

Elektrosmog

**Gefahren und Risiken elektromagnetischer
Felder geringer Stärke und BUND-
Mindestanforderungen zur Problemlösung**

Inhalt

Kapitel 1	Was ist das Problem?	3
Kapitel 2	Gibt es Wirkungen auch bei niedrigen Feldstärken?	4
Kapitel 3	Wo stehen wir heute? Das Beispiel Mobilfunk und die Folgen	7
Kapitel 4	Die BUND-Problemlösung zum Schutz der Betroffenen	9
	Kapitel 4.1 Begründung des BUND-Vorsorgekonzepts	9
	Kapitel 4.2 Die BUND-Problemlösung am Beispiel Mobilfunk/ UMTS	10
Kapitel 5	Forderungen des BUND zum Schutz und zur Vorsorge vor EMF im Umwelt- und Gesundheitsschutz	13
Kapitel 6	Tabellen- und Bildanhang	15

1 Was ist das Problem?

Immer intensiver wird in Bevölkerung, Wissenschaft und Politik über Umwelt- und Gesundheitsbeeinträchtigungen durch den Betrieb einer heute unüberschaubaren Anzahl von elektrotechnischen Anlagen und Geräten diskutiert. Die Zunahme von Mobilfunknetzen und Veränderungen bei der elektrischen Energieversorgung haben dazu geführt, dass die Bürgerinnen und Bürger verstärkt gesundheitliche Beschwerden in diesem Zusammenhang äußern und sich heute insbesondere durch die in Wohnbereichen oder in der Nähe errichteten Sendeanlagen und durch die davon ausgehenden elektromagnetischen Felder (EMF) bedroht fühlen.

Elektrische und magnetische Felder sind auf der Erde natürlicherweise vorhanden und haben sich über Jahrtausende hinweg wenig verändert. Sie besitzen beim Menschen hinsichtlich der Gehirn- und Herzsaktionsströme eine lebensentscheidende Bedeutung und üben zudem wichtige Funktionen z. B. bei der Orientierung von Tieren aus (Vögel, Fische). Damit zählen diese Felder zu den **natürlichen Lebensgrundlagen**, die in Deutschland verfassungsgemäß geschützt werden müssen. Innerhalb nur einer Generation wurden diese, den Menschen umgebenden natürlichen Felder **massiv von künstlichen Feldern überlagert**. Diese nun dauerhaft und besonders in besiedelten Räumen heute auftretenden Felder (etwa 20.000-fach höher als die natürliche elektromagnetische Strahlung) liegen im Bereich von biologisch messbaren Wirkungen und verursachen offensichtlich unerwünschte und schädigende Wirkungen auf die Umwelt und den Menschen. Bisher wurden überwiegend die direkten oder Wärme-Effekte durch starke elektromagnetische Felder (wie sie in Mikrowellegeräten zu Hause zur Anwendung kommen) betrachtet

und untersucht. Neben den thermischen gibt es zusätzlich aber **nicht-thermische Wirkungen** häufig im Bereich niedriger Feldstärken, die offensichtlich in das auch über elektrische Signale gesteuerte Bio-Regulationssystem des menschlichen Körpers eingreifen¹. Die Ursachen und Wirkungen solcher nicht-thermischen Wirkungen **stehen im Vordergrund der nachfolgenden Betrachtungen**.

Als bedeutsame Quellen für EMF in öffentlich zugänglichen Bereichen mit nicht-thermischen Wirkungen kommen heute insbesondere in Betracht:

- Hochspannungsleitungen, elektrifizierte Bahnlinien und Schaltanlagen, Umspannanlagen,
- Nicht optimierte Hausversorgungsleitungen,
- Alle Arten von Sendeanlagen, z. B. Radio, Fernsehen, Daten- und Mobilfunk,
- Radaranlagen zur Flugüberwachung und Wetterbeobachtung.

Als Quellen im häuslichen Bereich kommen insbesondere in Betracht:

- Ausstattungen mit elektrotechnischen Geräten, z. B. alle Arten von elektrischen Leitungen; wenn in ihnen Strom fließt, tritt noch die Belastung durch magnetische Wechselfelder hinzu,
- Handys oder Basisstationen von Schnurlostelefonen nach dem DECT-Standard, die wegen ihres geringen Abstandes zum Menschen quasi einen Mobilfunkturmsender in der Wohnung darstellen,
- Alle dauerhaft körpernah betriebene Geräte von elektronischen Spielzeugen bis zu Unterhaltungsgeräten.

¹ Zu den physikalischen Unterscheidungen und verschiedenen Wirkungen in biologischen Systemen siehe auch den BUND-Hintergrund „Elektromagnetische Felder“ (35 S.). Dieses kann für man für 5,- DM beziehen bei: Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND), Am Köllnischen Park 1, 10179 Berlin

2 Gibt es Wirkungen auch bei niedrigen Feldstärken?

Die Wirkungen von EMF auf den menschlichen Organismus sind sehr verschieden. Zum einen gibt es die unmittelbaren Reizwirkungen durch starke elektrische Ströme, die im menschlichen Gewebe fließen oder den Effekt der Erwärmung hervorrufen. Die hierdurch auftretenden Gefahren sind allgemein anerkannt und ein Schutz ist durch die bestehenden Grenzwerte weitgehend gewährleistet. Zum anderen gibt es die zunehmend zu Besorgnis führenden nicht- oder athermischen Wirkungen bei niedrigen Feldstärken, vor denen mangels rechtlicher und sonstiger Normen kein Schutz existiert.

Allgemeine Wirkungszusammenhänge

Gesundheitliche Wirkungen erfolgen beispielsweise direkt über elektrische und magnetische Rezeptoren bzw. über Verstärkungsvorgänge innerhalb des bioelektrischen Systems. Konkret bedeutet dies, daß in die Informationswege zwischen einzelnen Zellen oder Zellverbänden dauerhafte Störsignale gesetzt werden. Diese können dann entweder eine Fehlinformation enthalten oder das gesamte Kommunikationssystem im Körper auf Dauer überfordern. Eine gestörte Biokommunikation kann eine sehr viel später einsetzende gesundheitsbelastende oder gesundheitsschädliche Wirkung nach sich ziehen. Wissenschaftlich nachvollziehbar kann zwar anhand derzeitiger Methoden noch kein allgemein anerkannter und direkt kausaler Zusammenhang hergestellt werden; jedoch weisen ernst zu nehmende und anerkannte Studien deutlich auf gesundheitsrelevante Wirkungen hin².

