSchV zuständig.

Die in der Verordnung festgelegten materiellen Anforderungen können auch in anderem Zusammenhang, z. B. bei der Erstellung oder Beurteilung von Planungen, von den dort betroffenen Personen oder Behörden als Mindestanforderungen für die Beurteilung von Einwirkungen elektromagnetischer Felder herangezogen werden. Dies gilt insbesondere für die in der Verordnung auf der Grundlage übereinstimmender Empfehlungen der Strahlenschutzkommission SSK, der Internationalen Strahlenschutzvereinigung IRPA und der Internationalen Kommission für den Schutz vor nichtionisierenden Strahlen ICNIRP getroffenen Grenzwertregelungen in den §§ 2 und 3 der Verordnung, die den Begriff der schädlichen Umwelteinwirkung i. S. des BImSchG im Zusammenhang mit den von den erfassten Anlagen ausgehenden elektromagnetischen Feldern konkretisieren, sowie für die Anforderungen nach § 4 zur Vorsorge.

Die vorliegenden *Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder* sollen den Vollzugsbehörden Erläuterungen und Empfehlungen mit dem Ziel geben, bundesweit im Vollzug der 26. BImSchV möglichst einheitlich zu verfahren. Dabei wurden die Aussagen aus der amtlichen Begründung zum Verordnungsentwurf und aus den Ausführungen des Bundesrates¹ aufgenommen, soweit sie für die nachfolgenden Durchführungshinweise von Bedeutung sind.

Anmerkungen zur überarbeiteten Fassung:

Mit Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz in seiner 106. Sitzung erfolgte eine Überarbeitung der Durchführungshinweise mit dem Ziel, die Durchführungshinweise im Hochfrequenzbereich dem fortschreitenden Stand der Technik anzupassen (insbesondere beim Mobilfunk - z. B. UMTS).

Angesichts des großen öffentlichen Interesses an Immissionsermittlungen und deren Veröffentlichung erachtete es der Länderausschuss für Immissionsschutz zudem als notwendig an, zusätzlich Hinweise zur Ermittlung und Darstellung hochfrequenter EMF deutlich unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte zu geben. Wesentliches Ziel sollte dabei vor allem sein, durch entsprechende Vorgaben an die Ermittlung und Beurteilung die Vergleichbarkeit, Vermittelbarkeit und Transparenz auch für die interessierte Öffentlichkeit weitestgehend zu ermöglichen. Der Kompatibilität zu den Veröffentlichungen der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) war dabei Rechnung zu tragen.

Die überarbeiteten Durchführungshinweise übernehmen daher in weiten Teilen die Ausführungen der ursprünglichen Fassung vom Mai 1998. Völlig neu erstellt wurden die Anforderungen an Messungen im Hochfrequenzbereich zur Information der Öffentlichkeit (Abschnitt III.3.2.2).

¹ BR-Drucksache 393/96 und 393/96 (Beschluß)

Stark überarbeitet wurde der Abschnitt III.4 zu sachverständigen Stellen, da dazu mittlerweile eine ausführliche Empfehlung der Strahlenschutzkommission vorliegt, auf die zurückgegriffen werden kann. Ansonsten wurde der neueste Stand der Gesetzgebung (Abschnitt II.6; III.1 zur BEMFV) wo erforderlich berücksichtigt, einschließlich des aktualisierten Formulars zur Anzeige einer Hochfrequenzanlage. Einige Textstellen wurden geglättet und zu Messverfahren (III.3) Ergänzungen aufgenommen.

II Hinweise zur Umsetzung der Verordnung

II.1 zu § 1 - Anwendungsbereich

§ 1 Anwendungsbereich

(1) Diese Verordnung gilt für die Errichtung und den Betrieb von Hochfrequenzanlagen und Niederfrequenzanlagen nach Absatz 2, die gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden und nicht einer Genehmigung nach § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes bedürfen. Sie enthält Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektromagnetische Felder. Die Verordnung berücksichtigt nicht die Wirkungen elektromagnetischer Felder auf elektrisch oder elektronisch betriebene Implantate.

(2) Im Sinne dieser Verordnung sind:

1. Hochfrequenzanlagen:

ortsfeste Sendefunkanlagen mit einer Sendeleistung von 10 Watt EIRP (äquivalente isotrope Strahlungsleistung) oder mehr, die elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 10 Megahertz bis 300 000 Megahertz erzeugen,

2. Niederfrequenzanlagen:

folgende ortsfeste Anlagen zur Umspannung und Fortleitung von Elektrizität:

a) Freileitungen und Erdkabel mit einer Frequenz von 50 Hertz und einer Spannung von 1000 Volt oder mehr,

b) Bahnstromfern- und Bahnstromoberleitungen einschließlich der Umspann- und Schaltanlagen mit einer Frequenz von $16^{2/3}$ Hertz oder 50 Hertz,

c) Elektromusspannanlagen einschließlich der Schaltfelder mit einer Frequenz von 50 Hertz und einer Oberspannung von 1 000 Volt oder mehr.

Die Einschränkung des Anwendungsbereiches in Absatz 1 auf Anlagen, die gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden, ergibt sich im Einzelnen aus § 22 Abs. 1 Satz 3 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG). Danach besteht die Verpflichtung zur Vermeidung bzw. Beschränkung anderer Immissionen als Luftverunreinigungen und Lärm nur für solche Anlagen, die eben gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden. Andere Immissionen sind in dieser Hinsicht auch elektromagnetische Felder. Deshalb gilt die Verordnung nicht für Anlagen, die der Wahrnehmung hoheitlicher Aufgaben dienen oder privat betrieben werden, wie insbesondere:

- Sendefunkanlagen des Bundesgrenzschutzes und der Polizei der Länder,
- Sendefunkanlagen der Bundeswehr und der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes sowie
- Amateurfunkanlagen (siehe auch Abschnitt II.6).

Private oder gewerbliche Betreiber von Anlagen, die hoheitliche Aufgaben wahrnehmen, haben dieses den zuständigen Behörden nachzuweisen.

Als wirtschaftliche Unternehmung ist im Hinblick auf den Anwendungsbereich jede private oder öffentliche Unternehmung anzusehen, die wirtschaftlich bewertbare Leistungen in der Weise erbringt, dass sie die betreffenden Anlagen unter technisch-industriellen Gesichtspunkten in einer der gewerblichen Anlage vergleichbaren Weise nutzt. Auf eine Gewinnerzielungsabsicht kommt es dabei nicht an. Neben den Gewerbebetrieben im engeren Sinne (Handwerk, Industrie, Handel), den sonstigen auf Gewinnerzielung gerichteten Unternehmungen (z. B. Land- und Forstwirtschaft) und der Energiewirtschaft zählen dazu auch öffentliche Versorgungsbetriebe wie Elektrizitätswerke oder Verkehrsbetriebe. Anwendbar ist die Verordnung auch auf private Telekommunikations- und Bahnunternehmen einschließlich der Nachfolgeunternehmen der Deutschen Bundespost und der Deutschen Bundesbahn und deren Anlagen.

Von der Verordnung ausgenommen sind auch Anlagen, die einer Genehmigung nach § 4 BImSchG bedürfen. Dabei handelt es sich namentlich um die in Nr. 1.8 des Anhangs der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV aufgeführten nicht eingehausten E-

lektroumspannanlagen mit einer Oberspannung von 220 kV und mehr. Für diese Anlagen gelten die Anforderungen nach § 5 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG. Die Verordnung kann in diesen Fällen als Erkenntnisquelle herangezogen werden. Ist eine unter die 26. BImSchV fallende Hoch- oder Niederfrequenzanlage Bestandteil oder Nebeneinrichtung einer genehmigungsbedürftigen Anlage, so gelten für die Gesamtanlage bzgl. der Emissionen elektromagnetischer Felder ebenfalls die Anforderungen nach § 5 Abs. 1 Nr.1 und 2 BImSchG. Die Verordnung kann auch in diesen Fällen als Erkenntnisquelle herangezogen werden.

Keine Anwendung findet die Verordnung darüber hinaus auf elektrisch und elektronisch betriebene Implantate, also insbesondere Herzschrittmacher, deren Funktion durch elektromagnetische Felder gestört werden könnte. Spezielle Schutzanforderungen dazu beruhen u. a. auf dem „Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG)“, dem „Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen (FTEG)“ und dem „Medizinproduktegesetz (MPG)“.

Durch die Beschränkung des Anwendungsbereiches auf ortsfeste Anlagen sind ortsveränderliche Hoch- und Niederfrequenzanlagen grundsätzlich von der Verordnung ausgenommen. Hierzu gehören u. a. Mobilfunkendgeräte, Schiffsradaranlagen, temporäre Richtfunkstrecken sowie elektrisch betriebene Fahrzeuge. Ortsfest sind Anlagen, die nach der Verkehrsanschauung dazu bestimmt sind, nicht nur vorübergehend an einem Ort betrieben zu werden.

Besonders ist darauf hinzuweisen, dass zu den Elektroumspannanlagen auch die von Versorgungsunternehmen in privaten Gebäuden betriebenen Transformatoren (z. B. auch Netzstationen mit 10 kV/0,4 kV) gehören.

Bei Elektroumspannanlagen ist die Niederspannungssammelschiene Bestandteil der Anlage.

Erfasst werden auch alle von Industrieunternehmen selbst betriebenen Hoch- und Niederfrequenzanlagen im Sinne der Verordnung.

Ebenfalls unter die Verordnung fallen die Anlagen der Straßenbahnen im Sinne des § 4 Personenbeförderungsgesetz (PBefG). Im Allgemeinen sind dies Straßen-, Stadt- und U-Bahnen, die nach der Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BOStrab) errichtet und betrieben werden. Da diese Bahnen in der Regel mit Gleichspannung betrieben werden, unterliegen vornehmlich die Umspannanlagen (Gleichrichter-Unterwerke) der 26. BImSchV, in denen die vom örtlichen Energieversorgungsunternehmen bereitgestellte Wechselspannung von 10 kV oder 20 kV in eine Gleichspannung von 600 V oder 750 V umgewandelt wird.

Die Verordnung dient als immissionsschutzrechtliche Regelung dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft. Sie gilt nicht für Beschäftigte, die bestimmungsgemäß Arbeiten an den erfassten Anlagen durchführen. Hier gelten die Regelungen des Arbeitsschutzes.

Damit kommt die Verordnung auch Arbeitnehmern zugute, die zwar mit der erfassten Anlage unmittelbar nichts zu tun haben, die aber in Bereichen des Betriebes tätig sind, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind. Dazu gehören beispielsweise ständige Arbeitsplätze in angrenzenden Hallen oder Bürogebäuden.

Absatz 2 enthält eine abschließende Aufzählung der von der Verordnung erfassten Hoch- und Niederfrequenzanlagen. Der üblicherweise der Hochfrequenz zugeordnete Frequenzbereich von 0,1 Megahertz bis 10 Megahertz wurde in den Regelungsbereich der Verordnung nicht mit aufgenommen, da die für diesen Frequenzbereich bestehenden Grenzwerte damals überarbeitet wurden.

II.2 zu § 2 - Hochfrequenzanlagen

§ 2 Hochfrequenzanlagen

Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind Hochfrequenzanlagen so zu errichten und zu betreiben, daß in ihrem Einwirkungsbereich in Gebäuden oder auf Grundstücken, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung und unter Berücksichtigung von Immissionen durch andere ortsfeste Sende- und Empfangsanlagen

1. die im Anhang 1 bestimmten Grenzwerte der elektrischen und magnetischen Feldstärke für den jeweiligen Frequenzbereich nicht überschritten werden und

2. bei gepulsten elektromagnetischen Feldern zusätzlich der Spitzenwert für die elektrische und die magnetische Feldstärke das 32fache der Werte des Anhangs nicht überschreitet.

II.2.1 Einwirkungsbereich von Hochfrequenzanlagen

Der Einwirkungsbereich einer Hochfrequenzanlage beschreibt den Bereich, in dem die Anlage einen sich signifikant von der Hintergrundbelastung abhebenden Immissionsbeitrag verursacht, unabhängig davon, ob die Immissionen tatsächlich schädliche Umwelteinwirkungen auslösen.

II.2.2 Nicht nur vorübergehender Aufenthalt von Menschen

Dem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt dienen Gebäude und Grundstücke, in oder auf denen nach der bestimmungsgemäßen Nutzung Personen regelmäßig länger – mehrere Stunden – verweilen. Als Anhaltspunkt ist dabei die üblicherweise anzunehmende durchschnittliche Aufenthaltsdauer einer einzelnen Person heranzuziehen. Das schutzwürdige Gebäude oder Grundstück muss nicht notwendigerweise einem dauernden Aufenthalt, z. B. zum Wohnen, dienen. Voraussetzung ist weiterhin nicht, dass man sich täglich dort aufhält. Ausreichend ist beispielsweise auch ein Aufenthalt, der in regelmäßigen Abständen nur tagsüber oder nur in bestimmten Jahreszeiten stattfindet. Zur Feststellung, ob ein Gebäude oder Grundstück im Einzelfall zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt "bestimmt" ist, ist insbesondere die bauplanungsrechtliche Einordnung von Belang. Bei Grundstücken im Bereich eines Bebauungsplans oder innerhalb eines im Zusammenhang bebauten Ortsteils oder bei einem mit Wohngebäuden bebauten Grundstück im Außenbereich ist in der Regel von einer Bestimmung zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt auszugehen.

Entsprechend der vorgenannten Abgrenzung dienen dem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt insbesondere Wohngebäude, Krankenhäuser, Schulen, Schulhöfe, Kindergärten, Kinderhorte, Spielplätze und Kleingärten. Bei diesen Nutzungen sind in der Regel sowohl die Gebäude als auch die Grundstücke zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt. Auch Gaststätten, Versammlungsräume, Kirchen, Marktplätze mit regelmäßigem Marktbetrieb, Turnhallen und vergleichbare Sportstätten, sowie Arbeitsstätten, z. B. Büro-, Geschäfts-, Verkaufsräume oder Werkstätten können dem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen.

Nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen dagegen Orte, an denen die Verweilzeit des Einzelnen in der Regel gering ist. Hierzu zählen beispielsweise Gänge, Flure, Treppenhallen, Toiletten, Vorratsräume – soweit sie außerhalb von Wohnungen liegen – sowie Abstellräume, Heiz-, Kessel- oder Maschinenräume, Räume, die nur zur Lagerung von Waren oder Aufbewahrung von Gegenständen dienen, und Garagen. Auch Orte, an denen sich zwar ständig Menschen aufhalten, die Verweilzeit des Einzelnen aber in der Regel gering ist, wie beispielsweise Bahnsteige und Bushaltestellen, dienen im Sinne der Verordnung nur dem vorübergehenden Aufenthalt.

II.2.3 Höchste betriebliche Anlagenauslastung

Die höchste betriebliche Anlagenauslastung ergibt sich insbesondere aus der Sendeleistung der Sendefunkanlage sowie aus der Anzahl der Frequenzkanäle, der Verluste durch Leitungs- und Kopplerdämpfung und dem Antennengewinnfaktor. Die höchste betriebliche Anlagenauslastung wird im Rahmen des von der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP)¹ durchzuführenden Standortbescheinigungsverfahrens festgelegt.

II.2.4 Berücksichtigung anderer ortsfester Sendefunkanlagen

Bei der Prüfung, ob der Grenzwert eingehalten wird, ist die Vorbelastung durch alle anderen ortsfesten Sendefunkanlagen einzubeziehen. Dabei ist nicht maßgeblich, dass die zur Vorbelastung beitragenden Anlagen sowohl § 1 Abs. 1 als auch § 1 Abs. 2 Nr. 1 der 26. BImSchV unterfallen.

Durch Festlegung eines standortspezifischen Umfeldfaktors stellt die RegTP in der Standortbescheinigung sicher, dass alle relevanten Vorbelastungen bei der Festlegung des Sicherheitsabstandes berücksichtigt werden. Ortsfeste Sendefunkanlagen, die sich am selben Standort befinden, sind nicht im standortspezifischen Umfeldfaktor enthalten, sondern gehen unmittelbar in die Berechnung des festzulegenden Sicherheitsabstandes ein.

