

# Leitfaden Senderbau (LSB)

Vorsorgeprinzip bei Errichtung,  
Betrieb, Um- und Ausbau von ortsfesten  
Sendeanlagen

2. Auflage Oktober 2014

Herausgeber

Ärztinnen und Ärzte für eine gesunde Umwelt



## Der Leitfaden wurde gemeinsam entwickelt mit

---

Wiener Arbeiterkammer



AUVA - Allgemeine  
Unfallversicherungsanstalt

Wirtschaftskammer  
Bundesinnung der  
Elektro-, Gebäude-, Alarm-, u.  
Kommunikationstechniker



Wiener Umwelthanwaltschaft



Österreichische Ärztekammer



Wissenschaftler der  
MedUni Wien, Institut für  
Umwelthygiene und Institut  
für Krebsforschung

---

## **Zusammenfassung**

Die Einführung und weltweite Verbreitung von radiofrequenten Funkdiensten (z.B. W-LAN, Mobilfunk) ist in der Geschichte technischer Innovationen ohne Beispiel. Die rasante Entwicklung wird von Bedenken zu gesundheitlichen Auswirkungen begleitet. Dies führt zu erheblichen Widerständen seitens der Bevölkerung besonders dort, wo Infrastruktur ohne Einbindung der Anrainer ausgebaut wird.

Der vorliegende Leitfaden beschreibt Strategien und Vorgangsweisen, um dem Bedürfnis nach technischer Innovation einerseits und dem verständlichen Wunsch nach geringen Immissionen andererseits gerecht zu werden.

Die Empfehlungen basieren auf wissenschaftlichen Erkenntnissen und praktischen Erfahrungen vergangener Jahre. Der Leitfaden bietet konkrete Empfehlungen für ein partizipatives Vorgehen bei der Errichtung von Basisstationen für Baubehörden, Anrainer und Betreiber-Gesellschaften mit dem Ziel gesundheitliche und wirtschaftliche Folgen zu berücksichtigen. Konflikträchtige Bauvorhaben können so über einen konstruktiven dialoggesteuerten Prozess im Konsens mit den Anrainern verwirklicht werden.

---

## **Abstract**

In the history of technical innovations the worldwide increase of radio frequency telecommunication services (e.g. WiFi, mobile phones) is unprecedented. The rapid development is accompanied by concerns in the public about adverse health effects. This leads to considerable opposition, especially where infrastructure is being installed without any prior involvement of local residents.

This guideline describes strategies and approaches to serve the interest for technical innovation, and pays respect to the understandable desire to minimize human exposure to electromagnetic fields.

The guideline is based on science and draws from experiences of past years. It offers specific recommendations for a participative strategy to authorities, communities, residents, and network-operators. The overall goal is to reconcile the requirements of technological innovation, economic investments and the preservation of health. This can be achieved by a constructive dialogue-driven process.

# Zum Geleit

---

## Geleitwort des Herausgebers

---

### Ärztinnen und Ärzte für eine gesunde Umwelt

Die wissenschaftliche Datenlage weist zunehmend darauf hin, dass intensive und jahrelange Nutzung verschiedener funktechnischer Dienste mit einem erhöhten Krankheits-Risiko (z.B. Hirntumoren) verbunden ist. Zuletzt wurden von der internationalen Krebsagentur der WHO (IARC) hochfrequente Felder des Mobilfunks in die Gruppe 2B eingestuft, also als Umwelt-Faktor mit »möglicherweise krebserregender« Wirkung. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Oberster Sanitätsrat (2008) und Gesundheitsministerium: Sie empfehlen einen »insgesamt vernünftigen Umgang mit Handys, was zur Vermeidung von unnötigen Expositionen führen soll«. So sollten insbesondere Kinder und Jugendliche unnötige Expositionen vermeiden.

Die vorhandenen Befunde sind nicht unmittelbar für alle Situationen anwendbar, wo Belastungen durch Hochfrequenzfelder auftreten – wie z.B. in der Umgebung von ortsfesten Funkanlagen. Die wissenschaftliche Datenlage rechtfertigt aber auch für solche Situationen einen umsichtigen Umgang mit der Anwendung elektromagnetischer Felder, denn die dazu vorliegenden spezifischen Studienergebnisse sind jedenfalls ausreichend, um aus vorsorgemedizinischer Sicht die Anwendung des Minimierungsprinzips zu empfehlen.

Wir sind überzeugt, dass die in diesem Leitfaden vorgeschlagene Vorgehensweise dem Vorsorgeprinzip auf verantwortungsvolle Art gerecht wird und wünschen dem Leitfaden daher weite Verbreitung und Anwendung.

OA Assoz. Prof. Priv.-Doz. DI Dr. med. Hans-Peter HUTTER

Doz. Dr. Hanns MOSHAMMER

Dr. Peter WALLNER

---

## Weitere Geleitworte

---

### Ärzttekammer für Wien

Ärztinnen und Ärzte sind stets dem Vorsorgegedanken verpflichtet. Dies betrifft natürlich auch das breite Feld elektromagnetischer Felder des Mobilfunks, handelt es sich dabei doch um eine Technologie, die sich in kurzer Zeit rasant weiterentwickelt hat und diesbezügliche Langzeitfolgen auf den Menschen noch nicht wirklich abschätzbar sind.

Die Ärztekammer rät seit Längerem zu einem bewussteren Umgang mit der Mobilfunktechnologie, insbesondere bei Kindern und Jugendlichen. Im Zuge dessen wurden nicht nur die »10 medizinischen Handy-Regeln« herausgegeben, sondern es wurde auch versucht, durch verstärkte Medienarbeit entsprechendes Bewusstsein in der Bevölkerung über die möglichen gesundheitlichen Gefahren durch exzessive Nutzung der Mobilfunktechnologie zu schaffen. Diesen von uns eingeschlagenen Weg werden wir auch in der Zukunft beschreiten.

ao. Univ.-Prof. Dr. Thomas SZEKERES  
*Präsident der Ärztekammer für Wien*

---

### Bundesinnung der Elektro-, Gebäude-, Alarm-, u. Kommunikationstechniker

Diese Richtlinie wurde im Sinne der Gesundheit des Menschen als sein wertvollstes Gut, mit dem nicht leichtsinnig umgegangen werden darf, erarbeitet. Sie berücksichtigt weltweite Forschungsergebnisse, welche zum Zeitpunkt der Ausarbeitung bekannt waren.

Da elektromagnetische Felder ein äußerst komplexes Thema sind, und die Auswirkungen auf den Menschen nicht immer rational betrachtet werden, haben sich mit diesem Thema ausgewiesene Fachexpert/Innen aus Wissenschaft und Praxis befasst und diesen Leitfaden erarbeitet.