Krankheiten

Beschrieben sind bisher Funktionseinflüsse auf das Zentralnervensystem und das neuro-endokrine System, auf den 24-h-Rhythmus beim Menschen

und auch auf das Blutbild sowie Immunreaktionen. Elektromagnetische Felder, wie sie durch Hochspannungsleitungen und durch die Energienutzung im Haushalt entstehen, zeigen bei wissenschaftlichen Studien u.a. einen Zusammenhang mit der Förderung oder Entstehung von Krebserkrankungen. Sendeanlagen, die mit höherfrequenten elektromagnetischen Feldern arbeiten (Mikrowellen), zeigen im Tierversuch und bei Studien ebenfalls Hinweise auf Krebserkrankungen. Ob dieser Zusammenhang ursächlich ist oder mit einer ebenfalls festgestellten nachteiligen Beeinflussung des Immunsystems verbunden ist, kann derzeit noch nicht wissenschaftlich erklärt werden, die Folgen sind jedoch die gleichen.

Neben allgemeinen Risikogruppen, die bei der Beurteilung von Wirkungen durch elektromagnetische Felder betrachtet werden müssen (z. B. Kinder) gibt es offensichtlich Personen, welche empfindlicher auf schwache elektromagnetische Felder reagieren. Mit Elektrosensibilität wird eine hohe Empfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Feldern bezeichnet, die bei den betreffenden Personen zu Befindlichkeitsstörungen und bei unvernünftiger Einwirkungsdauer zu Krankheiten führen kann. Beispiele von oft beschriebenen Beschwerden bei Elektrosensibilität sind³:

- **Haut:** Hitze, Rötungen, trockene Haut im Gesicht und an den Händen, Nagelbrüche, Stechen, Jucken.
- **Lunge/Herz:** Atembeschwerden, Herzklopfen.
- **Magen:** Übelkeit, Schmerzen.
- **Gelenke:** Schmerzen in den Schultern, Armen, Gelenken, Händen, Muskeln.
- **Gesicht:** Erkältungen, Nebenhöhlenbeschwerden, Kiefern- und Zahnschmerzen, Wunden/Blasen im Mund, trockene Schleimhäute, übermäßiger Durst.

² Siehe z. B. die verschiedenen Studien im Auftrag der T-Mobil DeTeMobil Deutsche Telekom Mobilnet GmbH, insbesondere Hennies, K.; Neitzke, H.-P.; Voigt, H.: Mobilfunk und Gesundheit. Hannover 2000 (http://www.kfa-juelich.de/mut/projekte/pro_emf/gutachten.html)

³ Zusammenstellung aus: Elektrizitätsprüfer für das Büro (1996); Informationen und Fakten aus dem Bericht „Elektrizitätsüberempfindlichkeit unter den Mitgliedern des Schwedischen Verbands für Industrieangestellte“, Stockholm 1996 sowie Mitteilungen von Betroffenen

- **Kopf:** Schwindel, Kopfschmerzen.
- **Augen:** Sehbeschwerden, trockene Augen, Brennen, Schmerzen, Lichtempfindlichkeit.
- **Körperliche Beeinträchtigungen:** Brennendes Stechen und Jucken, Hitze und Wärmegefühle im Körper, Anschwellungen, Blasen im Gesicht und auf den Händen, kalte Gliedmaßen.
- **Sonstige Symptome:** Krämpfe, Stiche im Körper, Taubheitsgefühle in den Armen/Beinen, Harn-drang.
- **Physische/ psychische Symptome:** Unangenehme (anhaltend starke) Müdigkeit, Leistungsabfall, Konzentrationsschwäche, Verlust des Kurzzeitgedächtnisses, Schlafstörungen, Nervosität, Unruhe.

Darüber hinaus kann es durch EMF zur Beeinflussung elektronischer Implantate kommen, z. B. bei Herzschrittmachern, Insulinpumpen, Hörgeräten, Impulsgebern für Parkinsonerkrankte usw.. Bereits heute nutzen viele gesundheitlich eingeschränkte Personen diese elektronische Implantate zur:

- Verbesserung und Erhaltung der Lebensqualität (z. B. Hörgeräte),
- Verbesserung und Erhaltung der Gesundheit (z. B. Insulinpumpe),
- Erhaltung des Lebens (z. B. Herzschrittmacher im Dauerbetrieb, ca. 400.000 Personen allein in Deutschland, davon 1% unter 10 Jahren).

Hier entsteht ein anderes Gefahrenpotential, denn die betroffenen Personen (z. B. Kranke, Kleinkinder) können in ihrer vollen Verständnisfähigkeit und Handlungsfähigkeit eingeschränkt sein, um eine Beeinflussungen ihrer Implantate zu erkennen. Sie können ihr Verhalten nicht auf diese Situation einstellen.

Ein Beispiel: Kinder erhalten aus dringenden gesundheitlichen Gründen bei schweren Hörschäden zunehmend elektronische Implantate. Zusätzlich

sollen die Lern- und Erlebensmöglichkeiten erweitert werden. Die betroffenen Kinder sind aber (z. B. aufgrund ihres Alters oder wegen spezieller gesundheitlicher Einschränkungen) nicht in der Lage, auftretende Störungen zu erkennen oder zu beschreiben.

Ein weiteres Beispiel: Eine Person bzw. deren gesetzlicher Vertreter (in ca. 30% der Fälle) entscheidet sich, zur Verminderung oder Vermeidung von epileptischen Anfällen und den dadurch verursachten weiteren Folgen (z. B. Sturz) keine chemischen Mittel, sondern ein elektronisches Implantat einzusetzen. Eine Beeinträchtigung der Funktion dieses Implantats durch einwirkende Felder würde keinen unmittelbaren Schaden verursachen. Der/die Betroffene wäre aber jetzt erneut dem bekannten höherem Anfallrisiko ausgesetzt. Ein neues Risiko, wie es bisher kaum in bestehenden Risikokonzepten einzupassen ist.

Überforderung biologischer Systeme, die zu nachteiligen Auswirkungen auf die Gesundheit führen können

Das zentrale Nervensystem wird direkt beeinflusst (Veränderung der Gehirnströme), was mit unbewussten Verhaltensveränderungen einhergehen kann. Da kurzzeitig keine gesundheitlichen Folgen zu erkennen sind und langfristige Auswirkungen mit den üblichen wissenschaftlichen Methoden nicht erfasst werden, wird oft keine kritische Bewertung dieser Wirkung vorgenommen.