Nur für die am Standort befindlichen und nach der Verordnung anzeigepflichtigen Sendefunkanlagen wird in der Anlage zur Standortbescheinigung zusätzlich der sich für die jeweilige Sendefunkanlage ergebene Sicherheitsabstand angegeben.

II.2.5 Berücksichtigung gepulster elektromagnetischer Felder

Bei Sendefunkanlagen, die gepulste elektromagnetische Felder erzeugen (z. B. Radaranlagen, Mobilfunksendeanlagen), wird durch die RegTP zusätzlich die Einhaltung des Spitzenwertes nach § 2 Nr. 2 berücksichtigt. Von Bedeutung kann dies nur bei Puls-Radaranlagen sein.

II.3 zu § 3 - Niederfrequenzanlagen

§ 3 Niederfrequenzanlagen

Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind Niederfrequenzanlagen so zu errichten und zu betreiben, daß in ihrem Einwirkungsbereich in Gebäuden oder auf Grundstücken, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung und unter Berücksichtigung von Immissionen durch andere Niederfrequenzanlagen die im Anhang 2 bestimmten Grenzwerte der elektrischen Feldstärke und magnetischen Flußdichte nicht überschritten werden. Dabei bleiben außer Betracht

1. kurzzeitige Überschreitungen der in Satz 1 angegebenen Werte um nicht mehr als 100 vom Hundert, deren Dauer insgesamt nicht mehr als 5 vom Hundert eines Beurteilungszeitraums von einem Tag ausmacht,

2. kleinräumige Überschreitungen der in Satz 1 angegebenen Werte der elektrischen Feldstärke um nicht mehr als 100 vom Hundert außerhalb von Gebäuden,

soweit nicht im Einzelfall hinreichende Anhaltspunkte für insbesondere durch Berührungsspannungen hervorgerufene Belästigungen bestehen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer für die Nachbarschaft unzumutbar sind.

II.3.1 Einwirkungsbereich von Niederfrequenzanlagen und maßgebende Immissionsorte

Der Einwirkungsbereich einer Niederfrequenzanlage beschreibt den Bereich, in dem die Anlage einen sich signifikant von der Hintergrundbelastung abhebenden Immissionsbeitrag verursacht, unabhängig davon, ob die Immissionen tatsächlich schädliche Umwelteinwirkungen auslösen.

¹ bis 1997: Bundesamt für Post und Telekommunikation (BAPT)

Für die Bestimmung der im Sinne des § 3 Satz 1 und § 4 maßgebenden Immissionsorte reicht es zur Umsetzung der Verordnung aus, folgende Bereiche um die Anlagen zu betrachten:

• Freileitungen	Breite des jeweils an den ruhenden äußeren Leiter angrenzenden Streifens:	380 kV	20 m
		220 kV	15 m
		110 kV	10 m
		unter 110 kV	5 m
• Erdkabel	Bereich im Radius um das Kabel:		1 m
• Bahnoberleitungen	Breite der jeweils zu beiden Seiten an das elektrifizierte Gleis angrenzenden Streifen, von Gleismitte:		10 m
• Umspannanlagen/ Unterwerke	Breite des jeweils an die Anlage angrenzenden Streifens:		5 m
• Ortsnetzstationen/ Netzstationen	Breite des jeweils an die Einhausung angrenzenden Streifens:		1 m

Maßgebende Immissionsorte sind schutzbedürftige Gebäude oder Grundstücke gemäß § 3 Satz 1 und § 4, die sich im o.g. Bereich einer Anlage befinden (siehe auch II.2.2).

II.3.2 Nicht nur vorübergehender Aufenthalt von Menschen

Es gelten die Ausführungen zu den Hochfrequenzanlagen im Abschnitt II.2.2 entsprechend.

II.3.3 Höchste betriebliche Anlagenauslastung

Die höchste betriebliche Anlagenauslastung ist durch eine technische Grenze charakterisiert. Bei Freileitungen und Erdkabeln sind dies der maximale betriebliche Dauerstrom sowie die Nennspannung und bei Elektroumspannanlagen die Nennleistung des Transformators. Der maximale betriebliche Dauerstrom wird festgelegt z. B. durch den thermisch maximal zulässigen Dauerstrom, die maximal zulässige Übertragungsleistung oder die maximale Erzeugerleistung (Generatorleistung).

II.3.4 Berücksichtigung anderer Niederfrequenzanlagen

Für die maßgebenden Immissionsorte ist eine Summenbetrachtung unter Berücksichtigung relevanter Immissionen durch andere Niederfrequenzanlagen durchzuführen. Bei der Ermittlung der Vor- wie der Zusatzbelastung ist von der höchsten betrieblichen Auslastung der zu betrachtenden Anlagen auszugehen.

Bei der Festlegung der Anlagen, die bei der Ermittlung der Vorbelastung zu berücksichtigen sind, sind die Einschränkungen des Anwendungsbereichs der Verordnung nach § 1 Abs. 1 ("die gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden und nicht einer Genehmigung nach § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes bedürfen") nicht maßgeblich. So sind beispielsweise auch genehmigungsbedürftige Anlagen sowie nicht gewerblich genutzte Niederfrequenzanlagen zu berücksichtigen.

Bei Ermittlung der Vorbelastung ist der Immissionsbeitrag anderer Niederfrequenzanlagen zu berücksichtigen, unabhängig davon, ob diese von der Begriffsdefinition in § 1 Abs. 2 Nr. 2 der 26. BImSchV erfasst sind.

Immissionen durch andere Niederfrequenzanlagen im Sinne des § 1 Abs. 2 Nr. 2 der 26. BImSchV tragen in der Regel nur an den maßgebenden Immissionsorten, die zugleich in einem

der in Abschnitt II.3.1 definierten Bereiche um diese anderen Niederfrequenzanlagen liegen, relevant zur Vorbelastung bei.

Niederfrequenzanlagen, die nicht die Voraussetzungen des § 1 Abs. 2 Nr. 2 der 26. BImSchV erfüllen – insbesondere Niederspannungsanlagen unter 1000 V –, tragen nicht relevant zur Vorbelastung bei (weniger als 10 % des Grenzwertes) und machen daher eine gezielte Vorbelastungsermittlung entbehrlich, sofern keine gegenteiligen Anhaltspunkte bestehen. So kann beispielsweise in Gewerbebetrieben für Niederspannungsanlagen unter 1000 V, die frei an das Netz anschließbar sind, oder für Niederspannungskabeltrassen unter 1000 V mit einem maximalen betrieblichen Dauerstrom unterhalb 315 A auf eine gezielte Vorbelastungsermittlung verzichtet werden. Gegenteilige Anhaltspunkte sind nur dann gegeben, wenn Hinweise auf Anlagen, die von § 1 Abs. 2 Nr. 2 der 26. BImSchV nicht erfasst sind, als relevante Feldquellen (z. B. Steigleitungen mit hohen Strömen, große Verbraucher) in unmittelbarer Nähe (ca. 0,5 m) zu maßgeblichen Immissionsorten bestehen. Nur in der Nähe (ca. 1 m) von in Gebäuden eingebauten Elektromotorspannanlagen (z. B. Netzstationen) ist zu erwarten, dass es zusammen mit der Vorbelastung zu einer Grenzwertüberschreitung an maßgebenden Immissionsorten kommen könnte.

Die vom Nutzer am Immissionsort durch Gebrauch elektrischer Geräte (Heizdecke, Fön) selbst hervorgerufenen elektrischen und magnetischen Felder sind dabei nicht zu berücksichtigen, da insoweit die Merkmale des § 3 Abs. 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz ("für die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit") nicht erfüllt werden.

Entsprechend den Verhältnissen bei Hochfrequenzanlagen sind auch für Niederfrequenzanlagen die Immissionen dieser anderen Anlagen unabhängig von der Frequenz (50 Hz oder 16²/₃ Hz) zu berücksichtigen. Da der hinsichtlich der Grenzwertfestlegung relevante Wirkmechanismus für diese Frequenzen gleich ist, können für eine Beurteilung die Feldanteile addiert werden. Für eine Gesamtbeurteilung ist zunächst die Feldstärke und Flussdichte für die jeweilige Frequenz zu bestimmen und wie folgt in Bezug zu dem entsprechenden Grenzwert zu setzen:

$$\frac{E_{ges(16\frac{2}{3}Hz)}}{10 \text{ kV/m}} + \frac{E_{ges(50Hz)}}{5 \text{ kV/m}} \leq 1$$

und

$$\frac{B_{ges(16\frac{2}{3}Hz)}}{300 \text{ } \mu\text{T}} + \frac{B_{ges(50Hz)}}{100 \text{ } \mu\text{T}} \leq 1$$

Dabei ist

E_{ges}: Gesamtwert der elektrischen Feldstärke für die jeweilige Frequenz in kV/m;

B_{ges}: Gesamtwert der magnetischen Flussdichte für die jeweilige Frequenz in μT.

Ergibt die Summe der so bestimmten relativen Feldgrößen einen Wert gleich oder kleiner 1 ist von der Zulässigkeit der Immissionsbelastung auszugehen. Durch diese Addition der Beträge bleiben unterschiedliche Richtungen der Feldvektoren und Phasendifferenzen unberücksichtigt, so dass der ungünstigste Fall angenommen wird.

II.3.5 Kurzzeitige und kleinräumige Überschreitungen

Kurzzeitige Überschreitungen der in § 3 Satz 1 in Bezug genommenen Werte für die elektrische Feldstärke und magnetische Flussdichte, wie sie z. B. bei Schaltvorgängen oder bei bestimmten Betriebssituationen des Bahnverkehrs auftreten können, bleiben außer Betracht, soweit nicht im

Rahmen einer Einzelfallprüfung festgestellt wird, dass Anhaltspunkte für erhebliche Belästigungen, insbesondere durch Berührungsspannungen, vorliegen.

Kleinräumige Überschreitungen der elektrischen Feldstärke außerhalb von Gebäuden können insbesondere in Hitzeperioden im Bereich des größten Durchhangs im Spannungsfeld von 380 kV- und in seltenen Fällen bei 220 kV-Hochspannungsfreileitungen auftreten.

Auch bei Außerbetrachtung von kleinräumigen Überschreitungen der in § 3 Satz 1 in Bezug genommenen Werte der elektrischen Feldstärke außerhalb von Gebäuden ist sichergestellt, dass sich aus der erhöhten Exposition nicht für sich gesundheitliche Bedenken ergeben. Dem liegt zugrunde, dass die Verteilung der Feldstärkewerte des elektrischen Feldes im Bereich einer Freileitung wegen des beim elektrischen Feld bestehenden Abschirmeffekts von Gebäuden und Bepflanzungen sehr inhomogen ist, so dass eine kleinräumige Überschreitung außerhalb von Gebäuden in aller Regel weder zu einer Dauerausposition mit den erhöhten Feldstärkewerten führt, noch den Schluss auf ein insgesamt erhöhtes Feldstärkeniveau erlaubt. Im Hinblick auf die Induktion gesundheitlich relevanter Körperstromdichten kann daher eine schädliche Umwelteinwirkung ausgeschlossen werden.

Überschreitungen sind dann als kleinräumig anzusehen, wenn nur Teile eines Grundstücks betroffen sind, so dass insgesamt kein erhöhtes Feldstärkeniveau daraus resultiert und bei der Nutzung des Grundstücks ein Ausweichen auf ein weniger belastetes Grundstücksteil möglich ist, wobei die Nutzung des Grundstücks nicht wesentlich eingeschränkt werden darf. Der dauerhafte Abschirmeffekt des vorhandenen Bewuchses ist in seiner tatsächlichen Wirkung zu berücksichtigen. Wird Bewuchs entfernt und ist deshalb infolge Wegfalls des Abschirmeffekts eine Überschreitung nicht mehr kleinräumig, kann dies einen Verstoß gegen § 3 der 26. BImSchV bis hin zur Verwirklichung einer Ordnungswidrigkeit (§ 9 Nr. 1 der 26. BImSchV) beinhalten.

II.3.6 Anhaltspunkte für unzumutbare Belästigungen

Unzumutbare Belästigungen können u. a. durch Berührungsspannungen (Kontaktströme, Entladung beim Berühren aufgeladener, nicht geerdeter Gegenstände) und Funkenentladungen verursacht werden.

Es genügt bereits das Bestehen hinreichender Anhaltspunkte für das Auftreten unzumutbarer Belästigungen, d.h. ein Nachweis ist nicht erforderlich. Vielmehr reicht es aus, dass das Auftreten von unzumutbaren Belästigungen aufgrund bestehender Umstände im Einzelfall, z. B. der Höhe der elektrischen Feldstärke bei Vorhandensein metallener, nicht geerdeter Gegenstände, plausibel erscheint.

Bei den zulässigen kleinräumigen Überschreitungen sind im Falle einer Frequenz von 50 Hz elektrische Feldstärken bis zu 10 kV/m möglich. Bei diesen Feldstärken (5-10 kV/m) können laut Strahlenschutzkommission u. a. folgende Wirkungen auftreten:

- schmerzhafter elektrischer Schlag (bei Griffkontakt mit einem großen Lastwagen: bei 0,5 % der Kinder wird bei 8-10 kV/m der Loslassstrom erreicht),
- schmerzhafter elektrischer Schlag bei Fingerkontakt von Kindern mit einem Auto bei 10-12 kV/m,
- Belästigung, mittlere Belästigungsschwelle durch Funkenentladung zwischen Finger und kleinen Gegenständen durch Aufladen der Person: 7 kV/m.

Unzumutbare Belästigungen können in der Regel durch einfache Maßnahmen vermieden werden, z. B. durch das Erden metallener Gegenstände.

II.4 zu § 4 - Anforderungen zur Vorsorge

§ 4 Anforderungen zur Vorsorge

Zum Zwecke der Vorsorge haben bei der Errichtung oder wesentlichen Änderung von Niederfrequenzanlagen in der Nähe von Wohnungen, Krankenhäusern, Schulen, Kindergärten, Kinderhorten, Spielplätzen oder ähnlichen Einrichtungen in diesen Gebäuden oder auf diesen Grundstücken abweichend von § 3 Satz 2 Nr. 1 und 2 auch die maximalen Effektivwerte der elektrischen Feldstärke und magnetischen Flußdichte den Anforderungen nach § 3 Satz 1 zu entsprechen.

Mit § 4 wird von der in § 23 BImSchG vorgesehenen Möglichkeit Gebrauch gemacht, auch bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen über den Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen hinausgehende Anforderungen zur Vorsorge zu stellen. Allerdings gelten diese strengeren Werte, anders als bei Anlagen nach den §§ 2 und 3 der 26. BImSchV, nur für Niederfrequenzanlagen und außerdem nicht für den Betrieb bestehender Anlagen, sondern nur nach deren wesentlicher Änderung bzw. bei Neuerrichtung von Anlagen.

Die Anforderungen zur Vorsorge sind bei Errichtung oder wesentlicher Änderung von Niederfrequenzanlagen in der Nähe von den aufgeführten, besonders schutzbedürftigen Bereichen einzuhalten. Dabei sind in der Regel sowohl Gebäude als auch die Grundstücke zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt. Die Festlegung auf Bereiche zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen ist für den Vorsorgefall zwar nicht ausdrücklich aufgeführt, jedoch aus der Verbindung zu § 3 und der Begründung der Grenzwerte abzuleiten.

In der Regel ist davon auszugehen, dass außerhalb der in Abschnitt II 3.1 angegebenen Bereiche die maximalen Effektivwerte der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flussdichte den Anforderungen nach § 3 Satz 1 und damit der Vorsorge im Sinne des § 4 entsprechen.