Es wurden dabei die zu erwartenden technischen und medizinischen Auswirkungen weitgehend berücksichtigt, um in Zukunft ein unbeeinflusstes Nebeneinander zu ermöglichen. Wir alle hoffen, gemeinsam eine wertvolle Hilfe für alle Entscheidungsträger geschaffen haben.

TR Ing. Josef WITKE  
*Bundesinnungsmeister der Elektro-, Gebäude-,  
Alarm- und Kommunikationstechniker  
Wirtschaftskammer Österreich*

---

### Arbeiterkammer Wien

Die Gesundheit des Menschen ist sein wertvollstes Gut, mit dem daher nicht leichtfertig umgegangen werden darf. Deswegen treten die Arbeiterkammern nicht nur in der Arbeitswelt für ein hohes Schutzniveau bei Sicherheit und Gesundheit des Menschen auf Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse ein.

ExpertInnen aus Wissenschaft und Praxis haben den vorliegenden Leitfaden gemeinsam erarbeitet. Erklärtes Ziel ist, durch Einbindung aller betroffenen Parteien die Konsensfindung zu fördern und einen Beitrag zur Versachlichung

der Diskussion zu leisten. Dabei soll die Expositionsminde rung im Sinne eines präventiven Gesundheitsschutzes und gleichzeitig die Versorgungssicherheit mit Funkdiensten erreicht werden.

Mag. Sylvia LEODOLTER  
Leiterin der Abteilung Umwelt und Verkehr  
Arbeiterkammer Wien

---

**Wiener  
Umweltanwaltschaft**

Mit der neuen Mobilfunktechnologie LTE oder öffentliches W-LAN versprechen die Mobilfunkbetreiber, überall und zu jeder Zeit, schnelleren drahtlosen Internetzugang und bessere Nutzung neuer Mobilfunkdienste, mit Handys, Smartphones, Tablets und PCs.

Aber, jeder weitere Ausbau drahtloser Technologien macht neue und zusätzliche Antennenanlagen notwendig und erhöht somit die Immissionen durch hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-EMF). Auch der Trend W-LAN immer häufiger an öffentlichen Plätzen, öffentlichen Einrichtungen, sowie Bildungseinrichtungen gratis zur Verfügung zu stellen führt laufend zu einer Erhöhung der Grundbelastung von elektromagnetischen Feldern in unserer Umwelt.

Bedenken wegen möglicher gesundheitlicher Langzeitrisk en werden verharmlost oder als völlig unbegründet abgetan. Gesetzlich verankerte Parteistellung, Mitspracherecht – selbst das das Recht bei der Errichtung von Mobilfunkanlagen informiert zu werden – gibt es praktisch nicht.

Der vorliegende Leitfaden zeigt auf wie betroffenen BürgerInnen und Gemeinden in den Errichtungsprozess von Funkanlagen eingebunden werden können und wie vorbeugender Gesundheitsschutz durch weitgehende Minimierung der Immissionen durch intelligente Planung und im Dialog mit den Betroffenen umgesetzt werden kann.

Der Leitfaden wurde gemeinsam im Konsens mit Experten aus der Wirtschaft, der Arbeitnehmer, der Medizinischen Universität Wien, der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt und der Wiener Umweltanwaltschaft. erarbeitet.

Die Wiener Umweltanwaltschaft hofft daher, dass er großes Interesse und eine weite Verbreitung finden und eine Grundlage und Hilfestellung für einen verantwortungsvollen Ausbaus der Funktechnologien in Österreich bieten wird.

DI Alfred BREZANSKY  
Stvtr. Leiter der Wiener Umweltanwaltschaft

# Inhaltsverzeichnis

	Zusammenfassung	3
	Abstract	3
Zum Geleit		4
	Geleitwort des Herausgebers	4
	Weitere Geleitworte	5
Inhaltsverzeichnis		7
Präambel		8
Teil A   Leitfaden		10
	1. Elektromagnetische Felder von stationären Anlagen	10
	1.1. Anwendungsbereich	10
	1.2. Ziele des Leitfadens	10
	2. Planungszielwert	11
	3. Vorgangsweise bei der Errichtung/Änderung ortsfester Funkanlagen	11
	3.1. Mögliche emissionsmindernde Maßnahmen bei der Anlagenerrichtung/-änderung	12
	3.2. Empfohlener Ablauf für Errichtung, Um- und Ausbau	13
	3.3. Messung der vorhandenen HF-EMF Immissionen	14
	3.4. Immissions-Berechnung	14
Teil B   Informativer Teil / Hinweise		16
	4. Bewertungs- und Handlungs-Grundlagen	16
	4.1. Allgemein	16
	4.2. Grundlagen für den Planungszielwert (Richtwert)	16
	4.3. Begründung des Planungszielwertes (Richtwert)	17
	4.4. Messung der aktuellen Umgebungs-Immissionen	17
	5. Aktueller Stand der wissenschaftlichen Diskussion	17
	5.1. Zur wissenschaftlichen Risikobeurteilung	18
	5.2. Übertragbarkeit der Ergebnisse von Studien zu ähnlichen Quellen	19
	5.3. Vorsorgestrategien	19
	6. Umgang mit Unsicherheiten in der Beurteilung von Gesundheitsrisiken	20
	6.1. Über Risiko	20
	6.2. Akzeptanz von Risiko	20
	6.3. Umgang mit Risiko, allgemein	21
	6.4. Umgang mit Risiko, bei HF-EMF Exposition	21
	7. International u. national bestehende Positionen / Regelungen	21
	8. Internationale Untersuchungen zur Immission v. Basisstationen	25
	8.1. Provokationsstudien an Menschen	25
	8.2. Studien zu Wohlbefinden u. Schlafqualität	26
	8.3. Epidemiologische Studien zu Krebs	28
	8.4. Synopsis aller Studien zu Mobilfunk-Basisstationen mit Beurteilung der Verwertbarkeit für die Richtwertableitung	28
	9. Empfehlung für die »vor Ort« Immissions Messungen	31
	9.1. Breitbandmessung	31
	9.2. Beispiele für frequenzselektive Mess-Durchführung	33
	10. Immissionsberechnung	33
Teil C   Anhänge		34
	11. Relevante Österreichische Normen	34
	12. Glossar	34
	13. Anlaufstellen – An wen kann ich mich wenden?	36
	13.1. Mess-Institutionen	36
	13.2. Funküberwachungen/ Fernmeldebüros	37
	13.3. Amt sachverständige	38
	13.4. Arbeitsinspektorate (für berufliche Exposition)	38
	14. Autoren	42

## Präambel

---

Die rasante Entwicklung der Funkdienstanwendungen wird von Bedenken zu gesundheitlichen Auswirkungen begleitet. Zum Beispiel hat die Internationale Agentur für Krebsforschung der WHO aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse radiofrequente elektromagnetische Felder als möglicherweise krebserregend eingestuft (Stufe 2B). Auch wenn diese Einschätzung nicht zwingend bedeutet, dass das Risiko zu Erkrankungen führt, kommt es immer wieder zu erheblichen Widerständen besonders dort, wo Funkdienst-Infrastruktur ohne jede Einbindung der lokalen Bevölkerung ausgebaut wird.