Die Arbeitsdefinition der Weltgesundheitsorganisation WHO in Bezug auf EMF⁴, dass erst biologische Effekte zu einer Beeinflussung der Gesundheit führen können, wenn sie die normale Kompensationsfähigkeit des Systems übersteigen und Reaktionen hervorrufen, die außerhalb der natürlichen Variationsbreite liegen, ist als plausibler

⁴ WHO, International EMF Project (http://www.who.int/peh-emf/research_agenda/agenda_intro.htm)

Denkansatz zunächst zwar nachvollziehbar. Bei einer Bewertung von Umweltbeeinflussungen aus der Sicht eines nachhaltigen Umwelt- und Gesundheitsschutzes müssen jedoch die Dauer der Einwirkung, die räumliche Ausbreitung der Einwirkung und die anderen, z.T. auch zunehmenden künstlichen Belastungen berücksichtigt werden, weil sie alle gleichzeitig einwirken und zum Teil ebenfalls auf Dauer vorhanden sind. Die für biologische Systeme notwendigen Regenerationszeiten fehlen jedoch zunehmend.

Bei der Ermittlung der Ursachen und Zusammenhänge gibt es zudem wegen der Vielfalt der technischen Details (z.B. Pulsung) und gesundheitlichen Größen erhebliche und aktuell nicht lösbare Probleme. Bei den Wirkungen gibt es ebenfalls nach den bisherigen Beobachtungen große Unterschiede, die schwer systematisch zu ordnen sind.

Die Erfassung von Summenwirkungen auf die Gesundheit kann ebenso wenig wie das Fehlen von Regenerationszeiten mit den bestehenden wissenschaftlichen Methoden bei den schnellen Veränderungen der Belastungssituationen in zuverlässiger Weise erfasst werden. Dies macht eine neue Dimension der Belastungswirkungen aus, der sich der bisherige, auf einzelne Noxen zurückziehende Ansatz von Beurteilungen fast vollständig entzieht.

3 Wo stehen wir heute? Das Beispiel Mobilfunk und die Folgen

Die vielfältigen beobachteten Wirkungen durch EMF zeigen, dass die Bewertung neuer und komplexer Technologien hinsichtlich ihrer langfristigen Auswirkungen offensichtlich sehr schwierig ist. Hinzu kommt, dass sich die Nutzung der Elektrotechnik in einem Tempo verändert, bei dem übliche Forschungsmethoden zur Erkennung von indirekten und langfristigen Gefahren (z. B. epidemiologische Studien über eine längere Zeit) zwangsläufig versagen oder aber noch keine Langzeitfolgen sichtbar werden können. So wurden bereits drei unterschiedlich arbeitende, flächendeckende Mobilfunknetze betrieben und wieder abgeschaltet, ohne hierzu die gesundheitlichen Folgen erfasst bzw. ausgewertet zu haben. Eine mangelnde Berücksichtigung von Umwelt und Gesundheitsschutz entsteht auch durch schlecht koordinierte Forschung und mangelnde Grundlagenforschung; die hohen Entwicklungs- und Herstellungskosten führen zwangsläufig zu einem hohem Erfolgs- und Zeitdruck.

Allein 60.000 stationäre Mobilfunkstandorte mit jeweils mehreren Sendeanlagen sind im Jahr 2001 im Bundesgebiet vorhanden; die UMTS-Netze erfordern nach den Vorstellungen der Betreiber weitere 40.000 bis 180.000 Sendeanlagen mit der Folge, dass in Städten im Abstand von ca. 300 Metern eine Sendeeinrichtung arbeiten soll. Hinzu kommen bisher über 50 Millionen Handys. Durch die zunehmend flächendeckend einwirkenden technischen elektromagnetischen Felder entsteht ein neues, immer mehr Menschen betreffendes Gesundheits- und Umweltproblem mit großer Tragweite. Man muss sich zur Verdeutlichung einmal vorstellen, welche gleichzeitige Vielfalt der verschiedenen Felder aus unserer technischen Lebensumwelt auf uns einwirkt: da sind die durch die Stromversorgung bedingten häuslichen Felder, die in unterschiedlicher Form, Stärke und Dauer durch

weitere Elektrogeräte zunehmen. Hinzu kommen die Funkanwendungen im Haus, das sind neben dem schnurlosen Telefon Datenübertragungen über Stromleitungen (Power-Line-Communication – PLC), funkgesteuerte Alarmanlagen, Fernsehanschlüsse oder die über Funk laufenden Anwendungen mit Heimcomputern („Bluetooth“).

Zunehmend klagen bestimmte Personengruppen, wie Zahnmetallgeschädigte, Allergiker; Elektrosensible über gesundheitliche Beschwerden beim Daueraufenthalt in sendernahen Wohngebieten. Das Reparatur- und Ausgleichssystem des kranken bzw. sensiblen Menschen besitzt offenbar nicht die notwendige Flexibilität oder Toleranz, um auf die künstliche elektromagnetische Strahlung ausreichend reagieren zu können. Dies führt zu einer schwer überschaubaren Vielfalt von Beschwerden oder anders formuliert „zu einer Überforderung des menschlichen Immunsystems“.

Resultat ist, dass ein Großversuch mit der Gesundheit „unbeteiligter“ Menschen stattfindet!

Rechtsschutz

Die Genehmigungsbehörden gehen davon aus, dass bei der Einhaltung der in der 26. BImSchV gegebenen Grenzwerte keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen entstehen. Will nun ein Betroffener weitere Schutzanforderungen durchsetzen, wird er als Kläger den Beweis über gesundheitliche Beeinträchtigungen führen müssen. Die Gerichte urteilen dann eher lapidar, dass nach dem derzeitigen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis dann keine konkreten Anhaltspunkte für eine von Mobilfunkanlagen ausgehende mögliche Gesundheitsgefährdung bestehen, wenn die Werte der 26. BImSchV eingehalten sind⁵. Gerichte fordern nämlich selten eine umfassende Risikoermittlung und -bewertung; und ohne den Nachweis einer möglichen Gesundheitsgefährdung fällt es

⁵ VG München v. 13.11.2000, in: NVwZ 2001, S. 461

den Gerichten außerordentlich schwer, wegweisende Urteile zu fällen, in denen sie sich über die 26. BImSchV hinwegsetzen.

Da der Gesetzgeber ausweislich der Begründung zur Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV⁶ – darauf verzichtet hat, Anforderungen zum Schutz vor nicht-thermischen Wirkungen durch EMF aufzunehmen, ist bei diesen Wirkungen praktisch ein rechtsfreier Raum entstanden; ein Rechtsschutz für Betroffene besteht in dieser Hinsicht praktisch nicht.

Gefordert ist also der Gesetzgeber, der endlich die nicht-thermischen Wirkungen anerkennen und hierfür wirksame gefahrenschützende oder Vorsorgewerte festlegen muss. Dass die Zeit reif ist für eine neue Bewertung von Gefährdungen, zeigt ein bislang einzigartiges Urteil, welches die bloße Wahrscheinlichkeit einer dauerhaften Gesundheitsgefährdung als ausreichenden Grund ansieht, eine Mobilfunkanlage zu untersagen⁷. In diesem Sinne wird nachfolgend ein Konzept vorgestellt.