II.4.1 Nachträgliche Anforderungen bei wesentlichen Änderungen

Der Begriff der wesentlichen Änderung wird in Abschnitt II.7.1 erläutert. Das Vorsorgegebot läßt bei wesentlichen Änderungen nachträgliche Anforderungen an bestehende Niederfrequenzanlagen auf der Grundlage der §§ 24, 25 BImSchG zu, wobei im Hinblick auf private Betriebe Art. 14 Abs. 1 GG und der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu wahren sind. Deshalb sind hier die für anzeigebedürftige Anlagen im Zusammenhang mit den §§ 17 Abs. 2 und § 7 Abs. 2 Satz 2 BImSchG entwickelten Kriterien analog heranzuziehen.

II.5 zu § 5 - Ermittlung der Feldstärke- und Flussdichtewerte

§ 5 Ermittlung der Feldstärke- und Flussdichtewerte

Meßgeräte, Meß- und Berechnungsverfahren, die bei der Ermittlung der elektrischen und magnetischen Feldstärke und magnetischen Flußdichte einschließlich der Berücksichtigung der vorhandenen Immissionen eingesetzt werden, müssen dem Stand der Meß- und Berechnungstechnik entsprechen. Soweit anwendbar sind die Meß- und Berechnungsverfahren des Normentwurfs DIN VDE 0848 Teil 1, Ausgabe Mai 1995, einzusetzen, der bei der VDE-Verlag GmbH oder der Beuth Verlag GmbH, beide Berlin, zu beziehen und beim Deutschen Patentamt archivmäßig gesichert niedergelegt ist. Messungen sind am Einwirkungsort mit der jeweils stärksten Exposition durchzuführen, an dem mit einem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen gerechnet werden muß. Sie sind nicht erforderlich, wenn die Einhaltung der Grenzwerte durch Berechnungsverfahren festgestellt werden kann.

§ 5 enthält die für die Überprüfung der Einhaltung der Grenzwerte erforderlichen näheren Bestimmungen zur Feldstärke- und Flussdichtermittlung. Dabei wird im Hinblick auf den erheblichen Aufwand, den Messungen erfordern können, der Überprüfung durch ausreichend konservative Berechnungsmethoden der Vorrang eingeräumt.

Empfehlungen für die durch die zuständigen Behörden zu stellenden Anforderungen

- zu Art und Umfang der Ermittlungen (Berechnungen, Messungen),
- an die Vorlage des Ermittlungsergebnisses sowie
- an die mit der Ermittlung beauftragten Stellen

sind den Anlagen III.3 und III.4 zu entnehmen.

II.6 zu § 6 - Weitergehende Anforderungen

§ 6 Weitergehende Anforderungen

Weitergehende Anforderungen aufgrund anderer Rechtsvorschriften, insbesondere von Rechtsvorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit und des Telekommunikationsrechts, bleiben unberührt.

Weitergehende Anforderungen aufgrund anderer Rechtsvorschriften, für die die Immissionschutzbehörden keine Zuständigkeiten besitzen, insbesondere zur elektromagnetischen Verträglichkeit von Geräten und zum Telekommunikationsrecht, können im Einzelfall dazu führen, dass eine von der Verordnung erfasste Anlage größere Abstände beispielsweise zu bestimmten Gebäuden einhalten muss, als dies im Hinblick auf den dieser Verordnung zugrunde liegenden Aspekt der biologischen Wirkungen elektromagnetischer Felder auf den Menschen erforderlich ist. Beispielhaft seien hier folgende Rechtsvorschriften genannt:

- Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG);
das EMVG enthält Anforderungen an Geräte, die elektromagnetische Störungen verursachen können oder deren Betrieb durch diese Störungen beeinträchtigt werden kann. Die von diesem Gesetz erfassten Geräte müssen so beschaffen sein, dass
1. die Erzeugung elektromagnetischer Störungen soweit begrenzt wird, dass ein bestimmungsgemäßer Betrieb von Funk- und Telekommunikationsgeräten sowie sonstigen Geräten möglich ist,
2. die Geräte eine angemessene Festigkeit gegen elektromagnetische Störungen aufweisen, so dass ein bestimmungsgemäßer Betrieb möglich ist.
- Medizinproduktegesetz (MPG);
das MPG regelt den Verkehr mit Medizinprodukten und sorgt dadurch für die Sicherheit, Eignung und Leistung der Medizinprodukte sowie die Gesundheit und den erforderlichen Schutz der Patienten, Anwender und Dritter. Es enthält u. a. Vorschriften für das Errichten, Betreiben und Anwenden von Medizinprodukten.
- Telekommunikationsgesetz (TKG);
Zweck des TKG ist es, durch Regulierung im Bereich der Telekommunikation den Wettbewerb zu fördern und flächendeckend angemessene und ausreichende Dienstleistungen zu gewährleisten sowie eine Frequenzordnung festzulegen.
- Amateurfunkgesetz (AFuG);
dieses Gesetz regelt die Voraussetzungen und die Bedingungen für die Teilnahme am Amateurfunkdienst. Der Funkamateur hat nach § 7 AFuG der Regulierungsbehörde (RegTP) vor Betriebsaufnahme die Berechnungsunterlagen und die ergänzenden Messprotokolle für die ungünstigste Antennenkonfiguration seiner Amateurfunkstelle vorzulegen.
- Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen (FTEG);
Zweck des Gesetzes ist es u. a., durch Regelungen über das Inverkehrbringen, den freien Verkehr und die Inbetriebnahme von Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen einen offenen wettbewerbsorientierten Warenverkehr dieser Geräte im europäi-

schen Binnenmarkt zu ermöglichen. Auf Grundlage des FTEG ist die Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV) erlassen worden, in der das Standortbescheinigungsverfahren für ortsfeste Sendefunkanlagen mit einer Sendeleistung von mehr als 10 Watt EIRP (äquivalente isotrope Strahlungsleistung) für alle Funksendeanlagen zwischen 9 kHz bis 300 GHz geregelt ist. Der Regelungsumfang des FTEG geht über die Anforderungen der 26. BImSchV hinaus.

- **Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG);**
Auf Grundlage des Arbeitsschutzgesetzes wurde die Unfallverhütungsvorschrift Elektromagnetische Felder (BGV B11) genehmigt. In dieser Vorschrift sind die Regelungen für Versicherte (im Sinne des Arbeitsschutzgesetzes) in elektromagnetischen Feldern (0 Hz – 300 GHz) festgelegt.
- **Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG);**
Das Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes gilt für das Inverkehrbringen und Ausstellen von Produkten. Auf Grundlage dieses Gesetzes sind die harmonisierten europäischen Normen zur Emission von elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern von Geräten und Produkten in Deutschland anzuwenden.

II.7 zu § 7 - Anzeige

§ 7 Anzeige

(1) Der Betreiber einer Hochfrequenzanlage hat diese der zuständigen Behörde mindestens zwei Wochen vor der Inbetriebnahme oder einer wesentlichen Änderung anzuzeigen; der Anzeige ist die vom Bundesamt für Post und Telekommunikation nach telekommunikationsrechtlichen Vorschriften zu erstellende Standortbescheinigung beizufügen.

(2) Der Betreiber einer Niederfrequenzanlage hat diese der zuständigen Behörde mindestens zwei Wochen vor der Inbetriebnahme oder einer wesentlichen Änderung anzuzeigen, soweit

1. die Anlage auf einem Grundstück im Bereich eines Bebauungsplans oder innerhalb eines im Zusammenhang bebauten Ortsteils oder auf einem mit Wohngebäuden bebauten Grundstück im Außenbereich belegen ist oder derartige Grundstücke überquert und

2. die Anlage oder ihre wesentliche Änderung nicht einer Genehmigung, Planfeststellung oder sonstigen behördlichen Entscheidung nach anderen Rechtsvorschriften bedarf, bei der die Belange des Immissionsschutzes berücksichtigt werden.

Bei Leitungen genügt die Anzeige derjenigen Leitungsabschnitte, für die die Voraussetzungen nach Satz 1 vorliegen.

(3) Bei Anzeigen nach Absatz 1 oder 2 soll der Betreiber die für die Anlage maßgebenden Daten angeben und der Anzeige einen Lageplan beifügen.

Durch die Begründung von Anzeigepflichten des Betreibers wird den zuständigen Behörden die Überwachung der Einhaltung der Verordnung erleichtert.

Für Altanlagen ist eine solche Pflicht generell nicht vorgesehen. Die Anzeigepflicht gilt nur für neu errichtete oder wesentlich geänderte Anlagen.

Form und Inhalt von Anzeigen sowie Hinweise zum Anzeigeverfahren für Hoch- und Niederfrequenzanlagen sind den Anlagen III.1 und III.2 zu entnehmen.

II.7.1 Wesentliche Änderung

Als wesentliche Änderung im Sinne der 26. BImSchV wird jede Änderung anzusehen sein, bei der Anlagenteile, die die Immissionen verursachen, verändert werden und dabei nachteilige Auswirkungen im Hinblick auf die Erfüllung der Schutzpflichten nach § 22 BImSchG und nach der 26. BImSchV auftreten können.

Bei einer Hochfrequenzanlage ist das jede bauliche oder betriebliche Änderung der Anlage, die zu einer Vergrößerung oder Richtungsänderung des winkelabhängigen Sicherheitsabstandes führt und eine Neuerstellung der Standortbescheinigung erfordert.

Bei einer Niederfrequenzanlage ist der Austausch typengleicher Netzstationen oder Erdkabel derselben Leistungsklasse, der Austausch von identischen Masten oder ähnlichen Maßnahmen, bei denen Feldemissionen gleich bleiben oder verringert werden, keine wesentliche Änderung im Sinne der Verordnung.

II.8 zu § 8 - Zulassung von Ausnahmen

§ 8 Zulassung von Ausnahmen

(1) Die zuständige Behörde kann auf Antrag Ausnahmen von den Anforderungen der §§ 2 und 3 zulassen, soweit unter Berücksichtigung der besonderen Umstände des Einzelfalls, insbesondere Art und Dauer der Anlagenauslastung und des tatsächlichen Aufenthalts von Personen im Einwirkungsbereich der Anlage, schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu erwarten sind.

(2) Die zuständige Behörde kann Ausnahmen von den Anforderungen des § 4 zulassen, soweit die Anforderungen des § 4 im Einzelfall unverhältnismäßig sind.

Den Grenzwertregelungen nach den §§ 2 und 3 liegen pauschalierende Annahmen zugrunde, insbesondere hinsichtlich möglicher Daueraufenthalte von Personen im Einwirkungsbereich der Anlage und hinsichtlich der Art der Anlagenauslastung. Hieraus ergibt sich, dass in Einzelfällen Überschreitungen der in den §§ 2 oder 3 festgelegten Grenzwerte auftreten können, die unter Berücksichtigung der den Grenzwertbestimmungen zugrunde liegenden Erwägungen nicht als schädliche Umwelteinwirkungen zu qualifizieren sind. Die Ausnahmemöglichkeit nach § 8 Abs. 1 ermöglicht in derartigen Fällen Einzelfall bezogen die Vermeidung unverhältnismäßiger Härten bei der Anwendung der Immissionsgrenzwerte. § 8 Abs. 2 ermöglicht Ausnahmen von den Vorsorgeanforderungen des § 4, soweit diese im Einzelfall unverhältnismäßig sind.

II.9 zu § 9 - Ordnungswidrigkeiten

§ 9 Ordnungswidrigkeiten

Ordnungswidrig im Sinne des § 62 Abs. 1 Nr. 7 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig

- 1. entgegen § 2 eine Hochfrequenzanlage oder entgegen § 3 Satz 1 eine Niederfrequenzanlage errichtet oder betreibt,*
- 2. entgegen § 4 eine Niederfrequenzanlage errichtet oder wesentlich ändert oder*
- 3. entgegen § 7 Abs. 1 oder 2 Satz 1 eine Anzeige nicht, nicht richtig, nicht vollständig oder nicht rechtzeitig erstattet.*

Nach den Übergangsvorschriften des § 10 haben Anlagen, die vor Inkrafttreten der Verordnung (01. Januar 1997) bestanden, die Anforderungen nach den §§ 2 und 3 nach Ablauf von drei Jahren seit Inkrafttreten der Verordnung einzuhalten. Ein Betreiber, der am 01. Januar 2000 seine Anlage nicht entsprechend den §§ 2 und 3 saniert hat, begeht eine Ordnungswidrigkeit. Gleiches

gilt, wenn die zuständige Behörde angeordnet hat, dass die Anforderungen nach den §§ 2 und 3 zu einem früheren Zeitpunkt zu erfüllen sind (siehe Abschnitt II.10).

II.10 zu § 10 - Übergangsvorschriften

§ 10 Übergangsvorschriften

(1) Die vorbereitenden Maßnahmen zur Einhaltung der Anforderungen bei Anlagen, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung errichtet wurden, müssen unverzüglich eingeleitet werden.

(2) Die Anforderungen der §§ 2 und 3 sind bei Anlagen, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung errichtet wurden, nach Ablauf von drei Jahren seit Inkrafttreten dieser Verordnung einzuhalten. Die zuständige Behörde kann im Einzelfall anordnen, daß die Anforderungen abweichend von Satz 1 bei wesentlichen Überschreitungen bereits zu einem früheren Zeitpunkt zu erfüllen sind.

(3) Kann die Nachrüstung einer Anlage, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung errichtet wurde, aus Gründen, die der Anlagenbetreiber nicht zu vertreten hat, vor Ablauf der in Absatz 2 Satz 1 genannten Frist nicht abgeschlossen werden, so kann die zuständige Behörde eine Ausnahme zulassen; die Ausnahme ist zu befristen.

Der § 10 enthält eine Übergangsregelung für Altanlagen, die insbesondere im Hinblick auf die große Zahl der durch die Betreiber unter Berücksichtigung von Immissionen durch andere Anlagen zu überprüfenden und ggf. zu sanierenden vorhandenen Anlagen erforderlich war. Die Schutzanforderungen nach §§ 2 und 3 waren von Altanlagen bis zum 01. Januar 2000 - drei Jahre nach Inkrafttreten der Verordnung - grundsätzlich zu erfüllen.

Die zuständige Behörde konnte bei wesentlichen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte kürzere Sanierungstermine anordnen. Voraussetzung hierfür war, dass diese Fälle der Behörde bekannt werden, da die Verordnung eine Anzeige von bestehenden Anlagen nicht vorsieht. Hinsichtlich dieser Anlagen liegen bei anderen Behörden - u. a. RegTP, Baubehörden - Kenntnisse vor, auf die die zuständigen Behörden zur Erleichterung des Verwaltungsvollzuges im Wege der Amtshilfe hätten zurückgreifen können.

Über Anlagen von Bahnen, die unter die BOStrab fallen - dies sind im allgemeinen Straßen-, Stadt- oder U-Bahnen - liegen die technischen Informationen auch bei den zuständigen Technischen Aufsichtsbehörden (TAB) der Länder vor, die nach landesrechtlicher Regelung ggf. auch für den Vollzug der 26. BImSchV für diese Anlagen zuständig sein können.

Auch für Altanlagen nach den §§ 2 und 3 gelten die Befugnisse nach § 52 BImSchG. Die zuständige Behörde kann danach die Betreiber von Hochfrequenz- und Niederfrequenzanlagen auch auffordern, Auskunft über die Überprüfung von bestehenden Anlagen zu geben. Aufgrund dieser Auskünfte konnte die Behörde im Einzelfall prüfen

- ob eine Überschreitung der Grenzwerte vorgelegen hat und
- ob nach § 10 Abs. 2 der Erlass einer Anordnung erforderlich geworden wäre.

II.11 zu § 11 - Inkrafttreten

§ 11 Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am ersten Tage des auf die Verkündung folgenden Kalendermonats in Kraft.

Die Verordnung trat am 01. Januar 1997 in Kraft.