Der vorliegende Leitfaden wurde unter Mitwirkung der Kammer für Arbeiter und Angestellte und der Bundesinnung der Elektro-, Gebäude-, Alarm-, und Kommunikationstechniker, der AUVA und der Wiener Umwelthanwaltschaft (WUA) mit wissenschaftlicher Beratung durch Experten der Medizinischen Universität Wien erarbeitet.

Seine Anwendung wird im Zusammenhang mit der Errichtung, dem Um- und Ausbau (wenn eine Immissionserhöhung zu erwarten ist) und Betrieb von ortsfesten Funkanlagen empfohlen.

Der Leitfaden Senderbau betrifft Anlagen mit Immissionen hochfrequenter elektromagnetischer Felder (HF-EMF). Angesichts diverser Publikationen (siehe Abschnitt 7 und 8) liegt die praktische Bedeutung der Anwendung dieses Leitfadens darin, das mögliche Risiko bei Langzeit-Exposition gegenüber EMF zu minimieren. Gleichzeitig soll er – unter Berücksichtigung der Versorgungssicherheit mit Funkdiensten – eine praktische Hilfe für Entscheidungsträger bieten.

Die Rechtsgrundlagen für die Errichtung von Sendemasten sind von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich geregelt. Oftmals ist die Errichtung bewilligungsfrei, bestenfalls sind Bewilligungen auf Grund des Ortsbildschutzes, des Naturschutzes oder des Baurechtes erforderlich. Betroffene haben meistens keine oder nur sehr eingeschränkte Parteistellung. Fragen des Gesundheitsschutzes können in solchen Verfahren kaum berücksichtigt werden.

Trotzdem werden im Zusammenhang mit solchen Anlagen auch deren mögliche Langzeitauswirkungen auf die Gesundheit eventuell betroffener Personen diskutiert. Mögliche Auswirkungen sind dabei dem kommunikationstechnischen Nutzen gegenüberzustellen und unbegründete Befürchtungen auszuräumen.

Der Leitfaden richtet sich besonders an Bewilligungs- und Genehmigungsbehörden (z. B. Baubehörden), Gemeinden, Errichtungs- und Betreibergesellschaften, länger exponierte Personen (z. B. Anrainer), Interessenvertretungen und beratende Stellen.

Die Autoren





# Teil A | Leitfaden

## 1. Elektromagnetische Felder von stationären Anlagen

Hochfrequente (oder radiofrequente) elektromagnetische Felder (HF-EMF oder RF-EMF), wie sie z.B. von Rundfunk, TV, Mobilfunk und Funkanlagen der Einsatzdienste emittiert werden, sind aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Die Wissenschaft erlaubt es einerseits wegen der kurzen Anwendung (z.B. bei Mobilfunk) und andererseits wegen der spärlichen Zahl von Untersuchungen (Rundfunk, Fernsehen) nicht, ein Langzeitrisiko von regelmäßig länger exponierten Personen (z.B. Anrainer von ortsfesten Funkstationen) abschließend zu beurteilen.

In einer solchen Situation ist eine vorsorgliche Risikominimierung angebracht, wie sie in Österreichischen Normen<sup>1</sup> bereits vorgesehen und im ASchG<sup>2</sup> verankert ist. An diese Tradition will der vorliegende Leitfaden anschließen.

### 1.1. Anwendungsbereich

Der Leitfaden bezieht sich auf ortsfeste Anlagen, die hochfrequente elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 100 kHz aufwärts emittieren.

#### **Das sind stationäre Funkanlagen wie z. B.**

- Rundfunk- und TV-Sender (inkl. DVB-T),
- Basisstationen für den Mobilfunk (GSM, UMTS, LTE, etc.) und
- andere dem Funkverkehr dienenden Anlagen (W-LAN, TETRA; Amateurfunk, etc.), und

die Umgebung dieser Anlagen, wo sich eine Person typischerweise länger als 4 Std/Tag aufhält (z. B. Schulen, Wohnungen, Arbeitsplätze). Sie werden im Weiteren als »**sensible Orte**« bezeichnet.

#### **Die Umsetzung dieses Leitfadens in der Praxis bewirkt:**

- eine transparente Vorgangsweise bei Errichtung, Umbau, Ausbau und Betrieb von stationären Funkanlagen,
  - Offenlegung aller Interessen im Rahmen erprobter Vorgangsweisen,
  - Konsensfindung zwischen Errichter, Behörde und betroffene Anrainer im Rahmen der Planung,
- und setzt eine offene Kommunikation mit allen langfristig an sensiblen Orten betroffenen Personen/Parteien voraus.

### 1.2. Ziele des Leitfadens

Der Leitfaden verfolgt zwei Ziele:

1. einen Planungszielwert für die von stationären Funkanlagen verursachten EMF-Gesamtimmissionen zu empfehlen. Das soll bewirken, dass insbesondere

1 VORNORM ÖNORM S 1119: 1994 01 01, »Niederfrequente elektrische und magnetische Felder - Zulässige Expositionswerte zum Schutz von Personen im Frequenzbereich 0 Hz bis 30 kHz«;  
VORNORM ÖNORM S 1120: 1992 07 01, »Mikrowellen und Hochfrequenzfelder - Zulässige Expositionswerte zum Schutz von Personen im Frequenzbereich 30 kHz bis 3000 GHz, Messungen« mit der Berichtigung: VORNORM ÖNORM S 1120/AC1: 1998 08 01, »Mikrowellen- und Hochfrequenzfelder - Zulässige Expositionswerte zum Schutz von Personen im Frequenzbereich 30 kHz bis 3000 GHz, Messungen (Berichtigung)«.  
Beide Vornormen wurden mit Wirkung vom 2006 02 01 ersetzt durch: VORNORM ÖVE/ÖNORM E 8850: 2006 02 01, »Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz - Beschränkung der Exposition von Personen«.

2 ArbeitnehmerInnenschutzgesetz BGBl 450/1994 in der geltenden Fassung

auch bei langfristiger Exposition die Immission minimiert, und somit das damit verbundene mögliche Risiko für Wohlbefinden und Gesundheit der exponierten Personen ausgeschaltet oder so klein wie möglich wird.

2. Entscheidungsträgern für die Errichtung ortsfester Funkanlagen eine praktische Vorgangsweise zu bieten, die auch die Diskussion der gesundheitsrelevanten Langzeitauswirkungen berücksichtigt und die von den EMF-Emissionen an sensiblen Orten betroffenen Personen einbezieht.