⁶ Bundesrats-Drs. 393/96, S. 15

⁷ Urteil des AG Freiburg v. 20.12.2000 (UKÖB 08/01, S. 3) zit. n. LOIBL, H, *Umwelt kommunale ökologische Briefe* 11/2001, S. 12

4 Die BUND-Problemlösung zum Schutz der Betroffenen

4.1 Begründung des BUND-Vorsorgekonzepts

Im Umwelt- und Gesundheitsschutz (insbesondere nach dem BImSchG) unterscheidet man zwischen dem Schutz- und dem Vorsorgegrundsatz. Vor akuten Gesundheitsgefahren (z. B. durch Reiz- oder Wärmewirkungen, die hinreichend sicher nachgewiesen sind) wird weitgehend durch die bestehenden Normen und Regeln geschützt. Dieses Schutzniveau reicht jedoch bei den beschriebenen und bekannten gesundheitlichen Risiken und Gefahren durch die nicht-thermischen und sonstigen Wirkungen bei weitem nicht aus. Hier wird das in Europa und Deutschland eingeführte Vorsorgeprinzip greifen müssen, welches auch bei noch unvollständigem Wissen um die Wirkungszusammenhänge und bei nicht exakt abschätzbaren Eintrittswahrscheinlichkeiten von Schäden bereits Maßnahmen zur Gefahrenvorsorge und zur Vorsorge vor Risiken ermöglicht. Das Vorsorgeprinzip kann bei den oben beschriebenen Phänomenen so angewendet werden, dass wirkungsvolle und rechtlich verbindliche Maßnahmen möglich werden (was bisher aber noch kaum geschieht).

Da die heute beschreibbaren Risiken und Gefahren durch die nicht-thermischen Effekte bei EMF mit dem Schutzgrundsatz des BImSchG noch nicht wirksam ausgeschlossen werden können, muss also das Vorsorgeprinzip für eine wirksame Umwelt- und Gesundheitsschutzpolitik angewendet werden. Vorsorge gegen Umweltbelastungen ist international eingeführt und wird als eine zentrale Aufgabe der Umweltpolitik verstanden. Sie ist in Deutschland als Staatsziel im Grundgesetz und in diversen Fachgesetzen (und auch im hier geltenden BImSchG) verankert. Das Bundesverwaltungsgericht hat hierzu herausgestellt: Es müssen „auch solche Schadensmöglichkeiten in Betracht

gezogen werden, (...) (für die noch) keine Gefahr, sondern nur ein Gefahrenverdacht oder ein ‚Besorgnispotential‘ besteht“ (BVerwG, Urteil v. 19. Dez. 1985, – 7 C 65.82-). D. h. z. B.:

- Vorsorge wird notwendig, wenn bei zeitlich entfernten Risiken der spätere Schadenseintritt nicht mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann oder eine geringere Eintrittswahrscheinlichkeit vorliegt.
- Vorsorge kann Risikominimierung bereits dann verlangen, wenn kausale, empirische oder statistische Verursachungszusammenhänge nicht oder nicht hinreichend bekannt oder nachweisbar sind (Di Fabio 1991, 357).

Als hilfreich erweist sich in dieser Hinsicht die Mitteilung der Kommission der Europäischen Gemeinschaften über die Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips vom Februar 2000, der auch der Rat gefolgt ist. Danach greift Vorsorge insbesondere in den Fällen, in denen aufgrund einer objektiven wissenschaftlichen Bewertung berechtigter Grund für die Besorgnis besteht, dass die möglichen Gefahren nicht hinnehmbar oder mit dem hohen Schutzniveau der Gemeinschaft unvereinbar sein könnten. Explizit wird damit das materielle Ziel der Vorsorge gemäß Art. 174 Abs. 1 und 2 EWGV aufgegriffen, wonach ein hohes Gesundheits- und Umweltschutzniveau zum Schutz der menschlichen Gesundheit; zur Erhaltung und zum Schutz der Umwelt sowie zur Verbesserung ihrer Qualität eingefordert wird. Damit wird die **Formulierung eines auf das Schutzobjekt bezogenen Grenzwertes** nötig.

Zudem bekräftigt die Kommission in Brüssel, dass die Behörden den zunehmenden Besorgnissen der Öffentlichkeit Rechnung tragen müssen, dass bei der Entscheidungsfindung von der Beteiligung der Bürgergesellschaft auszugehen ist und unterschiedliche Sichtweisen des betreffenden Problems

zu berücksichtigen sind; Minderheitsgutachten und Minderheitspositionen müssten zu Wort kommen. Besonders wichtig ist nun, dass das von der Europäischen Union eingeforderte „hohe Schutzniveau“ gemäß Art. 174 Abs. 2 EWGV auch im deutschen Recht verankert wird⁸. Dieses Schutzniveau gilt es nun für EMF zu definieren.

Durch das Einwirken immer weiterer Belastungsfaktoren (hier sind die EMF nur ein Beispiel, denn es gibt daneben weitere wie Lärm, chemische Stoffe, Genveränderungen in Nahrung, Pflanzenschutz, Medikamenten usw.) und durch das immer wieder praktizierte Ausnutzen von zu hoch angesetzten Belastungsgrenzen wird das Schutzniveau zwangsläufig schwer zu definieren sein. Aber auch hier bietet das Vorsorgeprinzip Möglichkeiten, indem es ausreichende Sicherheitsabstände zu vermuteten Schadwirkungen vorsieht, um kritische Situationen abzuwenden.

Geht man von den Anforderungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO), den grundgesetzlich verbrieften Schutz- und Vorsorgeansprüchen der Bürgerinnen und Bürger (Erhalt der Lebensgrundlagen auch für die kommenden Generationen) sowie dem nach EWGV bestimmten Verbesserungsgebot aus und versucht das Nachhaltigkeitsprinzip (wie es in der räumlichen Entwicklung als Leitlinie vorgegeben wird) ansatzweise zu operationalisieren, so müssen Immissions-Vorsorgewerte definiert werden, die im Einwirkungsbereich von der Summe aller einwirkenden Anlagen unterschritten werden müssen.

Darüber hinaus wird aus dem rechtlich verankerten Parallelatbestand der schutzobjektbezogenen Vorsorge (immissionsseitige Grenzziehung) und schutzobjektunabhängige Vorsorge (Emissionsbegrenzung) eine strikte Emissionsminimierung von Anlagen und Geräten (Stand der Technik für EMF) notwendig.

4.2 Die BUND-Problemlösung am Beispiel Mobilfunk/ UMTS

Die teilweise sehr heftigen verbalen Auseinandersetzungen zwischen den Mobilfunk-Betreibern und der Bevölkerung entstehen oft durch Desinformation und Ängsten vor gesundheitlicher Beeinträchtigung.