II.12 Anhänge zu § 2 und § 3 der 26. BImSchV

Anhang 1 (zu § 2)

Hochfrequenzanlagen

<i>Frequenz in Megahertz (MHz)</i>	<i>Effektivwert der Feldstärke, quadratisch gemittelt über 6-Minuten-Intervalle</i>	
	<i>elektrische Feldstärke in Volt pro Meter (V/m)</i>	<i>magnetische Feldstärke in Ampere pro Meter (A/m)</i>
<i>10 - 400</i>	<i>27,5</i>	<i>0,073</i>
<i>400 - 2 000</i>	<i>$1,375 \sqrt{f}$</i>	<i>$0,0037 \sqrt{f}$</i>
<i>2 000 - 300 000</i>	<i>61</i>	<i>0,16</i>

Anhang 2 (zu § 3)

Niederfrequenzanlagen

<i>Frequenz in Hertz (Hz)</i>	<i>Effektivwert der elektrischen Feldstärke und magnetischen Flußdichte</i>	
	<i>elektrische Feldstärke in Kilovolt pro Meter (kV/m)</i>	<i>magnetische Flußdichte in Mikrottesla (μT)</i>
<i>50-Hz-Felder</i>	<i>5</i>	<i>100</i>
<i>$16^{2/3}$-Hz-Felder</i>	<i>10</i>	<i>300</i>

III Anlagen

III.1 Anzeige einer Hochfrequenzanlage nach § 7 Abs. 1 und 3

1. Grundsatz

Im Bereich der Hochfrequenzanlagen wird von dem Umstand Gebrauch gemacht, dass die in der Umgebung einer Sendefunkanlage zu erwartenden Immissionen durch elektromagnetische Felder unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch andere Sendefunkanlagen bereits aufgrund telekommunikationsrechtlicher Regelungen von der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP)* ermittelt und in der Regel in einer so genannten **Standortbescheinigung** niedergelegt werden.

2. Anzeigepflicht

Ausnahmemöglichkeiten von der **Anzeigepflicht** bestehen nicht. Eine Anzeige hat bei Neuerrichtung oder wesentlichen Änderung einer ortsfesten Sendefunkanlage zu erfolgen.

3. Anzeige, maßgebende Daten und Lageplan

Der **Anzeige** sind die von der RegTP ausgestellte Standortbescheinigung und Anlagen zur Standortbescheinigung sowie ein Lageplan beizufügen.

Der in der Standortbescheinigung festgelegte standortbezogene Sicherheitsabstand oder Ergänzungsbereich für Rundfunkanlagen berücksichtigt neben der Feldstärke der beantragten ortsfesten Funkanlage sowohl die Feldstärken der Funkanlagen, die an diesem Standort bereits vorhanden sind, als auch die relevanten Feldstärken, die von umliegenden ortsfesten Funkanlagen ausgehen. Anlagen ohne systembezogenen Sicherheitsabstand sind Anlagen, bei denen es auf Grund der Bauform wie z. B. bei Richtfunk, PMP-Anlagen, V-Sat (s. DIN VDE 0848 Teil 1 2000 Anhang G) zu keinem standortbezogenen Sicherheitsabstand kommt, auch wenn die äquivalente isotrope Strahlungsleistung (EIRP) größer als 10 Watt ist. Für diese Anlagen werden grundsätzlich keine Standortbescheinigungen ausgestellt.

Die **Anlagen zur Standortbescheinigung** enthalten die für die ortsfeste Sendefunkanlage maßgebenden Daten (Muster s. Anhang). Sie sind die Grundlage für die immissionsschutzrechtliche Beurteilung der Sendefunkanlage durch die zuständige Behörde und enthalten als Anhänge:

- Sicherheitsabstands-Diagramm (soweit zutreffend) und
- Skizzen, die bei sektorieller Betrachtung die einzuhaltenden Schutzzonen horizontal/vertikal ausweisen (soweit zutreffend).

Der der Anzeige nach § 7 Abs. 3 beizufügende **Lageplan** soll den Standort der Sendefunkanlage hinreichend übersichtlich darstellen (z. B. Kartenausschnitt, Ausschnitt aus Bebauungs- oder Flächennutzungsplan). Eine **Musteranzeige** ist als Anhang beigelegt.

4. Datenschutz

Die **Weitergabe** der übermittelten Daten ist unter Beachtung der rechtlichen Bestimmungen – u. a. personenbezogener Datenschutz, Umweltinformation – sowie unter Wahrung des Betriebsgeheimnisses zulässig.

* bis 1997: Bundesamt für Post und Telekommunikation (BAPT)

5. Ermittlungen der zuständigen Behörden

Die Ermittlung der **Vorbelastung** im Hochfrequenzbereich ist aufwendig. Durch die RegTP wird diese bereits in der Anlage zur Standortbescheinigung als „standortspezifischer Umfeldfaktor“ ausgewiesen. Der standortspezifische Umfeldfaktor bezieht die relevanten Feldstärken von umliegenden ortsfesten Funkanlagen mit ein.

Die Daten der erteilten Standortbescheinigungen können von den Immissionsschutzbehörden und den Kommunen in einer Passwort-geschützten Datenbank der RegTP im Internet (www.regtp.de - Technische Regulierung/EMVU) eingesehen werden, soweit sie erfasst und eingestellt sind. Die Nutzung dieser Datenbank ist kostenfrei.

Im **Regelfall** sind die Angaben in der Standortbescheinigung für die Prüfung durch die zuständige Behörde ausreichend. Aus ihr geht hervor, in welchem Abstand zu der geplanten Anlage die in § 2 genannten Werte eingehalten werden.

Nach Inkrafttreten der BEMFV wurden die durch die RegTP ausgestellten Standortbescheinigungen geändert. So wurde aus dem standortspezifischen „Sicherheitsfaktor“ der standortspezifische „Umfeldfaktor“ und ein bescheinigter Standort heißt nun Gesamtstandort. Des Weiteren werden im Deckblatt der Standortbescheinigung die „standortbezogenen“ Sicherheitsabstände separat in Hauptstrahlrichtung und vertikal (nach unten) angegeben. Der vor Inkrafttreten der BEMFV bekannte Sicherheitsabstand heißt jetzt standortbezogener Sicherheitsabstand. Dies dient der Abgrenzung zum von der BEMFV eingeführten „systembezogenen“ Sicherheitsabstand, der den Abstand zwischen einer einzelnen ortsfesten Antenne und dem Bereich, in dem die Grenzwerte eingehalten werden, festlegt. Die systembezogenen Sicherheitsabstände in Hauptstrahlrichtung und vertikal (nach unten) sind in der Anlage zur Standortbescheinigung angegeben. Die standortbezogenen Sicherheitsabstände ergeben sich daraus wie folgt: Die einzelnen systembezogenen Sicherheitsabstände werden zum Einen in Hauptstrahlrichtung und zum Anderen in vertikaler Richtung jeweils quadratisch addiert und dann die beiden Wurzeln jeweils mit dem standortspezifischen Umfeldfaktor multipliziert.

Neu ist auch die Anlage 2 zur Standortbescheinigung. Hier wird für Sendeantennen im Frequenzbereich von 9 kHz bis 3 GHz der Einwirkungsbereich für Träger aktiver Körperhilfsmittel nach § 10 der BEMFV festgelegt. Der „Einwirkungsbereich für aktive Körperhilfen“ wird nach § 10 Absatz 2 durch die RegTP in der Standortbescheinigung nur dann ausgewiesen, wenn dieser über den systembezogenen Sicherheitsabstand hinausreicht.

Nach § 5 (Erteilen einer Standortbescheinigung) der BEMFV darf eine Anlage nur betrieben werden, wenn sich innerhalb des standortbezogenen Sicherheitsabstandes, der im kontrollierbaren Bereich liegen soll, keine Personen aufhalten, es sei denn aus betriebstechnischen Gründen. Der kontrollierbare Bereich ist gemäß BEMFV der Bereich, in dem der Betreiber über den Aufenthalt von Personen bestimmen kann oder in dem auf Grund der tatsächlichen Verhältnisse der Zutritt von Personen ausgeschlossen ist. Hiervon sind im Einvernehmen mit den zuständigen Immissionsschutzbehörden Ausnahmen möglich. Liegt der standortbezogene Sicherheitsabstand bei Kurz-, Mittelwellen- oder Langwellensender außerhalb des kontrollierbaren Bereiches, ist von der RegTP in der Standortbescheinigung dieser „Ergänzungsbereich für Rundfunktendeanlagen“ auszuweisen.

Zur Einhaltung der Anforderungen des § 3 Satz 1 Nr.1 und Nr. 2 der BEMFV (Grenzwerte) trifft die RegTP nach § 14 der BEMFV im Einvernehmen mit den zuständigen Immissionsschutzbehörden die erforderlichen Anordnungen.

Der Anwendungsbereich der BEMFV geht über den der 26. BImSchV hinaus. Er umfasst zusätzlich den Frequenzbereich von 9 kHz bis 10 MHz. Die Ermittlungsgrundlage ist die DIN VDE 0848 Teil 1 (August 2000). Des Weiteren sind in den Regelungen nach dem FTEG auch die Funkanlagen enthalten, die nicht gewerblich genutzt werden (hoheitliche Anwendungen ohne

Bundeswehr, Amateurfunk etc.), so wie Regeln zum Schutz von Trägern aktiver Körperhilfen (Entwurf DIN VDE 0848 Teil 3-1/A1 (2001)).

In **Zweifelsfällen** ist der Sachverhalt mit der zuständigen Außenstelle der RegTP zu klären. Der vollständige Datensatz der Standortbescheinigung kann in diesen Fällen im Rahmen der Amtshilfe bei der zuständigen Außenstelle angefordert werden. Nach Auffassung der Mobilfunknetzbetreiber sind die technischen Daten ihrer Anlagen, die sie zur Beantragung einer Standortbescheinigung einreichen, keine Betriebsgeheimnisse. Sie können deshalb auch von betroffenen Bürgern abgefordert werden.

Eigene Feldstärkeermittlungen durch die zuständigen Überwachungsbehörden sind nur in besonders begründeten Ausnahmefällen erforderlich.

Anzeige für Hochfrequenzanlagen - Muster

--

für Vermerke der Behörde

<i>An die zuständige Behörde</i>	<i>Betreiber</i> <i>Az.</i> <i>ID-Nr.:</i>
----------------------------------	--

Anzeige einer Hochfrequenzanlage

gem. § 7 Abs. 1 der Sechszwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV) Zutreffendes bitte ankreuzen

<i>Standort der Anlage</i> (PLZ, Ort, ggf. Straße, Haus-Nr., Flurstück, Bebauungsplan)	
Gauß-Krüger-Koordinaten (Potsdam-Datum bzw. Bessel-3°): Rechtswert: Hochwert:	
<i>Art der Anlage und ggf. Gegenstand der wesentlichen Änderung</i>	
<i>voraussichtlicher Termin der Inbetriebnahme</i> _____ . _____ . _____ <input type="checkbox"/> der Neuanlage <input type="checkbox"/> nach wesentlicher Änderung	<i>Nummer Standortbescheinigung der RegTP</i>

- Standortbescheinigung der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP),
Außenstelle _____ Az. _____ vom _____

sowie die Anlage zur Standortbescheinigung und ein Lageplan sind Bestandteil dieser Anzeige.

- Eine Standortbescheinigung der RegTP liegt nicht vor, da es sich um eine Anlage gemäß § 4 Abs. 2 Satz 2 BEMFV handelt (ortsfeste Funkanlage, die keinen systembezogenen Sicherheitsabstand aufweist).

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel

- Anlagen: Standortbescheinigung
 Anlage(n) zur Standortbescheinigung der RegTP vom _____ mit Anhängen

Standortbescheinigung

Zum Nachweis der Gewährleistung des Schutzes von Personen in den durch den Betrieb von ortsfesten Funkanlagen entstehenden elektromagnetischen Feldern.

Nach den der RegTP vorgelegten Antragsdaten wurde der Standort:

STOB-Nr.:

(Straße/Gemarkung, Haus Nr./Flur/Flurstück, PLZ, Ort)

nach den Regelungen der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV) auf der Grundlage des § 12 des Gesetzes über Funkanlagen und Telekommunikations-einrichtungen vom 31. Januar 2001 (BGBl. I S. 170) bewertet und diese Bescheinigung erteilt.

Die Bewertung des Standortes (Standort im Sinne der BEMFV) erfolgte unter der Berücksichtigung aller am Standort installierten ortsfesten Funkanlagen sowie der am Standort bereits vorhandenen relevanten Feldstärken, die von umliegenden ortsfesten Funkanlagen ausgehen. Als Ergebnis dieser Bewertung wurde entsprechend den Regelungen der BEMFV der am Standort einzuhaltende standortbezogene Sicherheitsabstand festgelegt. Außerhalb dieses standortbezogenen Sicherheitsabstandes, der auf die Sendeantenne mit der niedrigsten Montagehöhe über Grund bezogen ist, werden die im § 3 der BEMFV festgelegten Grenzwerte eingehalten.

Standortbezogene(r) Sicherheitsabstand bzw. -abstände:

Standort	Hauptstrahlrichtung [Meter]	vertikal (90°) [Meter]	Montagehöhe der Bezugs- antenne über Grund [Meter]

Entsprechend den Regelungen der BEMFV wird in dieser Standortbescheinigung zusätzlich für jede Sendeantenne, die bereits bei Festlegung des standortbezogenen Sicherheitsabstandes berücksichtigt wurde, ein systembezogener Sicherheitsabstand festgelegt. Die Anlage 1 weist den/die systembezogene(n) Sicherheitsabstand, bzw. -abstände zum Schutz von Personen in elektromagnetischen Feldern aus.

Die Anlage 2 weist den/die systembezogene(n) Einwirkungsbereich bzw. -bereiche für Träger aktiver Körperhilfsmittel aus.

Im Frequenzbereich von 9 Kilohertz (kHz) bis 50 Megahertz (MHz) sind beantragte Funkanlagen nach §3, Satz 1, Nr.3 BEMFV zu bewerten. Der Einwirkungsbereich für Träger aktiver Körperhilfen ist im Lageplan (Anlage 3) festgelegt.

Rechtsbehelfsbelehrung:

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch erhoben werden. Der Widerspruch ist bei der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, Tulpenfeld 4, 53113 Bonn oder bei einer sonstigen Dienststelle der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post schriftlich oder zur Niederschrift einzulegen.

Es dient einer zügigen Bearbeitung Ihres Widerspruchs, wenn er bei der **Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, <<DSt, Str., Hausnr., PLZ, Ort>>** eingelegt wird.

Die Schriftform kann durch die elektronische Form ersetzt werden. In diesem Fall ist das elektronische Dokument mit einer qualifizierten elektronischen Signatur nach dem Signaturgesetz zu versehen.

Hinweise:

- Für ein ganz oder teilweise erfolgloses Widerspruchsverfahren werden grundsätzlich Kosten (Gebühren und Auslagen) erhoben. Für die vollständige oder teilweise Zurückweisung eines Widerspruchs wird grundsätzlich eine Gebühr bis zur Höhe der für die angefochtene Amtshandlung festgesetzten Gebühr erhoben.

- Bei der Verwendung der elektronischen Form sind besondere technische Rahmenbedingungen zu beachten. Die besonderen technischen Voraussetzungen sind unter www.regtp.de/elektronische-kommunikation/ aufgeführt.“

STOB-Nr.:

Erteilungsdatum

**Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post
Außenstelle**

Im Auftrag

(Dienstsiegel)

Anlage(n)



Anlage zur Standortbescheinigung

Standortbescheinigungsnummer:
Ausstellungsdatum:

Am Senderstandort

(Straße/Gemarkung), Haus Nr./Flur/Flurstück, PLZ, Ort)

Standort:

wurden folgende Funkanlagen hinsichtlich der Einhaltung der Grenzwerte nach § 3 BEMFV betrachtet und entsprechende systembezogene Sicherheitsabstände festgelegt.

Neu installierte Funkanlagen

lfd. Nr.	Funkanlage ^{*)}	Sendeantennen-kennzeichnung ^{**)}	Montagehöhe über Grund in Meter	Hauptstrahl-richtung (HSR) in Grad	Sicherheitsab-stand in HSR in Meter	vertikaler Sicherheits-abstand in Meter

Weitere am Standort befindliche Funkanlagen

lfd. Nr.	Funkanlage ^{*)}	Sendeantennen-kennzeichnung ^{**)}	Montagehöhe über Grund in Meter	Hauptstrahl-richtung (HSR) in Grad	Sicherheitsab-stand in HSR in Meter	vertikaler Sicherheits-abstand in Meter

Einfluß des elektromagnetischen Umfeldes.