---

## 2. Planungszielwert

---

Der Planungszielwert ist kein Grenzwert im eigentlichen Sinne. Er dient als Richtwert, bzw. der Orientierungs- und Entscheidungshilfe bei Planung, Errichtung, Umbau und Betrieb von ortsfesten Sendeanlagen, und darf daher nicht als jene Grenze verstanden werden, bei deren Überschreitung zwingend gesundheitliche Schäden zu erwarten sind.

Auf Basis des derzeitigen Standes der Wissenschaft und wissenschaftlichen Diskussion – unter Berücksichtigung strenger vorsorgerelevanter Überlegungen – wird an sensiblen Orten ein **Planungszielwert von 1 mW/m<sup>2</sup>, (0,001 W/m<sup>2</sup>, ca. 0,6 V/m)** für die Summe aller HF-EMF Immissionen empfohlen (siehe Abschnitt 4.2 und 8.4).

Ist im Rahmen der Planung, bzw. beim Betrieb von ortsfesten Funkanlagen absehbar, dass der Planungszielwert nicht eingehalten werden kann, so sind technische und/oder organisatorische Maßnahmen zur Expositionsminimierung zu treffen (siehe Abschnitt 3.1). Brachten die Maßnahmen in den betroffenen sensiblen Orten keine ausreichende Immissionsverminderung und kann die Einhaltung des Planungszielwertes nicht annähernd ermöglicht werden, sind alternative Standorte zu prüfen.

Jedenfalls sollte die Immission an sensiblen Orten im Bereich des Planungszielwertes bleiben und nur im Konsens mit den Betroffenen überschritten werden.

---

## 3. Vorgangsweise bei der Errichtung/Änderung ortsfester Funkanlagen

---

Die Einbindung der Bevölkerung wird von der WHO im *Factsheet 304* empfohlen<sup>3</sup> (früher: WHO-FS 193). Die WHO bezeichnet die »Einrichtung eines Dialogs über die Risiken elektromagnetischer Felder (2002)«<sup>4</sup> als »... sehr wichtig, dass für eine sinnvolle Einbindung der Beteiligten ein strukturiertes Verfahren entwickelt wird und dass ihre Beteiligung an der Gestaltung dieser Entscheidung aktiv unterstützt und erleichtert wird. Das Verfahren besteht in der Regel aus drei Phasen: der Planung, der Durchführung und der Bewertung.«

3 <http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs304/en/> Original-Text »Experience shows that education programmes as well as effective communications and involvement of the public and other stakeholders at appropriate stages of the decision process before installing RF sources can enhance public confidence and acceptability.«

4 [http://www.who.int/peh-emf/publications/en/German\\_risk\\_handbook.pdf](http://www.who.int/peh-emf/publications/en/German_risk_handbook.pdf).

Um den strukturierten Dialog für alle Beteiligten effizient gestalten zu können, wird – bezüglich Errichtung oder Änderung einer ortsfesten Funkanlage – den Entscheidungsträgern folgende proaktive Vorgangsweise empfohlen:

- Ermittlung jener sensibler Orte, an denen aufgrund der technischen Anlagen-gestaltung (Antennenstandort, -konfiguration, -ausrichtung, -abstand und -höhe) die höchsten Immissionen zu erwarten sind.
- Information über das Vorhaben an beteiligte lokale Personen/Parteien (be-troffene Personen an sensiblen Orten und/oder für sensible Orte Zuständige, gegebenenfalls auch beteiligte Behörden).
- Ermittlung der an den sensiblen Orten bereits vorhandenen EM-Felder (durch repräsentatives Monitoring und/oder Berechnung), gegebenenfalls in Koope-ration und unter Einbindung der voraussichtlich exponierten Personen. (siehe Abschnitt 3.3 »Messung der vorhandenen HF-EMF-Immissionen«)
- Ermittlung der durch die neue Anlage/Änderung der Anlage an diesen Orten zu-sätzlich auftretenden Immissionen, wobei ein *worst case* Szenario anzunehmen ist.
- Berechnung der zu erwartenden Gesamtbelastung durch Addition von gemes-sener Vorbelastung und berechneter Zusatzbelastung.
- Darstellung der Ergebnisse, Diskussion mit den Beteiligten.
- Entscheidung über den Standort/die Anlagenänderung **im Konsens** mit den beteiligten Personen.
- Nachprüfung der Einhaltung des Planungszielwertes / des Konsensergebnisses (siehe Abschnitt 3.3 Messung der vorhandenen HF-EMF-Immissionen).

Wenn die Summe vorhandener (gemessener) und neuer (zusätzlich geplanter) HF-Immissionen den Planungszielwert überschreitet, sind zunächst – bei Einhal-tung der Versorgungssicherheit – technische Lösungen zur Immissionsreduktion zu prüfen (Abschnitt. 3.1). Wenn danach der Planungszielwert noch immer überschrit-ten würde, ist eine Lösung im Konsens mit den betroffenen Anrainern anzustreben.

Jeder Errichtungs-/Änderungsprozess ist standortspezifisch. Daher kann für den konkreten Standort die praktische Vorgangsweise im Detail unterschiedlich ausfallen. In jedem Fall wird empfohlen, schriftliche Protokolle insbesondere über den erzielten Konsens zu erstellen und für die Dauer des Bestehens der Anlage bzw. des Standortes aufzubewahren.