Emotionen sind begründet, wenn sachliche Information und Beteiligung verweigert wird, wenn Vertragsabschlüsse über den Bau von Sendeanlagen verheimlicht werden und die Bürger erst mit dem Aufstellen eines Mastes in ihrer Wohnnähe von diesem Vorhaben erfahren. Emotional und rational lässt sich ebenfalls nachvollziehen, wenn Gefährdungsabschätzungen durch den flächendeckenden Aufbau von Mobilfunknetzen mit primitiven Schutzmodellen erfolgen, die lediglich von einem einfach mit Wasser gefüllten Körper (also keinem lebenden biologischen System) ausgehen, der nur im Hinblick auf Erwärmungseffekte durch Strahlung betrachtet wird und alle weiteren Wirkungen weitgehend ausgeklammert werden. Im Vergleich zu Gefährdungsabschätzungen bei anderen Umweltbeeinträchtigungen ein unhaltbares Vorgehen. Während z. B. für Fernstraßen oder Hotelkomplexe eine Umweltverträglichkeitsprüfung vorgeschrieben ist, wird für die Frequenzvergabe (z. B. nach der Frequenzzuteilungsverordnung) und bei der Netzplanung für den Aufbau von einigen 10.000 Masten keine weitere Prüfung der Auswirkungen auf Mensch und Umwelt vorgenommen.

Der Aufbau der Mobilfunknetze war bzw. bleibt also teilweise mit großen Ängsten und gesundheitlichen Beschwerden verbunden. Die bisher mangelnde wissenschaftliche Nachvollziehbarkeit nicht-thermischer Wirkungen und deren gesundheitliche Relevanz sowie die nicht mögliche Prüfbarkeit langer Einwirkungszeiten erlauben zwangs-

⁸ Entwurf für ein Gesetz zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie, der IVU-Richtlinie und weiterer EG-Richtlinien zum Umweltschutz

läufig keine Beweissicherung, die als Grundlage einer Gefahrenbeschreibung und Gefahrenerkennung dienen kann und beim Aufbau zusätzlicher Netze eine konsensfähige Beurteilungsgrundlage abgeben kann.

Die Lösung

Oben wurde begründet, dass zur angemessenen Beurteilung möglicher Wirkungen und der daraus abzuleitenden Konsequenzen für eine Technologie, die von fehlendem oder unscharfem Wissen geprägt ist, ein tragfähiges Vorsorgekonzept entwickelt werden kann. Da eine objektive wissenschaftliche Beurteilung über eine erforderliche Gesundheits- bzw. Umweltqualität bei schwer zu bewertenden Risiken aufgrund der möglichen Bandbreite von Erkenntnissen, Unsicherheiten oder wissenschaftlicher „Schulen“ grundsätzlich nicht möglich ist, werden notwendige Bewertungen in einem offenen, transparenten Gremium stattfinden müssen, welches mit legitimierten, fachlich versierten Vertretern der gesellschaftlichen Gruppen besetzt ist. Ein hierzu erforderliches Verfahrenskonzept wird sich an folgenden parallel zu verfolgenden Leitlinien orientieren müssen:

- Beteiligungs- und ergebnisoffene Zieldefinition und Bewertung von Wirkungen
- Gezielte Forschung
- Repräsentative Beteiligung und Transparenz der Entscheidungsprozesse

Ergebnis wird ein ausreichender Rechtsschutz für Betroffene sein müssen.

Zieldefinition

Sowohl die Festlegung der Schutzobjekte und die Definition der Schutzziele als auch die Bewertung der Erkenntnisse kann nicht durch die Naturwissenschaften allein erfolgen. Vielmehr muss dieser

Prozeß im gesellschaftlichen Diskurs erfolgen. In einem ersten Verfahrensschritt unter Beteiligung der Öffentlichkeit und gesellschaftlicher Gruppen muss eine Prüfung und Festsetzung darüber erfolgen, welches Ziel verfolgt werden soll und auf welche Weise es am wirkungsvollsten erreicht werden kann. Den Natur- und anderen Wissenschaften kommt in diesem Bereich eine beratende Funktion zu. Auch Umwelt- und Verbraucherverbände beispielsweise müssen ihren Sachverstand frühzeitig und in allen Phasen eines Verfahrens einbringen können.

Der Weg der Standardsetzung darf in diesem Prozess nur ein möglicher Lösungsweg sein. Andere Wege, wie z. B. Verwendungs- bzw. Produktionsverbote oder Gebote zum Einsatz von alternativen Verfahren, müssen ebenfalls möglich sein. Hierzu zählen Fragen zur Frequenzplanung, Frequenzzuteilung, Art der Frequenznutzung (Modulation).

Forschung

Auch die Forschungsprogramme gehören generell auf den Prüfstand. Sie müssen von den Interessen und Wünschen der Betreiber unabhängig sein. Verlässliche Forschung zeigt sich an ausreichenden Fallzahlen, treffsicheren Beschwerdenlisten oder am adäquaten Gefährdungsmodell. Alle Parameter (Begrenzung der Gesamtbelastung, Ressourcenschonung, Schutzbereiche, Stärke, Zeit, Empfänger Aufwand, Nutzungsintensität und Nutzungsverhalten, Personenbeschränkungen etc.) müssen als Grundlage in zielorientierte Forschung eingebunden sein.

Forschung darf sich nicht allein auf die Auswirkungen der am Markt eingesetzten Technologien beziehen, sondern muss auch nachhaltige, d. h. gesundheits- und umweltverträgliche Informationstechnologien fördern. Neue Ansätze der Wirkungserkennung von Gesundheitsbelastungen,

z. B. die Vermeidung bzw. Verminderung der Belastung mit Überprüfung des sich einstellenden Gesundheits-/Krankheitszustandes müssen ebenfalls in die Forschungen einbezogen werden, wenn aufgrund des schnellen Technologiewandels ursachenbezogene Faktoren nicht mehr zeitnah zu erfassen sind.

Beurteilungs- und Entscheidungsprozesse

Neben der Zielformulierung wird sich die gesamte Beurteilung über die möglichen Wirkungen und die daraus abzuleitenden Konsequenzen und Maßnahmen in einem beteiligungs- und ergebnisoffenen Prozess abspielen müssen (EU: „Beteiligung der Bürgergesellschaft“). Kriterien für eine solche Beteiligung sind beispielsweise die Repräsentativität, Unabhängigkeit, Frühzeitigkeit und Legitimiertheit.