Zur Berücksichtigung des elektromagnetischen Umfeldes, ist der für jede Funkanlage festgelegte Sicherheitsabstand mit dem standortspezifischen Umfeldfaktor zu multiplizieren. Mit dem standortspezifischen Umfeldfaktor werden alle relevanten Feldstärken von umliegenden ortsfesten Funkanlagen berücksichtigt.

Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post
Außenstelle

Dienstsiegel)

^{*)} Für Funkanlagen, die nicht den Zuständigen Stellen der Länder anzuzeigen sind, wird kein Sicherheitsabstand ausgewiesen. Die Feldstärken dieser Funkanlagen wurden jedoch bei der Festlegung des standortbezogenen Sicherheitsabstandes mit berücksichtigt.

^{**)} Zusätzliche Kennzeichnung nach Betreiberangabe



Anlage zur Standortbescheinigung Einwirkungsbereich für Träger aktiver Körperhilfsmittel

Standortbescheinigungsnummer:

Ausstellungsdatum:

Am Senderstandort

(Straße/Gemarkung), Haus Nr./Flur/Flurstück, PLZ, Ort)

Bereich: <Name des Bereiches>

wurden gemäß § 10 BEMFV folgende Einwirkungsbereiche für Träger aktiver Körperhilfsmittel festgelegt.

Neu installierte Funkanlagen

lfd. Nr.	Funkanlage	Sendeantennen-kennzeichnung *)	Montagehöhe über Grund in Meter	Hauptstrahl-richtung (HSR) in Grad	Einwirkungs-bereich in HSR in Meter	vertikaler Einwirkungs-bereich in Meter

Weitere am Standort befindliche Funkanlagen

lfd. Nr.	Funkanlage*)	Sendeantennen-kennzeichnung *)	Montagehöhe über Grund in Meter	Hauptstrahl-richtung (HSR) in Grad	Einwirkungs-bereich in HSR in Meter	vertikaler Einwirkungs-bereich in Meter

Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post
Außenstelle

Im Auftrag

Dienststempel)

*) Zusätzliche Kennzeichnung nach Betreiberangabe

III.2 Anzeige einer Niederfrequenzanlage nach § 7 Abs. 2 und 3

1. Grundsatz

Die Anzeige einer Niederfrequenzanlage nach § 7 der 26. BImSchV hat in erster Linie das Ziel, die zuständige Behörde von einer bevorstehenden Inbetriebnahme oder wesentlichen Änderung einer Anlage zu unterrichten und ihr so die Möglichkeit der Prüfung auf Einhaltung der §§ 3 und 4 zu geben.

2. Anzeigepflicht

Die Anzeige ist der zuständigen Behörde mindestens **zwei Wochen vor der Inbetriebnahme** einer neu errichteten oder einer wesentlich geänderten Anlage vorzulegen.

Im Hinblick auf die große Zahl und die flächenmäßige Verbreitung von Niederfrequenzanlagen erfolgte durch den Ordnungsgeber eine Eingrenzung auf die in diesem Zusammenhang sachlich relevanten Bereiche unter Rückgriff auf baurechtliche Begriffe.

Eine **Anzeigepflicht für Anlagen** (bzw. bei Leitungen für diejenigen **Leitungsabschnitte**) besteht, sofern sie

- auf Grundstücken im Bereich eines Bebauungsplans,
- innerhalb eines im Zusammenhang bebauten Ortsteils oder
- auf mit Wohngebäuden bebauten Grundstücken im Außenbereich

belegen sind oder derartige Grundstücke überqueren (§ 7 Abs. 2 Satz 1 Nr.1).

Keine Anzeigepflicht besteht, wenn die Anlage oder ihre wesentliche Änderung bereits Gegenstand einer behördlichen Entscheidung nach anderen Rechtsvorschriften war, bei dem die Belange des Immissionsschutzes berücksichtigt wurden. Ist für die Anlage eine derartige behördliche Entscheidung erforderlich, so prüft die für den Immissionsschutz zuständige Behörde in dem jeweiligen Verfahren, ob die Anforderungen nach §§ 3 und 4 erfüllt werden (§ 7 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2). Derartige Verfahren können unter Berücksichtigung landesrechtlicher Regelungen u. a. sein:

- Raumordnungsverfahren,
- Planfeststellungsverfahren,
- Baugenehmigungsverfahren.

3. Bestimmung der maßgebenden Immissionsorte

Maßgebende Immissionsorte können nur in Gebäuden und auf Grundstücken liegen, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt im Sinne des § 3 Satz 1 und § 4 bestimmt sind. Für die Bestimmung der maßgebenden Immissionsorte der anzuzeigenden Anlage reicht es aus, folgende Bereiche zu betrachten:

- | | | | |
|---------------------------------------|---|--------------|------|
| • Freileitungen | Breite des jeweils an den ruhenden äußeren Leiter angrenzenden Streifens: | 380 kV | 20 m |
| | | 220 kV | 15 m |
| | | 110 kV | 10 m |
| | | unter 110 kV | 5 m |
| • Erdkabel | Bereich im Radius um das Kabel: | | 1 m |
| • Bahnoberleitungen | Breite der jeweils zu beiden Seiten an das elektrifizierte Gleis angrenzenden Streifen, von Gleismitte: | | 10 m |
| • Umspannanlagen/
Unterwerke | Breite des jeweils an die Anlage angrenzenden Streifens: | | 5 m |
| • Ortsnetzstationen/
Netzstationen | Breite des jeweils an die Einhausung angrenzenden Streifens: | | 1 m |

4. Berücksichtigung anderer Niederfrequenzanlagen

Für die maßgebenden Immissionsorte ist eine **Summenbetrachtung** unter Berücksichtigung relevanter Immissionen durch andere Niederfrequenzanlagen durchzuführen, unabhängig davon, ob diese Anlagen § 1 Abs. 1 und 2 der Verordnung unterfallen.

Immissionen durch andere Niederfrequenzanlagen, die die Voraussetzungen des § 1 Abs. 2 Nr. 2 der 26. BImSchV erfüllen, können in der Regel nur dann relevant sein, wenn ein maßgebender Immissionsort zugleich in dem unter Pkt. 3 genannten Bereich einer anderen solchen Niederfrequenzanlage liegt. Niederfrequenzanlagen, die nicht diese Voraussetzungen des § 1 Abs. 2 Nr. 2 erfüllen - insbesondere Niederspannungsanlagen unter 1000 V, tragen nicht relevant zur Vorbelastung bei (weniger als 10 % des Grenzwertes) und machen daher eine gezielte Vorbelastungsermittlung entbehrlich, sofern keine gegenteiligen Anhaltspunkte bestehen.

5. Umfang der Anzeige

Die Anzeige ist nach dem als Anlage beigefügten **Muster** der zuständigen Behörde vorzulegen.

Die **maßgebenden Daten** der Anlage sind mit den beigefügten Datenblättern mitzuteilen.

Standardanlagen sind Anlagen, die aufgrund ihrer baulichen und betrieblichen Rahmenbedingungen unabhängig vom Standort stets gleiche Feldverteilungen verursachen. Dazu ist ein Nachweis der zuständigen Behörde als Unterlage für Standardanlagen vorzulegen (z. B. ein Hersteller-Zertifikat), dem mindestens die zugrunde liegenden wesentlichen Anlagendaten sowie die entsprechenden Isoliniendarstellungen (ungestörtes elektrisches Feld: 1/2/5 kV/m; magnetisches Feld: 1/10/50/100 µT) zu entnehmen sein sollten.

Im **Lageplan** sind folgende Informationen darzustellen:

- Standort der Anlage,
- die maßgebenden Immissionsorte (gem. § 3 Satz 1 und § 4) mit den durch die Anlage zu erwartenden maximalen elektrischen Feldstärken^{*}) und magnetischen Flussdichten [alternativ kann eine Isoliniendarstellung (ungestörtes elektrisches Feld: 1/2/5 kV/m; magnetisches Feld: 1/10/50/100 µT) oder bei Standardanlagen ein entsprechender Nachweis des Anlagenbetreibers (z. B. Hersteller-Zertifikat) beigefügt werden],
- die Standorte und Arten anderer eigener Niederfrequenzanlagen sowie der Niederfrequenzanlagen anderer Betreiber (soweit diese bekannt sind), die an den o.g. Immissionsorten relevante Immissionsbeiträge verursachen können (s. Pkt. 4).

Bei Standardanlagen kann zur Vereinfachung auf der Behörde bereits vorliegende Unterlagen verwiesen werden.

Zusätzlich zum Lageplan sollte ein **Übersichtsplan** beigefügt werden, wenn es aufgrund der Ausdehnung der Anlage (z. B. Kabeltrasse) oder der Anzahl der anzuzeigenden Anlagen (z. B. Ortsnetzstationen) notwendig ist, einen Gesamtüberblick über das Vorhaben zu erhalten.

Anlage: Musteranzeige NF-Anlagen mit Datenblättern zu

- Freileitungen,
- Elektromsppannanlagen,
- Erdkabel

sowie Legende zum Lageplan

^{*}) Die Darstellung der elektrischen Felder entfällt bei Kabeln und eingehausten Netzstationen, da diese durch den Kabelmantel bzw. durch die Einhausung vollständig abgeschirmt werden.

Anzeige für Niederfrequenzanlagen - Muster

--

für Vermerk der Behörde

<i>An die zuständige Behörde</i>	<i>Betreiber</i>
	<i>Az.</i>

Anzeige einer Niederfrequenzanlage (50 Hz, 16 ²/₃ Hz)

gem. § 7 Abs. 2 der Sechszwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
(Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV) **Zutreffendes bitte ankreuzen**

<i>Art der Anlage</i>	<i>Freileitung</i> <input type="checkbox"/>	<i>Elektroinstallationsanlage</i> <input type="checkbox"/>
	<i>Erdkabel</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	<i>Neuerrichtung</i> <input type="checkbox"/>	<i>wesentliche Änderung</i> <input type="checkbox"/>
<i>Standardanlage</i> <input type="checkbox"/>	<i>Bezeichnung der Standardanlage</i> *)	
<i>voraussichtlicher Termin der Inbetriebnahme</i>	<i>Gegenstand der wesentlichen Änderung</i>	
<i>Standort der Anlage</i> (PLZ, Ort, ggf. Straße, Hausnummer, Flurstück, Bebauungsplan)		
<i>Identifikationsnummer/ Anlagenbezeichnung des Betreibers</i>		

Die beigefügten Anlagen sind Bestandteil dieser Anzeige.

Ort, Datum

Unterschrift/ Stempel

- Anlagen:
- Datenblatt
 - Lageplan mit Legende
 - Übersichtsplan (soweit erforderlich)
 -

*) nach den durch den Betreiber vorgelegten Standardunterlagen

Datenblatt zur Elektroumspannanlage

.....
(Identifikationsnummer/Anlagenbezeichnung des Betreibers)

50 Hz

16 ²/₃ Hz

Umspannanlage
Unterwerk

Ortsnetz-/Netzstation

Typ der Ortsnetz-/Netzstationen

.....

Aufstellungsart der Ortsnetz-/Netzstationen
(z. B. Kompaktstationen, Innenraumstationen)

.....

Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Spannungsebenen

Oberspannung: kV

Unterspannung: kV

Nennleistung der Transformatoren

Transformator 1: kVA

Transformator 2: kVA

Bemerkungen/Ergänzungen:

s. Rückseite

Datenblatt zum Erdkabel

.....
(Identifikationsnummer/Anlagenbezeichnung des Betreibers)

50 Hz

16 ²/₃ Hz

Kabeltyp:

Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Leistungsdaten

Nennspannung: kV

Nennstrom oder
 in Sonderfällen maximaler betrieblicher Dauerstrom: A

Begrenzung des maximalen betrieblichen Dauerstromes erfolgt durch:^{*)}
(nur für die Sonderfälle anzugeben)

.....
.....

Verlegung:

Minimale Verlegetiefe: m

Abstand der Einzelleiter: m

Darstellung der Verlegeart (Querschnitt) ist beigefügt wurde bereits vorgelegt

Bemerkungen/Ergänzungen:

s. Rückseite

^{*)} der maximale betriebliche Dauerstrom ist durch eine technische Grenze festzulegen (z. B. thermisch maximal zulässiger Dauerstrom, maximal mögliche Übertragungsleistung, maximale Erzeugerleistung (Generatorleistung))

Legende zum Lageplan

Im Lageplan ist Folgendes dargestellt:

- der Standort der Anlage,
- die maßgebenden Immissionsorte (gem. § 3 Satz 1 und § 4) mit
 - den dort durch die Anlage zu erwartenden maximalen elektrischen Feldstärken*)
und magnetischen Flussdichten
 - oder
 - einer Isoliniendarstellung (ungestörtes elektrisches Feld: 1/2/5 kV/m;
magnetisches Feld: 1/10/50/100 μ T)
 - oder
 - einem entsprechenden Nachweis über die zu erwartenden elektrischen Feldstärken und
magnetischen Flussdichten (z. B. Hersteller-Zertifikat);
bei Standardanlagen:
ein entsprechender Nachweis liegt der Behörde vor , ist beigelegt .
- die Standorte und Arten anderer eigener Niederfrequenzanlagen sowie der Niederfrequenzanlagen anderer Betreiber (soweit diese bekannt sind), die an den Immissionsorten relevante Immissionsbeiträge verursachen können (s. Pkt. 4 der Hinweise zur Anzeige).

Bemerkungen/Ergänzungen:

s. Rückseite

*) Die Darstellung des elektrischen Felder entfällt bei Kabeln und eingehausten Netzstationen, da diese durch den Kabelmantel bzw. durch die Einhausung vollständig abgeschirmt werden.

III.3 Ermittlung der Feldstärke- und Flussdichtewerte – Anforderungen

DIN VDE 0848 Teil 1 gilt für Mess- und Berechnungsverfahren zur Beurteilung der Sicherheit in elektrischen, magnetischen oder elektromagnetischen Feldern im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz. Die folgenden Hinweise sind eine Anleitung zu einem praktischen und einheitlichen Vorgehen.

Die Einhaltung der Anforderungen nach der 26. BImSchV kann durch Berechnung, Messung, Herstellerangaben oder Vergleich überprüft werden. Eine Übertragung von Ergebnissen bei vergleichbaren Anlagen ist dann möglich, wenn dies aufgrund von Anlagentyp und Randbedingungen begründbar ist (z. B. bei Standardanlagen).

Die Grundlage für die Ermittlung der Feldstärke nach der 26. BImSchV ist der Entwurf der DIN VDE 0848 Teil 1 (Ausgabe 1995). Der Stand der Technik ist die DIN VDE 0848 Teil 1 (Ausgabe 2000). Diese muss auch von der RegTP für die Ermittlung der Sicherheitsabstände nach BEMFV zu Grunde gelegt werden. Die Unterschiede zwischen den beiden DIN-Norm Ausgaben sind für die Ermittlung der Anforderungen nach der 26. BImSchV unerheblich, da sie zu den gleichen Ergebnissen führen. Deshalb können zur Überprüfung der Einhaltung der Anforderungen der 26. BImSchV auch Messungen und Rechnungen, welche die Ausgabe 2000 der Norm verwenden, herangezogen werden.

III.3.1 Rechnungen

Eine Reihe von Feldern, besonders im Rundfunkbereich und bei Hochspannungsfreileitungen, lassen sich in der Regel mit guter Genauigkeit berechnen. Dies gilt auch für komplexere Strukturen wie Umspannwerke und Ortsnetzstationen, wenn die komplexen Randbedingungen hinreichend bekannt sind.

Bei Berechnungsprogrammen ist die Genauigkeit der Ergebnisse davon abhängig, wie gut Feldquellen und Randbedingungen in diesen Programmen beschrieben sind. Für jedes verwendete Programm und jeden Typ von Feldquelle muss mindestens einmal eine Vergleichsmessung vorgenommen worden sein.