### 3.1. Mögliche emissionsmindernde Maßnahmen bei der Anlagerrichtung/-änderung

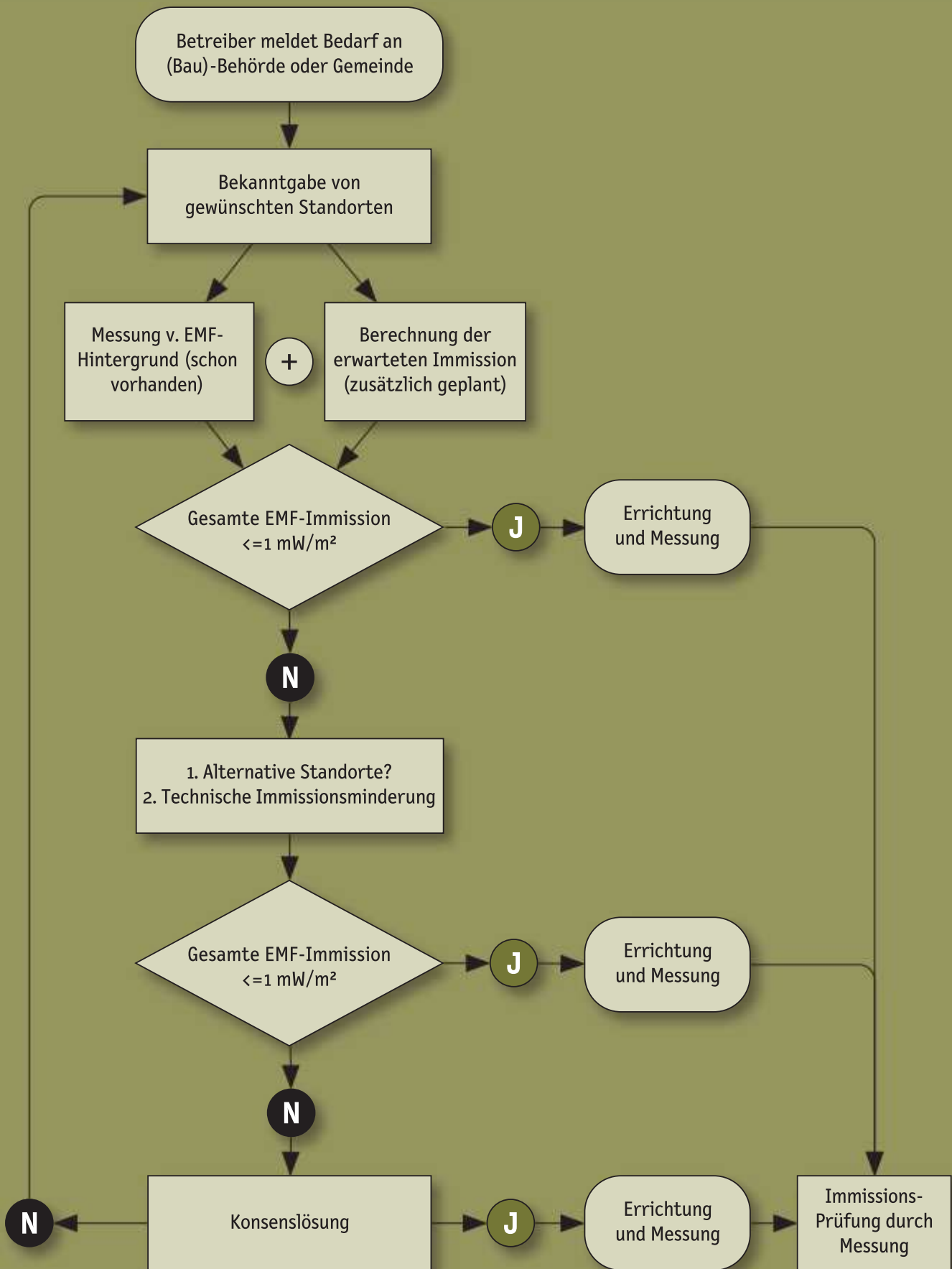
Wird der Planungszielwert überschritten und ist ein Ausweichen auf andere Standorte nicht leicht möglich, so kann die Immission in der Umgebung beispiels-weise durch folgende technische Maßnahmen an der Antenne abgesenkt werden:

- Begrenzung der ausgestrahlten Leistung (EIRP)
- Änderung der Hauptstrahlrichtung
- Veränderung des Öffnungswinkels
- Änderung des Antennengewinns
- Änderung des Neigungswinkels
- Änderung der Montagehöhe.

Wenn alle oberen Möglichkeiten nicht zum Erfolg führen:

- Minimierung durch nachgewiesen wirksame Abschirmmaßnahmen an sen-siblen Orten.

### 3.2. Empfohlener Ablauf für Errichtung, Um- und Ausbau



### 3.3. Messung der vorhandenen HF-EMF Immissionen

Für eine erste Einschätzung wird empfohlen vor Ort zu entscheiden, ob Messungen am Wochenende oder einem Arbeitstag erfolgen sollen, oder ein Monitoring über einen längeren Zeitraum. Dabei ist ein Kriterium, ob die höchsten Immissionen eher durch private (Wochenende) oder gewerbliche Nutzung (Arbeitstag) zu erwarten sind. Auch kann es sinnvoll sein, die Zeiten zu berücksichtigen, an denen sich Personen an den sensiblen Orten aufhalten (z.B. Schulen).

Nach diesen ersten Einschätzungen sind festzulegen:

1. Konkrete Messpositionen an sensiblen Orten (z.B. in Schulen, in Anrainer-Wohnungen, etc.)
2. Die Messzeit, bzw. Monitoringszeit (Wochentag, Datum, Uhrzeit)

Ziel des Immissions-Monitoring durch Messungen ist es, die sensiblen Orte (Bereiche) mit der höchsten vorhandenen Immission zu finden.

In Österreich ist die Anwendung folgender normierter Mess-Empfehlungen üblich<sup>5</sup>:

- ÖVE/ÖNORM EN 50492  
Grundnorm für die Messung der elektromagnetischen Feldstärke am Aufstell- und Betriebsort von Basisstationen in Bezug auf die Sicherheit von in ihrer Nähe befindlichen Personen
- ÖVE/ÖNORM EN 50383  
Grundnorm für die Berechnung und Messung der elektromagnetischen Feldstärke und SAR in Bezug auf die Sicherheit von Personen in elektromagnetischen Feldern von Mobilfunk-Basisstationen und stationären Teilnehmergeräten von schnurlosen Telekommunikationsanlagen (110 MHz bis 40 GHz)

Andere wissenschaftlich anerkannte Messvorschriften können ebenfalls verwendet werden, z.B. der deutschen Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post<sup>6</sup> (siehe Abschnitt 9).

#### 3.3.1. Durchführung

Die Messung der »Immissionen vor Ort« kann auf mehrere Arten erfolgen:

1. Breitbandmessung
2. Frequenzselektive Messung

Empfehlungen für die detaillierte Vorgangsweise zu diesen Messverfahren finden sich im Abschnitt 9, die relevanten österreichischen Normen in Abschnitt 11.

### 3.4. Immissions-Berechnung

Im Zuge der Errichtung oder Änderung von Mobilfunkanlagen sind vom Netzbetreiber Immissionsberechnungen der Leistungsflussdichte an den relevanten Immissionspunkten vorzulegen. Die Immissionspunkte sind dabei so zu wählen, dass sie jene sensiblen Orte erfassen, wo durch den Betrieb der neuen oder geänderten Antennenanlage die maximalen Immissionen zu erwarten sind.

Die Grundlagen für die Immissionsberechnung gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50383 finden sich in Abschnitt 10.