Offene Information über alle geplanten Versuche, Test und Vorhaben zählt ebenfalls hierzu. Bei fehlender Information wird den Betroffenen die Möglichkeit genommen, selbst eigene Schutzmaßnahmen zu ergreifen und lokales Wissen einzubringen. Informationen einzufordern überfordert den Betroffenen aufgrund der komplizierten Technik einschließlich der fehlenden Angaben von Betreiberseite. Er kann stichhaltige und nachvollziehbare Gründe für seine Informationswünsche kaum darlegen.

5 Forderungen des BUND zum Schutz und zur Vorsorge vor EMF im Umwelt- und Gesundheitsschutz

Der Gesetzgeber hat mit der 26. BImSchV von 1996 den fachgesetzlich verankerten Schutzanspruch zur Verhinderung schädlicher Umwelteinwirkungen geregelt. Die dort festgelegten, auch international üblichen Grenzwerte können aber lediglich die Bekämpfung kritischer Temperaturerhöhungen und Reizwirkungen von Feldern bezwecken. Damit werden Menschen auf einen lediglich physikalisch beschreibbaren und somit quasi technischen Gegenstand reduziert. Die dort festgelegten Werte können nicht vor den oben angesprochenen nicht-thermischen Effekten schützen, was heute eigentlich niemand mehr bestreitet⁹.

Auch die in der 26. BImSchV verankerte Vorsorge ist völlig unzureichend, da sie im Gegensatz zur Vorgabe der Grenzwertempfehlung durch die ICNIRP¹⁰ lediglich im Bereich der Niederfrequenz von 50 Hertz zusätzliche Grenzwertüberschreitungen ausschließt. Die Konkretisierung des Vorsorgeprinzips in Form eines Grenz- oder Zielwertes ist nicht erfolgt. Da eine wirksame Begrenzung der Immissionen von nieder- und hochfrequenten Feldern ohne Vergleichswerte aber kaum möglich ist, hat der BUND vorläufige Immissionswerte als Forderung aufgestellt und unten näher begründet (s. Tabelle 6–4 und Tabelle 6–5 nebst Erläuterungen). Nach dieser Forderung müssten die Werte der 26. BImSchV zumindest um den Faktor 100 (in der Angabe nach ICNIRP Faktor 10.000) unterschritten werden. Die daraus resultierenden Feldstärken liegen allerdings immer noch im Bereich von beobachteten Wirkungen, so dass die angegebenen Werte lediglich als eine Mindestforderung zu verstehen sind. Damit könnten aber in einem ersten Schritt zum einen die noch offenen Probleme bei der Verträglichkeit berücksichtigt werden und zum anderen wird diese Vorsorge erforderlich, solange nicht die Ungefährlichkeit dieser Feldstärken nachgewiesen ist.

Dass die geforderten Werte durchaus ihre Berechtigung haben, zeigt sich u.a. in der Tatsache, dass ab etwa 0,2 µT eine Assoziation zu einem erhöhten Leukämierisiko bei Kindern (in Übereinkunft mit internationalen Erfahrungen) im Bereich der 50 Hz-Felder beobachtet wird¹¹. Vergleicht man diese BUND-Forderung mit üblichen Sicherheitsabständen zur Unterschreitung kritischer Schwellenwerte bei anderen (umwelt-) toxikologisch wirksamen Noxen, so entsteht mit dem sich hier ergebenden Unsicherheitsfaktor von 20 unterhalb einer beobachteten Wirkungsschwelle ein durchaus vertretbarer Ansatz.

Es ist völlig klar, dass mit solchen Immissions- oder Abstandswerten keine Problemlösung betrieben werden kann. Quantitative Festlegungen mit dem Ziel noch zulässiger Grenzen sind in den meisten Fällen als ein System der Mangelverwaltung zu kennzeichnen. Somit kann hier allenfalls ein Zwischenschritt markiert werden, der noch keine grundsätzliche Problemlösung bei den sich abzeichnenden Veränderungen der natürlichen Feldstärken und technischen Entwicklungen ermöglicht.

Als weitere zentralen Forderungen des BUND sind zu nennen:

- Berücksichtigung der BUND-Vorsorgewerte bei der Festlegung von Immissionswerten in der 26. BImSchV mit der Maßgabe, dass in Räumen, die dem Daueraufenthalt von Personen dienen, diese Werte nicht überschritten werden dürfen; Einführung eines Minimierungsgebots zur Begrenzung der Feldstärke bei ausgestrahlten EMF;
- Baurechtliche und immissionsschutzrechtliche Genehmigungspflicht für alle Anlagen, die geeignet sind, EMF auszustrahlen, unter Beteiligung der Öffentlichkeit (z. B. Aufnahme in die 4. BImSchV). Befristung von Genehmigungen mit

⁹ Siehe z. B. die verschiedenen Studien im Auftrag der T-Mobil DeTeMobil Deutsche Telekom Mobilnet GmbH (http://www.kfa-juelich.de/mut/projekte/pro_emf/gutachten.html)

¹⁰ International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection - Internationale Kommission für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung

¹¹ Schüz, J.; Grigat J.-P., Brinkmann K. & Michaelis J (2001): Residential magnetic fields as a risk for childhood acute leukemia, results from a german population-based case-control study. *Int. J. Cancer* 91: 728-735; zur Frage von Leukämie und niederfrequente Magnetfelder s. a. AHLBORN et al. (2000): A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukemia. *British Journal of Cancer* 83: 689-692

Nachrüstpflichten bei sich ändernden technischen Standards und sonstigen geänderten Anforderungen. Überprüfung der baurechtlichen Zulässigkeit vorhandener Anlagen (Mobilfunkstationen dürfen – je nach Landesrecht – oft nicht auf Wohnhäusern ohne Nutzungsänderung errichtet werden);

- Änderung der Baunutzungsverordnung (BauN-VO) mit dem Ziel, dass in Gebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen Sendeanlagen nicht errichtet und betrieben werden dürfen. Dies betrifft z. B. auch Altenheime, Krankenhäuser und Kindertagesstätten sowie insbesondere folgende Gebietskategorien:
 - Kleinsiedlungsgebiete (WS),
 - Reine Wohngebiete (WR),
 - Allgemeine Wohngebiete (WA),
 - Besondere Wohngebiete (WB).
- Änderung der Vorschriften des Baugesetzbuchs (BauGB), um in § 5 (Flächennutzungsplan) und § 9 (Bebauungsplan) eine neue Gebietskategorie einzuführen, in der zur Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Anlagen, die geeignet sind, EMF auszustrahlen, nicht oder nur beschränkt errichtet werden dürfen;
- Änderung der Vorschriften des Baugesetzbuchs (BauGB), um Nutzungen, die dem Aufenthalt von Personen dienen, unter und an Hochspannungsleitungen auszuschließen;
- Umweltverträglichkeitsprüfung für neu vorgesehene Netze im Sinne der Strategischen Umweltverträglichkeitsprüfung (SUP) der neuen Richtlinie des Rates über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme;
- Aufnahme der Anlagen, die geeignet sind, EMF auszustrahlen, in die Liste „UVP-pflichtige Vorhaben“ in Anlage 1 des zu ändernden Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) (Art. 1 ArtG) mit dem Ziel, dabei insbesondere die