Die Beschreibbarkeit der Anlage durch die Rechnung für den Einzelfall muss bei komplexen Randbedingungen durch stichprobenhafte messtechnische Überprüfung sichergestellt werden. Rechnungen mit ausreichender Genauigkeit sind nur mit den jeweiligen spezifischen Daten des Betreibers der einzelnen Feldquelle durchführbar. Streufelder, wie sie im Arbeitsschutzbereich häufig auftreten, können in der Regel nicht berechnet werden.

Bei der Überlagerung von Feldern verschiedener Quellen (z. B. mehrere Erdkabel in einer Trasse) ist zu beachten, dass eine betragsmäßige Addition der Feldgrößen unrealistisch hohe Werte ergeben kann.

III.3.2 Messverfahren

Die Messverfahren zur Erfassung elektromagnetischer Felder lassen sich in zwei Kategorien unterteilen:

- Breitbandmessungen und
- frequenzselektive Messungen.

Entsprechend ergeben sich Unterschiede bei den benötigten Messgeräten, deren Handhabung und Kosten sowie in den erzielbaren Messergebnissen.

III.3.2.1 Messungen zur Überprüfung der Grenzwerte

Messungen zur Überprüfung der Einhaltung von Grenzwerten der 26. BImSchV können in der Regel mit kommerziellen Breitbandmessgeräten durchgeführt werden, da diese dafür ein hinreichendes Ansprechvermögen haben. Frequenzselektive Messungen sind ggf. dann durchzuführen, wenn Immissionen unterschiedlicher Frequenzen und/oder Quellen gleichzeitig an einem Messpunkt zu bewerten sind.

III.3.2.1.1 Messgeräte

Die Messgeräte müssen den Anforderungen nach DIN VDE 0848 Teil 1 "Sicherheit in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern" genügen. Die Messgeräte zur Beurteilung dieser Felder müssen je nach Frequenzbereich so eingerichtet sein, dass sie die elektrische Feldstärke E , die magnetische Feldstärke H , die magnetische Flussdichte B oder die Leistungsflussdichte S messen. Die Messunsicherheit der Messgeräte sollte insgesamt $\pm 25\%$ (± 2 dB) (kombinierte Standardunsicherheit: 68 %) nicht überschreiten; Messgeräte für niederfrequente Magnetfelder sollten $\pm 10\%$ Messunsicherheit (kombinierte Standardunsicherheit: 68 %) insgesamt nicht überschreiten.

III.3.2.1.2 Vorbereitung und Durchführung von Messungen

Zur Messvorbereitung empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

- Einholen von technischen Angaben über die Feldquellen beim Betreiber (Frequenzen, Generatorleistung, Strahlungseigenschaften, ggf. Modulation, Leiterströme und -spannungen),
- Ermittlung von Expositionsbedingungen und Angaben zu den maßgebenden Immissionsorten,
- Festlegung eines bewertbaren Betriebszustandes bei Anlagen mit wechselnden Betriebsparametern,
- Auswahl von Messverfahren und -geräten entsprechend den technischen Bedingungen,
- Abschätzung der zu erwartenden maximalen Feldstärke oder Leistungsflussdichte vor Beginn der Messungen bzw. vor Inbetriebnahme einer Anlage,
- Messung, Protokollierung und Auswertung.

Die Messungen sind bei der höchsten betrieblichen Anlagenauslastung durchzuführen; anderenfalls sind die Werte entsprechend hochzurechnen.

Gemessen wird grundsätzlich ohne eine mögliche Beeinflussung durch die Anwesenheit von Personen. Die Beurteilung der Messergebnisse erfolgt auf der Basis der gemessenen maximalen Werte der Feldstärke oder Leistungsflussdichte am Messort.

Die das Messgerät bedienende Person hat darauf zu achten, dass sie sich während der Messung nicht zwischen Feldquelle und Feldsonde bzw. Messantenne befindet und sich alle nicht mit der Messung beauftragten Personen aus dem Bereich des Messortes entfernen.

Feldsonden mit isotroper Empfangscharakteristik, die durch eine orthogonale Anordnung von drei Messwertaufnehmern/Detektorkombinationen im Sondenkopf erzielt wird, liefern einen von Einfallrichtung und Polarisation des zu messenden Feldes weitgehend unabhängigen Messwert und sind Feldsonden mit Richtcharakteristik vorzuziehen.

Feldsonden mit nur einem Messwertaufnehmer/einer Detektorkombination oder Messantennen weisen eine Richtcharakteristik auf und erfordern eine Orientierung der Sonde bzw. Antenne im Feld auf Maximumanzeige am Messgerät. Dieser Maximalwert entspricht in vielen Fällen praktisch der Ersatzfeldstärke nach DIN VDE 0848 Teil 1 (Wenn der Quotient zwischen dem maximalen und minimalen Messwert größer 3 ist, ist ein Fehler in der Größenordnung von 0,5 dB zu erwarten.). Bei bestimmten Feldkonfigurationen, z. B. 50-Hz-Drehstromfelder, ist zur exakten Bestimmung der Ersatzfeldstärke die Sonde nacheinander in x-, y- und z-Richtung auszurichten und aus den Einzelmesswerten die Ersatzfeldstärke zu berechnen.

Treten am Messort gleichzeitig Felder von mehr als einer Feldquelle auf, ist Folgendes zu berücksichtigen:

- Sind die Grenzwerte im zu untersuchenden Frequenzbereich gleich, so können die resultierenden Feldstärken mit breitbandigen Messeinrichtungen direkt gemessen werden.
- Arbeiten die Feldquellen in Frequenzbereichen mit unterschiedlichen Grenzwerten, so darf mit breitbandigen Geräten nur bei Einzelbetrieb der Feldquellen gemessen werden, anderenfalls sind frequenzselektive Messsysteme einzusetzen, oder es ist der niedrigste im Frequenzbereich vorkommende Grenzwert zur Bewertung heranzuziehen.
- Bei Verwendung von Feldsonden oder Messantennen mit ausgeprägter Richtcharakteristik sollte die Messung durch Abtastung des Raumes in Schritten mit dem Öffnungswinkel der Antenne und Berücksichtigung der Polarisation mit anschließender Berechnung der Feldstärke (Raumintegral) durchgeführt werden.

III.3.2.1.3 Besonderheiten in einzelnen Frequenzbereichen

a) Niederfrequenzbereich

Bei zeitabhängiger Richtung der Feldvektoren, z. B. Drehfelder von dreiphasigen Leiteranordnungen, ist die mit eindimensionalen Messwertaufnehmern (Feldsonden mit Richtcharakteristik) gemessene maximale Feldstärke immer kleiner als die Ersatzfeldstärke. In diesem Fall muss in drei orthogonalen Achsen gemessen und aus den Einzelmesswerten die Ersatzfeldstärke berechnet werden.

Es ist bei der Messung der elektrischen Feldstärke besonders darauf zu achten, dass die Messergebnisse nicht durch die feldverzerrende Wirkung von Personen oder Gegenständen, z. B. Messleitungen, leicht veränderliche Bodenstrukturen und leichtveränderlicher Bewuchs, unzulässig hoch beeinflusst werden. Objekte, die bei Messungen eine unveränderliche Abschirmung hervorrufen (Bäume, Büsche), müssen berücksichtigt und im Messprotokoll dargestellt werden. Deshalb werden die Geräte zur Messung der elektrischen Feldstärke entweder an einer Isolierstange ins Feld gehalten oder das Messgerät befindet sich auf einem Stativ, und die Messwertübertragung erfolgt über einen Lichtwellenleiter zu einem abgesetzten Anzeigeteil. Auf diesbezügliche Angaben des Geräteherstellers ist zu achten.

Bei inhomogenen elektrischen Feldern sind Verfahren zur Bestimmung der elektrischen Ersatzfeldstärke (DIN VDE 0848 Teil 1) über die Messung des Gesamtkörperableitstroms zugelassen, wenn der dabei entstehende Fehler bekannt ist.

Bei inhomogenen magnetischen Feldern dürfen die maximalen Feldstärken, arithmetisch gemittelt über eine kreisförmige Fläche von 100 cm², den zulässigen Wert nicht überschreiten. Bei Messungen ist ein Abstand von 20 cm zwischen Mittelpunkt des Messwertaufnehmers und Wänden, Absperrungen u. ä. einzuhalten.

Nennenswerte Verzerrungen des magnetischen Feldes sind nur durch Gegenstände aus ferromagnetischen Metallen (Stahlträger, Armierungen, Blechtüren und -bedachungen, Fahrzeuge) zu erwarten. Personen beeinflussen das magnetische Feld nicht, so dass die Messgeräte vom Messenden direkt ins Feld gebracht werden dürfen.

Für die höchste betriebliche Anlagenauslastung sind die Angaben aus der Anzeige nach § 7 zu verwenden. Dabei muss nur von einer symmetrischen Strombelastung durch die Verbraucher und einer gleichmäßigen Verteilung der Last ausgegangen werden. (In der Praxis ist dies nicht immer

gegeben, besonders bei Ortsnetzstationen kann die Unsymmetrie groß sein. Dies wird aber weitgehend durch die Verwendung der höchsten betrieblichen Anlagenauslastung berücksichtigt.) Wird die Anlage mit verschiedenen Schaltzuständen betrieben, müssen alle Schaltzustände berücksichtigt werden, die im Betrieb eine Wahrscheinlichkeit von über 5% pro Jahr haben.

Können die Messungen nicht bei der höchsten betrieblichen Anlagenauslastung durchgeführt werden, muss bei Freileitungen mit einem Feldberechnungsprogramm auf diese Werte hochgerechnet werden, da z. B. die Leiterseilhöhe nicht linear vom Leiterstrom abhängt. Eine lineare Hochrechnung mit dem Leiterstrom ist nur möglich, wenn sichergestellt ist, dass es keine nichtlinearen Einflussgrößen gibt.

Werden für Standardanlagen (z. B. Kompaktstationen) "Hersteller-Zertifikate" ausgestellt, so sind diese immer für die höchsten betrieblichen Anlagenauslastungen zu berechnen oder bei diesen zu messen. Die Bezugsebene für die Rechen- oder Messwerte bei Elektromsplanlagen liegt in 20 cm Abstand von der berührbaren und zugänglichen Oberfläche.

Werden Messungen unter anderen als den höchsten betrieblichen Anlagenauslastungen durchgeführt, ist zu berücksichtigen, dass die Messgröße nicht immer eine reine Sinusschwingung ist. Im Hinblick auf die Hochrechnung der Messergebnisse auf die höchste betriebliche Anlagenauslastung müssen daher mögliche Oberwellen durch eine Spektralanalyse oder Breitbandmessung berücksichtigt werden.

Bei der Bestimmung der Gesamtexposition durch verschiedene Anlagen einer Frequenz ist eine phasenrichtige Addition der Feldgrößen einer betragsmäßigen vorzuziehen. Eine Addition der Beträge führt immer zu einer konservativen Abschätzung der Gesamtexposition.

Liegen Felder von Anlagen der öffentlichen Stromversorgung und Bahnstromanlagen gleichzeitig vor, so sind neben der Gesamtexposition auch die Feldanteile für die jeweilige Frequenz anzugeben.

b) Hochfrequenzbereich

Für die Messung der elektrischen Feldstärke gelten nicht die Abstandsforderungen von Personen und Gegenständen zur Feldsonde wie im Niederfrequenzbereich. Ein Mindestabstand von 0,8 m zwischen Sondenkopf und Messenden sollte allerdings nicht unterschritten werden. Bei der Messung mit symmetrischen E-Feld-Messwertaufnehmern, die klein gegen die Wellenlänge sind, ist ein Mindestabstand zum nächsten Objekt vom doppelten Durchmesser des Messwertaufnehmers nicht zu unterschreiten.

In der Regel gibt es Probleme, wenn die Messung zur Überprüfung der Einhaltung der Grenzwerte mit rundfunktechnischen Messgeräten oder allgemeinen Messgeräten der EMV-Messungen durchgeführt werden, da von diesen Geräten die Reflexionen nicht immer richtig berücksichtigt werden können.

Die RegTP verwendet für ihre Messungen im Hochfrequenzbereich eigene Messvorschriften (RegTP MV 09/EMF/3), da u. a. ihre Messungen über den Frequenzbereich der 26. BImSchV hinausgehen. Wenn Berechnungen oder Messungen der RegTP nachvollzogen oder überprüft werden sollen, sind dabei diese Messvorschriften mit zu berücksichtigen. Die genannten Messvorschriften können im Internet auf den Seiten der RegTP (www.regtp.de) eingesehen werden.

Bei Immissionen durch Felder unterschiedlicher Frequenzen sind die dafür vorgesehenen Summenformeln zu verwenden (EU-Ratsempfehlung (1999/519/EG) bzw. RegTP MV 09/EMF/3), siehe auch Abschnitt III.3.2.2.6.2.

c) Gepulste Felder

Bei der Messung pulsmodulierter Felder mit Thermokoppler-Feldsonden, insbesondere an Radaranlagen, sollte $\frac{1}{10}$ des maximalen Messbereichs nicht überschritten werden, da die Impuls-Spitzenleistung den Detektor zerstören kann (Warnhinweise des Herstellers beachten!). Das gilt auch für Messungen mit Kombinationen aus Höchsthochfrequenz-Leistungsmessern und angepassten Antennen, sofern nicht zum Schutz des Leistungsmesskopfes und zur Messbereichserweiterung zwischen Antenne und Leistungsmesskopf Dämpfungsglieder geschaltet wurden. Dabei muss aber für die verwendeten Antennen die jeweils frequenzabhängige Wirkfläche bekannt sein.

Die Messung der Exposition im Strahlungsbereich einer Radaranlage ist z. B. wie folgt vorzunehmen:

- Die Rotations- oder Schwenkautomatik der Radarantenne wird außer Betrieb gesetzt und die Antenne nacheinander so auf jeden der zu untersuchenden Messorte gerichtet, dass sich dieser im Strahlungsmaximum befindet.
- Bei umschaltbarer Antennen- und Modulationscharakteristik ist diejenige mit der höchsten Leistungsflussdichte am jeweiligen Messort zu wählen.
- Wenn keine dafür geeigneten Messgeräte zur Verfügung stehen, können zur Kontrolle der Einhaltung der Spitzenwerte diese aus den Messwerten der mittleren Leistungsflussdichte und den Parametern Impulsbreite und Pulsfolgefrequenz errechnet werden.

Bei dem gleichzeitigen Vorliegen von Exposition durch Feldstärken unterschiedlicher Frequenzen sind die dafür vorgesehenen Summenformeln zu verwenden (EU-Ratsempfehlung (1999/519/EG) bzw. RegTP MV 09/EMF/3).

III.3.2.1.4 Messorte und Messpunkte

Die Lage des Messortes sollte durch Entfernungsangaben zu mindestens zwei Bezugspunkten und/oder Bezugslinien in horizontaler Ebene angegeben werden. Messpunkte werden am jeweiligen Messort durch die Höhenangabe festgelegt.

Messorte und Messpunkte werden nach dem jeweiligen Erfordernis der maßgebenden Immissionsorte ausgewählt. Die Anzahl der Messpunkte muss ausreichend sein, um alle für die Bewertung der Anlage relevanten Inhomogenitäten des Feldes zu erfassen. Dabei ist davon auszugehen, dass die Feldstärken des Feldes im Fernfeld mit der Funktion $\frac{1}{r}$ von der Quelle abnehmen, wobei r den Abstand zur Quelle bezeichnet. Im Nahfeld ist eine genauere Betrachtung erforderlich.

Bei Messungen niederfrequenter Felder im Freien unter Hochspannungsleitungen und anderen homogenen Feldern genügt es im Allgemeinen, an einem Messort einen Messpunkt in einer Höhe von 1 m über Standfläche und bei Erdkabeln einen Messpunkt in einer Höhe von 20 cm vorzusehen. Bei Messung homogener und reflexionsarmer Felder ist im Bereich über 100 kHz eine Messhöhe von 1,5 m zu verwenden.