<sup>5</sup> <https://shop.austrian-standards.at>

<sup>6</sup> <http://emfz.bundesnetzagentur.de/pdf/MV.pdf>



## Teil B | Informativer Teil/Hinweise

---

### 4. Bewertungs- und Handlungs-Grundlagen

---

#### 4.1. Allgemein

Beim Mobilfunk wäre die Technologie jetzt schon ausgereift, um die Immission schlagartig zu vermindern. Eine gemeinsame Netz-Nutzung nach Vorbild der Strom- und Gasanbieter würde die HF-EMF Immission der Bevölkerung sofort reduzieren, weil nicht jeder einzelne Betreiber die volle Flächenabdeckung gewährleisten muss. Zusätzlich würden aktive Mobiltelefone mit weniger Energie die nächste Basisstation eines beliebigen Netzbetreibers erreichen, anstelle der weiter entfernten Basisstationen des eigenen Netzanbieters.

Eine diesem Konzept weitgehend entsprechende Empfehlung findet sich in einer Entschließung des Europäischen Parlaments, die die für die Genehmigung der Aufstellung von Mobiltelefonmasten zuständigen Behörden ermuntert, gemeinsam mit den Betreibern des Sektors zu vereinbaren, dass Infrastrukturen gemeinsam genutzt werden, um deren Anzahl und die EMF Exposition der Bevölkerung zu verringern.<sup>1</sup> Diesbezüglich verbindliche Regelungen müssten allerdings auf nationaler oder regionaler Ebene getroffen werden (Beispiel: Kooperation der beiden Mobilfunkbetreiber Orange und Hutchinson).

Im Rahmen der Entwicklung und Implementierung neuer Funkanwendungen sollten, neben der Gewebserwärmung als Basis für die Expositionsbegrenzung, auch biologische Langzeit-Wirkungen berücksichtigt und deren Minimierung angestrebt werden.

---

#### 4.2. Grundlagen für den Planungszielwert (Richtwert)

Zu stationären Sendeanlagen gibt es insgesamt nur wenige Untersuchungen, davon untersuchten die Mehrheit (speziell zu Mobilfunkeinrichtungen) Beeinträchtigungen des Wohlbefindens. Nur sehr wenige thematisierten ein mögliches Krebsrisiko.

Die im Anhang zusammengestellten Untersuchungen (Kap. 8 – »Internationale Untersuchungen zur Immission v. Basisstationen«) beruhen auf einer systematischen Literaturrecherche unter Einbeziehung der Datenbanken PubMed (Medline), PsycInfo, Pascal, Embase und der Datenbank der RWTH Aachen (EMF-Portal).

Epidemiologische Untersuchungen beschreiben wiederholt Beeinträchtigungen bereits bei Exposition gegenüber relativ niedrigen Feldstärken. Die Tabellen im Abschnitt 8 listen verfügbare Studien zum häufigsten Sendertyp – Mobilfunkanlagen – auf.

- Abschnitt 8.1: Provokationsstudien an Menschen beschreiben Effekte bei kurzer Exposition unter gut kontrollierten Bedingungen.
- Abschnitt 8.2: Epidemiologische und Feldinterventionsstudien zu Wohlbefinden / Schlafqualität widmen sich der Frage nach möglichen Effekten bei Langzeit-Exposition unter Feldbedingungen.
- Abschnitt 8.3: Epidemiologische Studien zu Krebs.

Alle Studien zusammengenommen erlauben kein letztgültiges Urteil über unerwünschte Wirkungen, aber sie begründen Maßnahmen zur Immissions-Reduktion

---

<sup>1</sup> [www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-2009-0216+0+DOC+XML+Vo//DE](http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-2009-0216+0+DOC+XML+Vo//DE)



dort, wo es organisatorisch und/oder technisch möglich ist. Unter Berücksichtigung der Datenlage ergibt sich die Empfehlung die Immission durch technische Maßnahmen möglichst gering zu halten.

#### 4.3. Begründung des Planungszielwertes (Richtwert)

Bei der Ableitung mittels Sicherheitsabschlägen – in Anlehnung an andere Wissensbereiche wie Chemie oder Luftschadstoffe, bzw. in Anlehnung an den Standard der EPA (Amerikanische Umweltschutz-Agentur) – muss man Befunde, bezogen auf Leistungsflussdichte oder Feldstärke analysieren. Eine pragmatische Vorgangsweise zur Ableitung des Planungszielwertes findet sich in Abschnitt 8.4.

Der Bereich für den abzuleitenden Richtwert rangiert für die dauerhafte RF-EMF Exposition zwischen 0,004 und 1,25 mW/m<sup>2</sup>. Der hier vorgeschlagene Planungszielwert von 1 mW/m<sup>2</sup> (0,6 V/m) liegt innerhalb der Standards für Richtwerte der EPA (Amerikanische Umweltschutz-Agentur).

#### 4.4. Messung der aktuellen Umgebungs-Immissionen

Feldmessungen und Messreihen haben gezeigt, dass die Immission von RF-EMF in der Regel Werte unter 10 mW/m<sup>2</sup> (ca. 2 V/m) ergibt. In den weitaus meisten Fällen liegt die Immission unter 1 mW/m<sup>2</sup> (0,6 V/m). Bei ungünstigen Bedingungen (hohe Sendeleistung, geringer Abstand, etc.) kann die Leistungsflussdichte 100 mW/m<sup>2</sup> (6 V/m) und darüber erreichen.

Die Situation ist vergleichbar zu einer Messserie im Baseler Raum in der Schweiz<sup>2</sup> oder Deutschland<sup>3</sup>. In einer Reihenuntersuchung in Niederösterreich fanden Tomitsch et al (2010) lediglich in 7,3 % der Fälle eine RF-EMF Immission über 1 mW/m<sup>2</sup> (0,6 V/m)<sup>4</sup>.

### 5. Aktueller Stand der wissenschaftlichen Diskussion

Im Mai 2011 hat die IARC (Internationale Agentur für Krebsforschung) der **WHO**, nach Analyse der wissenschaftlichen Befunde, radio-frequente Felder als »möglicherweise krebserregend« (Gruppe 2B) eingestuft. Dies bedeutet nicht, dass die Anwendung von Mobilfunkfeldern zwingend gesundheitsschädlich sein muss. Es ist vielmehr ein Auftrag an die Funkdienstanbieter das Vorsorgeprinzip und Minimierungsgebot zu beachten, und ein Auftrag an die Forschung weitere Anstrengungen zur Risiko Abklärung zu unternehmen.