Gesundheitsverträglichkeit zu prüfen (Schutzgut Mensch);

- Verankerung eines Minimierungs- und Optimierungsgebots für alle Geräte und Anlagen, die geeignet sind, EMF auszustrahlen; Bestimmung des Stands der Technik für solche Anlagen;
- Entwicklung von Vorschriften zur systematischen Feststellung des Ausmaßes der EMF-Belastung durch Emissions- und Immissionskataster;
- Verankerung des Rechts auf Information von Betroffenen über die Feldbelastung durch Informations- und Kennzeichnungspflichten der Verursacher;
- Umkehr der Beweislast analog zum Umwelthaftungsgesetz;
- Einrichtung eines Rates zur Evaluierung von Umweltrisiken, um die Risikobewertung und das Risikomanagement transparent zu machen. Aufgrund der möglichen Bandbreite von Erkenntnissen oder wissenschaftlicher „Schulen“ wird dieses ein offenes, transparentes Gremium sein müssen, welches mit legitimierte, fachlich versierten Vertretern der gesellschaftlichen Gruppen besetzt ist;
- Einrichtung eines unabhängigen und interdisziplinär besetzten Forschungsrates für weitere Untersuchungsprogramme zu den Auswirkungen von EMF.

6 Tabellen- und Bildanhang

Tabelle 6-1: Zulässige Grenzwerte der 26. BImSchV für Hochfrequenzanlagen

Frequenz (f) in Megahertz (MHz)	Effektivwerte der Feldstärke, quadratisch gemittelt über 6-Minuten-Intervalle	
	Elektrische Feldstärke V/m (Volt pro Meter)	magnetische Feldstärke A/m (Ampere pro Meter)
10 – 400	27,5	0,073
400 – 2.000	$1,375\sqrt{f}$	$0,0037\sqrt{f}$
2000 – 300 000	61	0,16

Tabelle 6-2: Zulässige Grenzwerte der 26. BImSchV für Niederfrequenzanlagen

Frequenz (f) in Hertz (Hz)	Effektivwerte der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flußdichte	
	Elektrische Feldstärke kV/m (Kilovolt pro Meter)	Magnetische Feldstärke μT (Mikrotesla)
50-Hz-Felder (Vorsorge)	5	100 (der Wert darf nicht überschritten werden)
50- Hz-Felder	5	100 (der Wert darf 1,2 Stunden am Tag bis zu 200 μT betragen)
16,66 Hz-Felder	10	300

Tabelle 6-3: Grenzwertvorschläge des Europäischen Parlaments und Grenzwerte aus der Schweiz ¹²

Frequenz (f) in Hertz (Hz)	Elektrische Feldstärke V/m (Volt pro Meter)	Magnetische Feldstärke µT (Mikrotesla)
50-Hz-Felder (EU) 50-Hz-Felder (CH)	25	0,25 1,0
D-Netz (EU) D-Netz (CH) D-Netz (Salzburg)	1 4 0,6	-
E-Netz (EU) E-Netz (CH) E-Netz (Salzburg)	1 6 0,6	-
UMTS (EU)	1	-

Tabelle 6-4: Vorläufige Vorsorgewerte des BUND für die elektrische Feldstärke und die magnetische Flußdichte

Frequenz (f) in Hertz (Hz)	Effektivwerte der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flußdichte	
	Elektrische Feldstärke V/m (Volt pro Meter)	magnetische Feldstärke µT (Mikrotesla)
50-Hz-Felder	0,5	0,01
16,66 Hz-Felder	0,5	0,01

¹² Anlagengrenzwerte der schweizerischen Verordnung über den Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung, Grenzwertvorschläge im Ausschuss für Umwelt, Öffentliche Gesundheit und Verbraucherschutz des Europäischen Parlaments

Tabelle 6-5: Vorläufige BUND-Vorsorgewerte und Vorsorgeabstände (beim Aufenthalt in Gebäuden) im Vergleich zu geltenden Regelungen für Sendeanlagen

Sendeanlage	Typische Frequenz	Typische Leistung	Grenzwert 26. BImSchV in V/m	Sicherheitsabstand in Metern	BUND-Vorsorgewert in V/m	BUND-Vorsorgeabstand in Metern
Mittelwellenrundfunk	1 MHz	500 kW	<27,5	>200	<0,5	>6.000
Kurzwellenrundfunk	10 MHz	500 kW	<27,5	>200	<0,5	>6.000
UKW-Rundfunk	100 MHz	100 kW	<27,5	>60	<0,5	>1.800
Fernsehen	500 MHz	500 kW	<31	>150	<0,5	>4.500
Feststation D-Netz	900 MHz	20 W	<41	>3	<0,5	>90
Feststation E-Netz, UMTS	1,8 GHz 1,9 GHz	10 W	<60	>2	<0,5	>60
DECT-Anlagen	1,8 GHz	0,25 W	<60	>0,01	<0,5	>2
Flugüberwachungsradar	>2 GHz	20 kW	<62	>400	<0,5	>12.000

Der Vorsorgeabstand des BUND beinhaltet folgende Rahmenbedingungen:

- Die Grenzwerte der 26. BImSchV werden in sogenannten abgeleiteten Grenzwerten für die elektrische Feldstärke angegeben, während die zugrunde liegenden ICNIRP-Guidelines die Leistungsflussdichte angeben. Beide Werte sind über eine Formel fest verbunden. Sie können nur vor thermischen Wirkungen in Bereich der Hochfrequenz schützen. Solange die Gefährdung durch nicht-thermische Wirkungen durch Sendeanlagen nicht widerlegt ist, werden zur vorsorgenden Berücksichtigung dieser Wirkungen die ICNIRP-Grenzwertempfehlungen um den vorläufigen Faktor 10.000 herabgesetzt (bei der Anga-

be der Grenzwerte in der 26. BImSchV entspricht dies dem Faktor 100). Zusätzlich zu diesem allgemeinen Ansatz wären fallweise weitere Überlegungen anzustellen (z. B. weitere Verschärfungen beim DECT-Standard).