Bei inhomogenen Feldern ist es in der Regel ausreichend, Messungen in drei Höhen durchzuführen. Um die Vergleichbarkeit der Messergebnisse zu gewährleisten, wird die Verwendung einheitliche Messpunkthöhen über der Standfläche (1,55 m, 0,90 m und 0,45 m) empfohlen.

Die Messhöhen basieren auf den Festlegungen der einschlägigen internationalen Normungsgremien.

III.3.2.2 Anforderungen an Messungen im Hochfrequenzbereich zur Information der Öffentlichkeit

III.3.2.2.1 Einführung

Messungen im Bereich des Immissionsschutzes dienen hauptsächlich einer Überprüfung der Einhaltung der Anforderungen gesetzlicher Vorschriften. Im Zusammenhang mit hochfrequenten elektromagnetischen Feldern (EMF), also Feldern mit einer Frequenz von 9 kHz und darüber,

wird die Einhaltung von Grenzwerten im Wesentlichen mit Hilfe des Standortverfahrens der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) gewährleistet. Anhand von Standortbescheinigungen und den bekannten Entfernungen zur betroffenen Nachbarschaft ist eine Abschätzung über die maximal zu erwartende Immission leicht zu berechnen. Derartige Berechnungen zeigen, dass in den meisten Fällen die Grenzwerte um weitaus mehr als einen Faktor 10 unterschritten werden. Entsprechend besteht zur Überprüfung der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften nur äußerst selten ein Bedarf an Messungen.

Darüber hinaus werden im Rahmen der öffentlichen Diskussion Messungen gefordert und durchgeführt, obwohl die tatsächlichen Immissionen weit unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte liegen. Diese Messungen ermöglichen eine direkte Beurteilung der tatsächlich vorhandenen Immissionen und fördern gleichzeitig das Vertrauen in die Richtigkeit der Berechnungsverfahren, die stets auf der Annahme des ungünstigsten Falles basieren.

Ebenso ist die Frage nach den in der Umwelt allgemein vorhandenen Immissionen durch EMF und deren langfristiger Veränderungen von öffentlichem und politischem Interesse. Im Folgenden werden Hinweise für die Durchführung derartiger EMF-Messungen und deren Darstellung gegeben, die im Wesentlichen der Qualitätssicherung, der Vergleichbarkeit von Messergebnissen und damit der Erhöhung der Transparenz dienen.

III.3.2.2.2 Breitbandmessungen

Breitbandmessgeräte zeigen einen **Gesamtwert** für die auftretende Immission innerhalb eines durch das Messgerät vorgegebenen Frequenzbereiches an. Es ist nur dann eine zweifelsfreie Zuordnung der auftretenden Immissionen zu den vorhandenen Emittenten möglich, wenn angenommen werden kann, dass der betrachtete Emittent die Immissionen vor Ort wesentlich dominiert. Für Breitbandmessgeräte sind unterschiedliche Messsonden (Antennen) erhältlich, deren Empfindlichkeit heute in der Regel jedoch keine quantitative Bestimmung der elektrischen Feldstärke unter 0,5 V/m erlaubt. An Orten des nicht nur vorübergehenden Aufenthalts treten jedoch oftmals nur schwächere Feldstärken auf. Vorteilhaft ist, dass die Messsonden in der Regel isotrope Messungen ermöglichen, d. h. es werden gleichzeitig die Felder von drei senkrecht zueinander stehenden Raumrichtungen gemessen und die resultierende Gesamtfeldstärke ermittelt. Die Handhabung der Geräte ist zumeist einfach und die Kosten sind allgemein deutlich niedriger als bei frequenzselektiven Messsystemen.

III.3.2.2.3 Frequenzselektive Messungen

Frequenzselektive Messungen erlauben die Ermittlung von Immissionen bei jeder einzelnen Funkfrequenz und damit die Zuordnung der Immissionen zu den jeweils vorhandenen Emittenten. Entsprechend ist es möglich, Auskunft darüber zu geben, welche Anteile an einer Gesamtimmission durch spezielle Funkanwendungen vor Ort verursacht werden. Außerdem sind die allgemein auftretenden Immissionen oftmals so gering, dass sie nur noch mit frequenzselektiven Messungen ermittelt werden können, da frequenzselektive Messsysteme eine deutlich höhere Empfindlichkeit besitzen als Breitbandmessgeräte.

Frequenzselektive Messsysteme bestehen im Allgemeinen aus einem Spektrumanalysator und einer (oder mehreren) geeigneten Hochfrequenzantennen, die über ein Hochfrequenzkabel miteinander verbunden sind. Entsprechend sind derartige Systeme (je nach Ausführung) kostspielig und die Handhabung setzt eine Vertrautheit mit dem verwendeten System sowie einschlägige Kenntnisse der zu messenden Signalcharakteristika voraus. Außerdem kann mit einer herkömmlichen Messantenne nur die elektrische Feldstärke in einer Raumrichtung ermittelt werden, da die meisten Antennen eine Richtcharakteristik aufweisen. Dies erhöht den Aufwand während der Messung, wenn richtungsunabhängige (isotrope) Feldstärken ermittelt werden sollen. Inzwischen sind jedoch erste isotrope Messantennen für frequenzselektive Messgeräte erhältlich.

III.3.2.2.4 Messortauswahl

Die Auswahl von Messorten hängt von der jeweiligen Fragestellung ab. Oft stehen im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses Bereiche, an denen geringe Immissionen zu erwarten sind. Grundsätzlich sind Außen- und Innenmessungen voneinander zu unterscheiden. Bei Innenmessungen ist speziell darauf zu achten, dass die Abmessungen der Antenne deutlich kleiner als der zu untersuchende Raum sind (siehe hierzu unter Abschnitt III.3.2.1.3. b)).

Darüber hinaus ist darauf zu achten, ob die Messungen im Fernfeld erfolgen. In der unmittelbaren Nähe zu einer Sendeantenne ist es nicht mehr möglich, anhand der Größe der elektrischen Feldstärke die Größe der magnetischen Feldstärke zu berechnen oder umgekehrt. Vielmehr müssen beide Feldstärken getrennt messtechnisch ermittelt werden. Als Faustregel für eine ausreichende Entfernung r , ab der ein Fernfeld angenommen werden kann, ist das Maximum für r aus den beiden folgenden Gleichungen zu ermitteln:

$$r > 4\lambda$$

und

$$r > \frac{2D^2}{\lambda}$$

Hierbei ist λ die Wellenlänge und D die größte Ausdehnung der Sendeantenne.

III.3.2.2.5 Messmethode

Sofern ein **Breitbandmessgerät** mit isotroper Messsonde verwendet wird, ist zunächst darauf zu achten, dass der Frequenzbereich der Messsonde den zu untersuchenden Frequenzbereich der Immissionen umfasst. Danach zeigt das Messgerät wählbar den Effektiv- oder Spitzenwert der aufgetretenen Gesamtmission direkt an. Mit der Spitzenwert-Einstellung kann so in einem zu untersuchenden Bereich durch langsames Schwenken des Messgerätes mit Messsonde die aktuell maximal auftretende Gesamtmission direkt ermittelt werden.

Bei **frequenzselektiven Messungen** wird zwischen drei Messmethoden unterschieden:

- Punktrastermethode,
- Drehmethode,
- Schwenkmethode.

Zur Bestimmung der maximalen Immissionen innerhalb eines Bereiches oder Raumvolumens, dem Messpunkt, ist bereits aus Plausibilitätsgründen die Schwenkmethode am besten geeignet (BUWAL 2002). Bei der Schwenkmethode wird der Messbereich mit der Messantenne langsam abgetastet, wobei gleichzeitig eine Änderung der Polarisations- und Raumrichtung der Antenne vorgenommen wird. Letzteres entfällt bei Verwendung einer isotropen Messsonde. Die Messung soll etwa in 1,5 Meter Höhe über dem Boden (Körperhöhe) durchgeführt werden. Am Spektrumanalysator erfolgt die Messung mit der Einstellung „max-hold“. Dies bewirkt, dass nach der Abtastung die maximal auftretende Immission am Messpunkt angezeigt wird.

Daneben ist bei frequenzselektiven Messungen auch auf die korrekten Einstellungen am Spektrumanalysator zu achten (Frequenzbereich, Auflösebandbreite, Eingangsdämpfung usw.). Einen Anhaltspunkt für Übersichtsmessungen bzw. für Messungen der Hintergrundfeldstärke gibt Tabelle 1 aus RegTP MV09/EMF/3.

Werden konkrete Anlagen vermessen, sind die für die Anlage relevanten Bandbreiten zu verwenden; bspw. für GSM 1800 eine Bandbreite von 100 - 300 kHz. Nur mit solchen Messungen sind Hochrechnungen auf die höchste betriebliche Anlagenauslastung möglich.

Bei Funkanwendungen mit einer großen Kanalbandbreite (DAB, DVB und UMTS) ist bei der Messung auch eine ausreichend große Auflösebandbreite gemäß Tabelle 2 aus RegTP MV09/EMF/3 einzustellen.

III.3.2.2.6 Auswertung von Messergebnissen

Das Ergebnis einer **Breitbandmessung** besteht aus dem angezeigten Wert (in V/m, A/m oder W/m²) und der zugehörigen Messunsicherheit.

Bei einer **frequenzselektiven Messung** erfordert die Auswertung eine korrekte Berücksichtigung von weiteren Faktoren (Antennenfaktor, Kabeldämpfung usw.) des verwendeten Messsystems. Für den Fall, dass bei der Messung von DAB, DVB oder UMTS entsprechend große Messbandbreiten am Spektrumanalysator nicht eingestellt werden können, ist in RegTP MV09/EMF/3 eine Näherungsformel enthalten. Dort ist auch eine Anweisung zur Erfassung stark gepulster Signale angegeben, wie sie bei Radaranlagen auftreten. Das Ergebnis ist eine Tabelle mit ermittelten Feldstärken, deren Frequenzen und Angaben zur Messunsicherheit. Eine ausführlichere Betrachtung zu Messunsicherheiten befindet sich beispielsweise in BUWAL 2002 und in ECC Recommendation (02)04. Aus Erfahrung sind Messunsicherheiten nicht kleiner als ± 3 dB zu erwarten.

III.3.2.2.6.1 Momentanmission und höchste betriebliche Anlagenauslastung

Bei den im vorhergehenden Abschnitt ermittelten Messwerten handelt es sich um **Momentanwerte**. Diese können als Eingangsdaten zur Ermittlung der maximal durch eine Anlage verursachten Immission (bei unterstellter höchster betrieblicher Anlagenauslastung) dienen.

Die korrekte Ermittlung der Immission bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung setzt eine detaillierte Kenntnis über die vorhandenen Sendeanlagen, der Umgebung sowie im Regelfall eine frequenzselektive Messung voraus. Einen Überblick zu den vorhandenen Sendeanlagen in der Umgebung des Immissionsortes erhält man durch die Standortbescheinigungen, die in der Datenbank der RegTP oder bei den zuständigen Immissionsschutzbehörden eingesehen werden können. Eine Hochrechnung auf die höchste betriebliche Anlagenauslastung ist nur möglich, sofern der Betriebszustand einer Anlage während der Messung bekannt ist.

Im speziellen Fall des **GSM-Mobilfunks** kann der Zustand der höchsten betrieblichen Anlagenauslastung mit Hilfe der Feldstärke eines speziellen Kanals einer Anlage, des so genannten BCCH (broadcast-channel) ermittelt werden. Zur Trennung von anderen vorhandenen Immissionen wird die Sendefrequenz des BCCH benötigt. Zusätzlich ist zur weiteren Hochrechnung auf maximale Anlagenauslastung auch die Anzahl n der genehmigten Kanäle für die betrachtete Anlage erforderlich. Diese Angaben können beim Betreiber oder der RegTP erfragt werden.

Die maximal auftretende Feldstärke E_{ges} ermittelt sich aus der Feldstärke E_{BCCH} des BCCH über den Zusammenhang:

$$E_{\text{ges}} = E_{\text{BCCH}} \sqrt{n}$$

Eine beim **GSM-Mobilfunk** aus Erfahrung gewonnene Faustformel für eine grobe Abschätzung der höchsten betrieblichen Anlagenauslastung aus der gemessenen Feldstärke des Mobilfunks ergibt, dass die gemessene Immission im Mittel um einen Faktor $1,36 \pm 0,04$ unter der maximal möglichen Feldstärke (Höchstaustauslastung der Anlagen) liegt. Der genannte Faktor war das Ergebnis einer Messreihe von über zwanzig zufällig ausgewählten Anlagen, deren Immissionen sowohl mit dem zuvor genannten Hochrechnungsverfahren ermittelt wurde, als auch über die Summation aller am Spektrumanalysator auftretenden Mobilfunkimmissionen (Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2002).

Die höchste betriebliche Anlagenauslastung bei **UMTS (FDD)-Mobilfunkanlagen** kann, wenn keine näheren Daten vom Betreiber bekannt sind, konservativ durch Multiplikation des Messwertes der Feldstärke mit einem Faktor 8 abgeschätzt werden. Für eine genauere Ermittlung ist eine Codeanalyse durchzuführen. Mit der Feldstärke des so genannten CPICH-Codes und der Anlagenkennung kann eine genauere Abschätzung der höchsten betrieblichen Anlagenauslastung durchgeführt werden.

Für weitergehende Betrachtungen kann der Entwurf der Messempehlung „Mobilfunk-Basisstationen (UMTS-FDD)“ des BUWAL vom 17.09.2003 herangezogen werden.

III.3.2.2.6.2 Darstellung von Messergebnissen

Grundsätzlich erfolgt die Beurteilung der Immissionen anhand der 26. BImSchV. Die anschauliche Darstellung der Gesamtimmissionen und deren Bewertung kann durch Summation der Beiträge aus den einzelnen Frequenzbereichen erfolgen. Damit erfolgt eine mit der BEMFV bzw. der EU-Ratsempfehlung und den geltenden Rechtsnormen konforme Bewertung der auftretenden Immissionen.

Im Fall einer **Breitbandmessung** entsteht nun das Problem, dass die Grenzwerte frequenzabhängig sind, jedoch die frequenzmäßige Zusammensetzung des Messwertes in der Regel nicht bekannt ist.

Entsprechend kann sowohl das Verhältnis von Messwert zum Grenzwert für den kleinsten als auch für den größten Grenzwert des mit der Messsonde erfassbaren Messbereiches berechnet werden. Damit ergibt sich eine obere und untere **orientierende Aussage**, zu wie viel Prozent die Grenzwerte durch Immissionen im Messbereich der Messsonde ausgeschöpft sind.

Bei **frequenzselektiven Messungen** sind in Bezug auf Grenzwerte mehrere Bedingungen einzuhalten. Für elektrische Felder gelten folgende Bedingungen mit $a = 87 \text{ V/m}$, $c = 87/f^{1/2} \text{ V/m}$ und $E_{L,i}$ als zugehörigem Grenzwert aus Tabelle 2 und 3 der EU-Ratsempfehlung (1999/519/EG) bzw. der RegTP MV 09/EMF/3:

$$\sum_{i=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{L,i}} + \sum_{i>1\text{MHz}} \frac{E_i}{a} \leq 1 \quad (\text{Bed. 1}) \qquad \sum_{i=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{c} \right)^2 + \sum_{i>1\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}} \right)^2 \leq 1 \quad (\text{Bed. 3})$$

Für magnetische Felder gelten folgende Bedingungen mit $b = 5 \text{ A/m}$, $d = 0,73/f \text{ A/m}$ und $H_{L,i}$ als zugehörigem Grenzwert aus der genannten Tabelle 2 und 3:

$$\sum_{i=1\text{Hz}}^{150\text{kHz}} \frac{H_i}{H_{L,i}} + \sum_{i>150\text{kHz}} \frac{H_i}{b} \leq 1 \quad (\text{Bed. 2}) \qquad \sum_{i=100\text{kHz}}^{150\text{kHz}} \left(\frac{H_i}{d} \right)^2 + \sum_{i>150\text{kHz}} \left(\frac{H_i}{H_{L,i}} \right)^2 \leq 1 \quad (\text{Bed. 4})$$

Die Bedingungen 1 und 2 ergeben sich aus der **Reizwirkung** durch Felder bei niedrigeren Frequenzen. In diesem Fall sind die Feldgrößen entscheidend und daher erfolgt eine lineare Summation.