Die WHO selbst definiert eine Einstufung in die Gruppe 2B folgendermaßen:

*Group 2B: The agent is possibly carcinogenic to humans.*

*This category is used for agents for which there is limited evidence of carcinogenicity in humans and less than sufficient evidence of carcinogenicity in experimental animals. It*

2 [http://www.gesundheitsschutz-bs.ch/files/berichte/BER\\_130612\\_Bericht\\_NIS-Monitoring\\_Gesundheitsamt\\_BS\\_FINAL.pdf](http://www.gesundheitsschutz-bs.ch/files/berichte/BER_130612_Bericht_NIS-Monitoring_Gesundheitsamt_BS_FINAL.pdf)

3 [http://www.izmf.de/sites/default/files/IMST-Messbericht\\_LTE.pdf](http://www.izmf.de/sites/default/files/IMST-Messbericht_LTE.pdf)

4 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19780092>

*may also be used when there is inadequate evidence of carcinogenicity in humans but there is sufficient evidence of carcinogenicity in experimental animals. In some instances, an agent for which there is inadequate evidence of carcinogenicity in humans and less than sufficient evidence of carcinogenicity in experimental animals together with supporting evidence from mechanistic and other relevant data may be placed in this group. An agent may be classified in this category solely on the basis of strong evidence from mechanistic and other relevant data.*

Für die Zeitdauer in der die Risiken wissenschaftlich umfassend erforscht werden, ist die Umsetzung des Prinzips der umsichtigen Vermeidung eine bewährte Handlungsstrategie, die die Mindestvorschriften der Grenzwert-Empfehlungen der Europäischen Kommission ergänzt. Es steht den Mitgliedstaaten frei, vorteilhaftere Schutzvorschriften festzulegen (z.B. Planungszielwerte oder Expositionswerte; siehe: EU-Richtlinie 2013/35/EU).

## 5.1. Zur wissenschaftlichen Risikobeurteilung

Jede umfassende Risikobeurteilung zu gesundheitlichen Auswirkungen von Umwelt- oder Arbeitsplatzfaktoren beruht stets auf Daten aus drei wissenschaftlichen Studientypen, die zusammenschauend zu betrachten sind:

- **Feldstudien:** Epidemiologische Untersuchungen, in denen eine größere Zahl von Menschen herangezogen wird, um die Beziehung zwischen einem Umweltfaktor und einer Erkrankung zu beschreiben.
- **Provokationsstudien:** Kontrollierte Untersuchungen unter Laborbedingungen an Mensch und Tier, um gezielt Reaktionen auf eine bestimmte Exposition zum Untersuchungsgegenstand beobachten zu können.
- **Laborstudien** an Zellen und Geweben: sogenannte in vitro Untersuchungen, bei denen isolierte Zellen oder Gewebe im Labor exponiert und untersucht werden, zeigen Wirkmechanismen und kausale Zusammenhänge zwischen Exposition und Wirkung, die auch im lebenden Menschen auftreten können.

Erst die Zusammenschau über die Ergebnisse aus allen drei Studientypen durch Experten erlaubt, belastbare Aussagen zu treffen.

Die Ableitung von Richtwerten (wie hier des Planungszielwertes) erfolgt typischerweise in Anlehnung an Vorgangsweisen in der Toxikologie, die von der US-amerikanischen EPA (Environmental Protection Agency)<sup>5</sup> entwickelt wurden. Diese Prinzipien werden auch von der WHO<sup>6</sup> bei der Ableitung von Richtwerten für chemische Einwirkungen und z.B. von der Kommission für Reinhaltung der Luft der Österreichischen Akademie der Wissenschaften bei der Ableitung von Richtwerten für Luftschadstoffe angewendet. Das Verfahren beruht auf einer kritischen und umfassenden Würdigung der wissenschaftlichen Literatur mit dem Ziel den sogenannten NOAEL (en.: No Observed Adverse Effect Level, – dt. höchste (beobachtete / gemessene) Einwirkung bei der kein Schaden auftrat) zu ermitteln.

<sup>5</sup> EPA (1990): Reducing Risk: Setting Priorities and Strategies for Environmental Protection. Washington DC, EPA Science Advisory Board

<sup>6</sup> WHO (1994): Assessing Human Health Risks of Chemicals: Derivation of Guidance Values for Health-Based Exposure Limits. Genf:WHO

Ausgehend von diesem NOAEL wird dann der Richtwert unter Anwendung von bestimmten »Sicherheitsfaktoren« abgeleitet (siehe Abschnitt 8.4).

## 5.2. Übertragbarkeit der Ergebnisse von Studien zu ähnlichen Quellen

Die Mehrheit der jüngsten Untersuchungen zur Wirkung von HF-EMF bezieht sich auf Mobiltelefone. Für stationäre Sendeanlagen (z.B. Basisstationen) gibt es wenige Studien. Für die Risikobeurteilung von Langzeitexpositionen mit niedrig-dosierten Feldern durch Basisstationen wären zwar Untersuchungen mit stationären Sendeanlagen relevant, solche Untersuchungen sind aber kaum vorhanden.

Während ein Mobiltelefon im Allgemeinen nur einen Teil des Körpers (Kopf, Hand) im so genannten Nahfeld der Antenne bestrahlt, erfolgt in der Regel die Exposition durch eine stationäre Sendeanlage im Fernfeldbereich. Typischerweise handelt es sich dabei um keine Teilkörperbestrahlung, sondern um Ganzkörperexposition.

Während die Expositionen gegenüber relativ hohen Feldern aktiver Funkgeräte (z.B. Mobiltelefon) meist von relativ kurzer Dauer sind, zieht typischerweise die Exposition gegenüber stationären Antennen Felder mit eher geringeren Intensitäten nach sich, die über längere Zeit, und unter Umständen sogar permanent besteht.

## 5.3. Vorsorgestrategien

Die aktuelle wissenschaftliche Datenlage ist für die abschließende Risikobeurteilung einzelner Funkanwendungen oft nicht ausreichend. Dies begründet Vorsorgestrategien, besonders weil es nicht möglich ist, jede spezielle Funkanwendung detailliert zu untersuchen und zu beurteilen.

Für fix installierte Sendeanlagen gibt es vor allem Studien zu subjektiven Symptomen und nur wenige zu Krebserkrankungen. Da die Wissenschaft für die Festlegung neuer Grenzwerte derzeit keine ausreichende theoretische Basis bietet, kann die Anwendung des Vorsorge-Prinzips (umsichtigen Vermeidung) die Versorgungssicherheit gewährleisten und gleichzeitig das höchstmögliche Schutzniveau für die Bevölkerung erzielen.

International haben sich zwei praktische Vorsorgeprinzipien bewährt:

- ALARA (engl.: *As Low As Reasonably Achievable*)
- ALATA (engl.: *As Low As Technically Achievable*)

### ALARA

Die Bezeichnung »ALARA« steht für »so niedrig wie vernünftigerweise erreichbar«. In der Praxis geht es darum, die Exposition von Menschen (auch unterhalb von Grenzwerten) so gering zu halten, wie dies mit vernünftigen Mitteln machbar ist.

Seit das ALARA-Prinzip ein Teil der europäischen Sicherheitsstandards wurde und zunehmend auch in die nationale Gesetzgebung übernommen wird, kümmert sich das 1996 von der Europäischen Kommission gegründete European ALARA Network (EAN) um die weitere Durchsetzung dieses Prinzips im Strahlenschutz (<http://www.eu-alara.net/>).