- Der Vorsorgeabstand mit dem Faktor 10.000 ergibt sich in einer ersten und einfachen Näherung aus folgendem Ansatz: Bei einem Faktor von 10–50 unterhalb der ICNIRP-Werte werden bereits organische Wirkungen nachgewiesen (erhöhte Ausschüttung von Stress-Hormonen bei 0,2 W/m²)¹³, was zunächst als Wirkungsschwelle angesetzt werden kann. In diesem Bereich liegen auch weitere Wirkungen durch hochfrequente Felder, z. B. sind Einflüsse auf das zentrale Ner-

¹³ WAGNER, P. et al.: Human sleep under the influence of pulsed radiofrequency electromagnetic fields: a polysomnographic study using standardized conditions. *Bioelectromagnetics* 19, 1998, S. 199–202

vensystem belegt¹⁴. Will man zum Ausschluss solch unerwünschter Wirkungen einen Standard beispielsweise für Sendeanlagen definieren, so ist im Allgemeinen ein – eher niedrig angesetzter – Unsicherheitsfaktor von 10 durchaus üblich. Hinzu kann ein weiterer Faktor von 10 zum Schutz empfindlicher Bevölkerungsgruppen kommen (für Kinder, Kranke, Schwangere, Ältere, Elektrosensible). Bei der Standardfindung im stofflich-toxikologischen Bereich liegen solche Sicherheitsabstände mit einem Faktor 100 unterhalb einer Wirkungsschwelle damit im üblichen Rahmen. Mit 0,002 W/m² erhält man den erforderlichen Gefahrenschutzstandard, der bereits 1000-fach unterhalb der ICNIRP-Grenzwerte (30–65-fach unterhalb der Werte der 26. BImSchV) liegt. Zur Vorsorge wird aufgrund der noch bestehenden Mängel bei der bisherigen Standardfindung, wie z. B. das fehlende biologische Gefahrenmodell, die Dauereinwirkung über Jahre, die Mehrfacheinwirkungen durch verschiedene Felder, nur unvollständig zu berücksichtigende weitere Wirkungshinweisen oder die unsichere Kenntnislage ein ebenfalls als eher gering

bemessener weiterer Faktor von 10 angesetzt, so dass man einen Vorsorgestandard von 0,0002 W/m² erhält. In elektrischen Feldstärkewerten ausgedrückt ist dies ein Wert von 0,3–0,6 V/m, was zu dem vereinfachenden BUND-Vorsorgewert von 0,5 V/m führt. Die Vorsorgeabstände und Immissionswerte gelten als maximale Werte für die Summe aller Einwirkungen und für Daueraufenthaltsbereiche sensibler Nutzungen (d. h. für Schlafplätze von Wohnungen, für Kindergärten/Altenheime/Krankenhäuser/Schulen innerhalb von Gebäuden). Hinweis zur Tabelle 6–5: Die Dämpfung durch das Gebäude wird für die in der Tabelle genannten Beispiele pauschal mit dem Faktor 10 berücksichtigt; konkrete Einzelfälle lassen sich damit nicht ausreichend betrachten.

- Die angegebenen Leistungen geben nur typische Werte wieder, die nach den tatsächliche vorhandenen Bedingungen (Leistung, Richtcharakteristik der Antennen) neu berechnet werden müssen.
- Es wird mit der Fernfeldnäherung gerechnet. (Annahme: verlustfreie Antenne, keine Dämpfung durch die Ausbreitungsbedingungen).

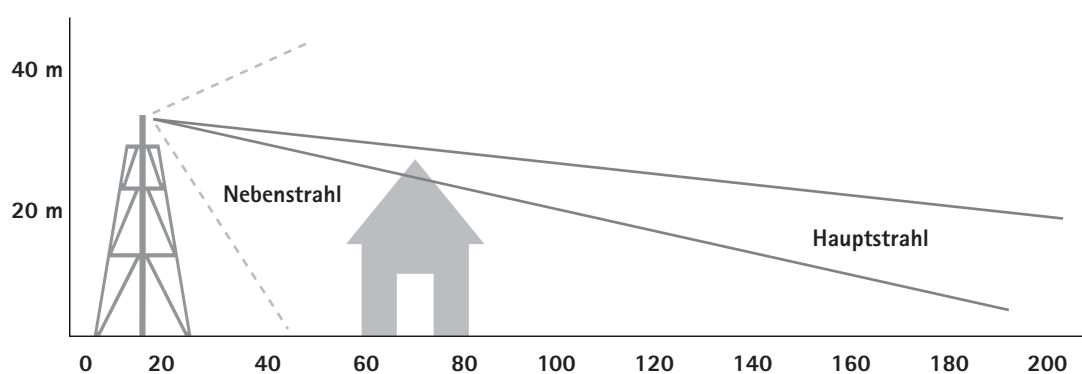


Abbildung 4.2–1: Strahlung einer Funkantenne für Mobilfunk

Verhältnis Hauptstrahl zu Nebenstrahl: ca. 1 zu 100 (der Hauptstrahl wird mit Abstand von der Antenne schwächer, der Nebenstrahl auch zusätzlich jeweils noch um den Faktor 100).

¹⁴ Hennies, K.; Neitzke, H.-P.; Voigt, H.: Mobilfunk und Gesundheit. Studie im Auftrag der T-Mobile DeTeMobil Deutsche Telekom Mobilnet GmbH, Hannover 2000, S. 36

Tabelle 6–6: Beispiel für Vorsorge- und Sicherheitsabstände im konkreten Vergleich

Netz	Grundlage	Bedingung	ca. Abstand in m
	26. BImSchV*)	im Freien	2
E-Netz/UMTS	BUND-Vorsorge	im Haus	60
E-Netz/UMTS	BUND-Vorsorge	im Freien	200
E-Netz/UMTS	Salzburg-Vorsorge	im Freien	200
E-Netz/UMTS	EU-Ausschussvorschlag	im Freien	120
E-Netz/UMTS	Schweiz-Vorsorge	im Freien	20

*) 26. BImSchV: Sicherheitsabstand zwischen 1 bis 5 Metern zur Vermeidung von akuten Gefahren

Hinweis auf weitere Materialien

Die folgenden Materialien zum Thema sind erhältlich und werden fortlaufend ergänzt:

1. Ein wenig Physik (Unterscheidungen der elektromagnetischen Felder)
2. Kann die baurechtliche Genehmigung von Mobilfunkstationen versagt werden?
3. Hinweise für Betroffene vor Ort
4. Bürgerantrag

(Weitere Spezialinfos sind in Arbeit)

Impressum

Herausgeber:

*Bund für Umwelt und
Naturschutz Deutschland e.V.
(BUND),*

*Am Köllnischen Park 1
10179 Berlin*

Telefon: 030/27586-40

Telefax: 030/27586-440

Mail: info@bund.net

www.bund.net

Text: Arbeitskreis

Immissionsschutz, Bernd

Rainer Müller, Wilfried

Kühling

Gestaltung:

NyenhuisGrafik.de

Druck: Z.B. Kunstdruck, Köln

Juli 2001

Bestellnummer: 11036