Die Grenzwerte in Frequenzbereichen über 10 MHz (Bedingungen 3 und 4) beruhen auf **thermischen Wirkungen**, also aufgrund der im Gewebe deponierten Energie, weshalb eine quadratische Summation erfolgt.

Als **Faktor der Grenzwertunterschreitung** bei Reizwirkung und thermischer Wirkung wird oftmals der Kehrwert des Summenwertes von Bedingung 3 respektive 4 bezeichnet. Dies stellt ein Maß dar, in wie weit die gemessenen Immissionen den Grenzwert bezüglich der Summenformeln unterschreiten.

Darüber hinaus kann auch gefragt werden „wie viel Prozent vom Grenzwert“ die gemessenen Immissionen erreichen. Bezüglich der Reizwirkung bei Bedingung 1 bzw. 2 ergibt sich dies einfach aus dem erhaltenen Zahlenwert der jeweiligen Summe. Der Wert 1 würde also bedeuten, dass die Grenzwerte zu 100 % erreicht sind. Im Fall der thermischen Wirkungen, Bedingung 3 und 4, gibt es zwei Standpunkte:

1. Nachdem die Wirkung auf der deponierten Energiemenge und damit auf der eingestrahlten Energie (W/m^2) beruht, liefert die jeweilige Summe von Bedingung 3 bzw. 4 bereits den Prozentsatz eines Wertes, der dem Quadrat des Grenzwertes entspricht bzw. der eingestrahlten Energie proportional ist. Ein Ergebnis von 0,09 würde also bedeuten, dass 9 % von diesem Wert erreicht sind. In dieser Form verfährt z. B. die RegTP in ihren Veröffentlichungen.
2. Nachdem die Grenzwerte der 26. BImSchV durch die Feldstärken (elektrisch in V/m) gegeben sind, jedoch die Quadrate der Feldstärken summiert wurden, wird von der jeweiligen Summe von Bedingung 3 bzw. 4 am Ende die Wurzel gezogen. Ein Summenwert von 0,09 würde in diesem Fall bedeuten, dass 30 % vom Grenzwert erreicht sind ($\sqrt{0,09} = 0,3$). So ist es bspw. in der schweizerischen Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) festgelegt.

Ergänzend kann auch die auftretende Leistungsflussdichte der Immission dargestellt werden, wobei deutlich darauf hingewiesen werden sollte, dass dieser Wert keine Aussage bezüglich der biologischen Wirkung zulässt, da die Wirkungen **frequenzabhängig** sind.

Im Rahmen der Diskussion in der Öffentlichkeit kann die Gegenüberstellung von verschiedenen Funkanwendungen (Fernsehen, Rundfunk, DECT etc.) hilfreich sein. Dies setzt eine getrennte Berechnung der obigen Bedingungen für die betrachteten Funkanwendungen voraus.

III.3.3 Messbericht

Zu den erfolgten Messungen ist grundsätzlich ein **verständlicher** und **transparenter** Messbericht anzufertigen. Dies bedeutet, dass klar nachvollziehbar sein muss, wie die Messwerte ermittelt wurden und wie aus den Messwerten die dargestellten Ergebnisse ermittelt wurden. Ebenso müssen die getroffenen Annahmen und Verfahren bezüglich der Fehlerabschätzung und eventuell vorhandenen Hochrechnung auf höchste betriebliche Anlagenauslastung nachvollziehbar sein.

Folgende Punkte soll ein Messbericht **möglichst übersichtlich gegliedert** umfassen:

1. Messauftrag mit Anlass und Hintergrund der Untersuchung,
2. eindeutige Identifizierung des Messberichts,
3. Auftraggeber, Auftragnehmer mit Anschriften bzw. Kontaktpersonen,
4. gesetzliche Grundlagen und Messvorschriften,
5. Angaben zu Messzeit, Messort (Fotos, evtl. Begründung für den Ort) und beteiligte Personen,
6. Wetterverhältnisse,
7. Beschreibung der eingesetzten Messgeräte (Art, Bezeichnung, Hersteller, Seriennummer, Datum der letzten Kalibrierung),
8. Angaben zur betrachteten Feldquelle im Fall von speziellem Anlagenbezug (Betreiber, Kanalzahl, ggf. Frequenzinformationen, Betriebszustand der Anlagen usw.),
9. Angaben zur Messunsicherheit,
10. Angaben zum Messvorgang (Messverfahren, welche Immissionen wurden gemessen, usw.),
11. Messdaten (in originärer Form),
12. Angewandte Formeln und Grenzwerte,

13. Darstellung der mit Formeln, Grenzwerten und Messdaten erhaltenen Ergebnisse.

Die Berechnung der Ergebnisse unter Punkt 13 muss für fachlich versierte Personen anhand der Angaben des Messberichts jederzeit nachvollziehbar sein. Dabei müssen aber nur solche Angaben erhoben werden, die für die fragliche Messaufgabe relevant sind. So ist die Angabe von klimatischen Bedingungen für bestimmte Messaufgaben erforderlich.

Die Einhaltung eines Grenzwertes ist nur dann gegeben, wenn alle Messwerte zuzüglich der gesamten Messunsicherheit unterhalb des Grenzwertes liegen.

Die Erfüllung der oben genannten Punkte ist ein Kriterium für die Qualität der erstellten Messberichte und damit auch für die Qualität der Arbeit einer Messinstitution.

III.3.4 Kontrollmessungen/Nachkalibrierungen

Zur Sicherung korrekter Feldstärke- bzw. Leistungsflussdichte-Messergebnisse sind in regelmäßigen Abständen Nachkalibrierungen der Messgeräte durch ein anerkanntes Kalibrierlabor oder durch den Hersteller zu veranlassen. Die Bescheinigung hierfür ist auf Verlangen vorzulegen.

Des Weiteren wird empfohlen, regelmäßig an Ringmessungen und Vergleichsmessungen teilzunehmen.

III.4 Sachverständige Stellen

III.4.1 Allgemeines

Messungen können durch den Betreiber der Anlage durchgeführt werden, wenn dieser über ausreichenden eigenen Sachverstand und eine entsprechende Geräteausstattung verfügt.

Bei nach DIN VDE 0848 akkreditierten Stellen oder bei Sachverständigen der Industrie- und Handelskammern für die elektromagnetische Umweltverträglichkeit kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass wesentliche Punkte der Anforderungen an Sachverständige erfüllt sind.

Es wird empfohlen, in strittigen Fällen, in denen die Feldstärken in der Größenordnung der Grenzwerte liegen, eine unabhängige sachverständige Stelle einzubeziehen.

III.4.2 Anforderungen an die sachverständige Stelle

Die Anforderungen an Sachverständige für die Bestimmung der Exposition gegenüber elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern sind in der entsprechenden Empfehlung der Strahlenschutzkommission aus 2004 beschrieben.

III.4.3 Bekanntgabe als Messstelle nach § 26 BImSchG

Messstellen, die auf der Grundlage des § 26 BImSchG durch die zuständige oberste Landesbehörde für das jeweilige Land bekannt gegeben werden können, haben ggf. zusätzliche Voraussetzungen für eine solche Bekanntgabe zu erfüllen.

Auf die Bekanntgabe besteht kein Rechtsanspruch.

Grundlage für die Bekanntgabe sind die in den Ländern veröffentlichten Bekanntgaberichtlinien bzw. die aktuelle Bekanntgaberichtlinie, die der Länderausschuss für Immissionsschutz den Ländern zur Anwendung empfohlen hat. Zu folgenden Bereichen werden in diesen Richtlinien Voraussetzungen für eine Bekanntgabe genannt:

- Unabhängigkeit,
- Organisation und Zuverlässigkeit,
- Personal,
- Fachkunde,
- gerätetechnische Ausstattung,
- Qualitätssicherung.

Da diese Richtlinien noch keine expliziten Anforderungen an Messstellen für elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder enthalten, sind sie – ggf. nur für den Einzelfall – sinngemäß anzuwenden.

IV Materialien

Gesetze, Verordnungen:

- 26. BImSchV: Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV) vom 16. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1966);
- BMU: Erläuterungen zur Sechszwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn, 9. Januar 1997 (Diesen Erläuterungen liegt die amtliche Begründung des Regierungsentwurfs der Verordnung (Bundesrats-Drucksache 393/96 vom 22. Mai 1996) zugrunde; die im weiteren Rechtsetzungsverfahren erfolgten Änderungen des Entwurfs sind berücksichtigt.);
- BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721, 1193), zuletzt neugefasst am 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830);
- BEMFV: Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV) vom 20. August 2002 (BGBl. I S. 3366);
- BGV B 11: Unfallverhütungsvorschrift BGV B 11 Elektromagnetische Felder; Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln (BAnz. Nr. 100 vom 31.05.2001 S. 10820, ber. 16310);
- EMVG: Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) vom 9. November 1992 (BGBl. I S. 1864) in der Fassung vom 18. September 1998 (BGBl. I S. 2882);
- FTEG: Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen (FTEG) vom 31. Januar 2001 (BGBl. I S. 170);
- GPSG: Gesetz zur Neuordnung der Sicherheit von technischen Arbeitsmitteln und Verbraucherprodukten (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz – GPSG) vom 6. Januar 2004 (BGBl. I S. 2);
- MPG: Gesetz über Medizinprodukte (Medizinproduktegesetz – MPG) vom 2. August 1994 (BGBl. I S. 1963);
- TKG: Telekommunikationsgesetz (TKG) vom 25. Juli 1996 (BGBl. I S. 1120);
- Verordnung über die Konformitätsbewertung, die Kennzeichnung, die Zulassung, das Inverkehrbringen und das Betreiben von Funkanlagen, die nicht zur Anschaltung an ein öffentliches Telekommunikationsnetz bestimmt sind, und von Telekommunikationseinrichtungen (Telekommunikationszulassungsverordnung) vom 20. August 1997 (BGBl. I S. 2117);

Normen:

- DIN VDE 0848 Teil 1 Entwurf: Sicherheit in elektromagnetischen Feldern; Meß- und Berechnungsverfahren: Beuth Verlag, Berlin (1995);
- DIN VDE 0848 Teil 1: Sicherheit in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern; Definitionen, Meß- und Berechnungsverfahren; Beuth Verlag, Berlin (2000);
- DIN VDE 0848 Teil 3-1/A1 Entwurf: Schutz von Personen mit aktiven Körperhilfsmitteln im Frequenzbereich 0 Hz bis 300 GHz; Änderung A1; Beuth Verlag, Berlin (2001);

Empfehlungen der Strahlenschutzkommission:

- Empfehlung der Strahlenschutzkommission, 107. Sitzung: Schutz vor elektromagnetischer Strahlung beim Mobilfunk: Band 22, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1992;
- Empfehlung der Strahlenschutzkommission, 129. Sitzung: Schutz vor niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern der Energieversorgung und -anwendung vom 10. Mai 1995, Bundesanzeiger, Jahrgang 47, Nummer 147a, Ausgabe 8. August 1995; Bericht der SSK Heft 7 Urban&Fischer München 1997;
- Empfehlung der Strahlenschutzkommission, 158. Sitzung: Schutz der Bevölkerung bei Exposition durch elektromagnetische Felder (bis 300 GHz): Bericht der SSK Heft 23 Urban&Fischer München 1999;
- Empfehlung der Strahlenschutzkommission, 174. Sitzung: Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor elektromagnetischen Feldern: Urban&Fischer München 2001;
- Empfehlung der Strahlenschutzkommission, 188. Sitzung: Anforderungen an Sachverständige für die Bestimmung der Exposition gegenüber elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern: Urban&Fischer München 2004;

Internationale Empfehlungen:

- EU: Empfehlung 1999/519/EG des Rates vom 12. Juli 1999 zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz - 300 GHz); Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft L199/59; 1999;
- ICNIRP: Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz); Health Physics Vol. 74 No. 4 (1998)
<http://www.icnirp.de/documents/emfgdlger.pdf>;

sonstige Messvorschriften, Messanweisungen (siehe auch Normen):

- RegTP: RegTP MV 09/EMF/3 Messvorschrift für bundesweite EMVU-Messreihen der vorhandenen Umgebungsfeldstärken; Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP), Mainz (2003)
http://www.regtp.de/imperia/md/content/tech_reg_t/emvu/Messvorschrift.pdf;
- BUWAL: Messungen Nichtionisierender elektromagnetischer Strahlung Teil 1: Frequenzbereich 100 kHz bis 300 GHz: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) Bern, Schweiz (1992);
- BUWAL: Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV), Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Schweiz, 23. Dezember 1999;
- BUWAL/METAS: Mobilfunk Basisstationen (GSM) Messempfehlung: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) und Bundesamt für Metrologie und Akkreditierung (METAS) Bern, Schweiz (2002);
- BUWAL: Mobilfunk-Basisstationen (UMTS-FDD) Messempfehlung (Entwurf Stand 17.09.2003): Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) Bern, Schweiz (2003);

ergänzende Materialien:

- BMVg: Bestimmung der Bundeswehr zum Schutz von Personen vor schädlichen Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder (HF-Strahlung); Bundesminister für Verteidigung VMBl. Nr. 6 (1992);
- LAI: Mögliche gesundheitliche Auswirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern im Alltag: Länderausschuss für Immissionsschutz, LAI-Schriftenreihe, Band 12, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1996;
- IMST: Bericht „Messverfahren zur Ermittlung der Immissionen durch Mobilfunk Basisstationen“ erstellt im Auftrag für das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen durch das Institut für Mobil- und Satellitenfunktechnik (IMST) GmbH (2002)
http://www.munlv.nrw.de/sites/arbeitsbereiche/immission/pdf/bericht_messv_final.pdf;
- LfU: Bericht 02/036 über die Messung elektromagnetischer Felder in der Umgebung von Mobilfunksendeanlagen im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (im Stadtgebiet Landshut). Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (LfU) Augsburg (2002);
- METAS: Vergleichsmessungen an Mobilfunk-Basisstationen: Bundesamt für Metrologie und Akkreditierung (METAS) Bern, Schweiz (2002)
http://www.metas.ch/de/publication/docu/mobilfunk_basisstationen.pdf;
- Eggert, S.; Goltz, S.: Feldstärke- und Leistungsdichtemessungen zur Kontrolle der Grenzwerte von elektromagnetischen Feldern., Die BG 2 (1994);
- Eggert, S.; Goltz, S.: Entwicklung und Stand der Messtechnik für elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder und Wellen (0 Hz bis 100 GHz) – Strahlenschutz : Physik und Messtechnik, Band II (26. Jahrestagung Fachverband für Strahlenschutz e.V., Karlsruhe, 24.-26. Mai 1994) - Köln : Verl. TÜV Rheinland (1994);
- Bauhofer P.: Handbuch für Hochspannungsleitungen; Verband der Elektrizitätswerke Österreichs (1994);
- Paul, P.; Moldan D.: Reduktion hochfrequenter Strahlung, Baustoffe und Abschirmmaterialien; d. Moldan Iphofen (2002);
- KAN: Normung im Bereich nichtionisierender Strahlung; Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN) Sankt Augustin (2001);
- NCRP: NCRP Report No. 119 A practical guide to the determination of human exposure to radiofrequency fields; National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP), Bethesda Maryland USA (1993);
- Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik (BG F&E): BGR B 11 BG-Regeln Elektromagnetische Felder; Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln (2001);
- European Conference of Postal and Telecommunications Administration (ECC): European Conference of Postal and Telecommunications Administration Measuring Non-Ionising Electromagnetic Radiation (9 kHz – 300 GHz) ECC Recommendation (02)04; European Conference of Postal and Telecommunications Administration (CEPT) (2002);
- COST 244bis: Mobile telecommunication base stations – exposure to electromagnetic fields. Report of a Short Term Mission within COST 244bis. (2001)
http://www.cost281.org/activities/Short_term_mission.pdf.