**ALATA**

ALATA steht für »so niedrig wie technisch machbar«. Das ALATA-Prinzip fordert, die Exposition von Menschen (auch unterhalb von Grenzwerten) so gering zu halten, wie dies mit technischen Mitteln machbar ist. Beispielsweise findet das ALATA Prinzip Anwendung in Technischen Richtkonzentrationen (TRK) bei krebserzeugenden Substanzen.

Die bloße Verpflichtung zur Umsetzung des ALARA oder ALATA Prinzips ist für die Betreiber von ortsfesten Sendeanlagen eine schwer handhabbare. Aus diesem Grund ist es wünschenswert und sinnvoll, die Anwendung durch einen Planungszielwert zu konkretisieren. Damit können die Betreiber kalkulieren und geeignete technische und organisatorische Maßnahmen ergreifen.

---

## 6. Umgang mit Unsicherheiten in der Beurteilung von Gesundheitsrisiken

---

Die wissenschaftliche Datenlage zu Funkanlagen (z.B. für Mobilfunk, Radar) erlaubt es derzeit nicht, ein Langzeitrisiko von regelmäßig länger exponierten Personen (z.B. Anrainer) abschließend zu beurteilen. In anderen Wissensfeldern ist es »Stand der Technik« dort, wo wissenschaftlich begründet die Vermutung einer Gesundheitsgefährdung besteht, den Risiken durch Anwendung des Vorsorgeprinzips zu begegnen.

Somit war der Wunsch nach vorsorglicher Risikominimierung Anlass diesen Leitfaden zu erstellen.

---

### 6.1. Über Risiko

Bei einem berechenbaren Risiko kann die Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts auf Basis konkreter Erfahrungen und versicherungsmathematischer Modelle relativ gut vorhergesagt werden.

Demgegenüber stehen potentielle Risiken, bei denen keine ausreichende Erfahrungsbasis vorhanden ist, um die Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts (oder Nicht-Eintritt) berechnen zu können.

Es wird manchmal auch vom subjektiven Risiko gesprochen. Dabei handelt es sich um Einschätzungen von Laien auf Basis von Einstellungen, Wertvorstellungen und individuellen Erfahrungen.

Diese Leitlinie befasst sich mit den potentiellen Risiken durch Niedrigdosis-Expositionen gegenüber HF-EMF.

---

### 6.2. Akzeptanz von Risiko

Jedes Risiko, ob ausreichend belegt oder potentiell (vermutet), erscheint eher akzeptabel, wenn Freiwilligkeit, Selbstbestimmung, Vorteile, Vertrauen, ethische Vertretbarkeit, Bekanntheit, Kontrollmöglichkeiten, etc. vorliegen (z.B. Autofahren, Rauchen, Handynutzung).

Demgegenüber erscheint ein Risiko inakzeptabel, wenn es aufgezwungen, fremdbestimmt, ohne Eigenvorteil, ohne Vertrauensbasis, etc. vorliegt (z.B. Passivrauchen, Mobilfunk-Basisstation).

### 6.3. Umgang mit Risiko, allgemein

Die Maßnahmen bei einem ausreichend belegten Risiko sind spezifische Schutzmaßnahmen (z.B. Geschwindigkeitsreduktion vor einer Baustelle).

Die Maßnahmen bei einem potentiellen (vermuteten) Risiko sind Umsetzung des Vorsorgeprinzips, um für den Fall, dass es sich später als ausreichend belegt erweist, vorgesorgt zu haben.

Die Umsetzung des Vorsorgeprinzips ist bei vermuteten Risiken eine praktisch bewährte Vorgehensweise. Es ermöglicht den vorsorglichen Schutz der Bevölkerung, bis wissenschaftlich begründete Verdachtsmomente zu einer gesundheitlichen Beeinträchtigung ausgeräumt oder bestätigt sind.

### 6.4. Umgang mit Risiko, bei HF-EMF Exposition

Aufgrund der in der Fachliteratur beschriebenen Befunde zu HF-EMF expositionsbedingten Effekten und offenen Fragen hinsichtlich gesundheitlicher Risiken, wurde vom Obersten Sanitätsrat<sup>7</sup> und der österreichischen Ärztekammer wiederholt empfohlen, bei Einrichtungen des Mobilfunks das Minimierungsprinzip bzw. »umsichtige Expositions-Vermeidung« anzuwenden. Dabei sollen die Grenzwert-Empfehlungen der ICNIRP (*International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection*; 1998) deutlich unterschritten werden, weil auch unterhalb dieser Grenzwert-Empfehlungen Effekte auftreten, die Risiken vermuten lassen. Nationale und internationale Positionen und Regelungen, welche die Anwendung des Vorsorge-Prinzips in der einen oder anderen Form zum Inhalt haben, sind im Kap. 7 – »International u. national bestehende Positionen / Regelungen« angeführt.

## 7. International u. national bestehende Positionen / Regelungen

Weltweit haben Behörden unterschiedlicher Länder und Industrie-Vertreter erfolgreich Maßnahmen gesetzt, um über die Mindestvorschriften (Grenzwerte) hinausgehende Regelungen zu treffen.

Die **WHO** tritt im *Fact sheet* 322 (Juni 2010)<sup>8</sup> für die Einbindung aller Betroffenen ein, und stellt fest: »Offene Kommunikation und Diskussion zwischen Betreibern, lokalen Behörden und der Öffentlichkeit kann helfen Verständnis und Akzeptanz zu bewirken.«

*Original: »... establish effective and open communication programmes with all stakeholders to enable informed decision-making. These may include improving coordination and consultation among industry, local government, and citizens in the planning process ... «*

In **Australien** bestehen seit Jahren unabhängig von den staatlichen Grenzwerten -gute Erfahrungen mit dem Industry Code ACIF C564:2004 »Deployment of mobile phone network infrastructure«<sup>9</sup>. Diese Regelung orientiert sich am Vorsorgeprinzip,

7 [http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/1/9/2/CH1238/CMS120211739767/osr-empfehlung\\_mobilfunk\\_stand\\_17.12.2010.pdf](http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/1/9/2/CH1238/CMS120211739767/osr-empfehlung_mobilfunk_stand_17.12.2010.pdf)

8 <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs322/en/index.html>

9 [www.acma.gov.au/webwr/telcomm/industry\\_codes/codes/c564\\_2004%281%29.pdf](http://www.acma.gov.au/webwr/telcomm/industry_codes/codes/c564_2004%281%29.pdf)

indem es die Immission nach Möglichkeit minimiert. Kommunen und Öffentlichkeit werden vor Errichtung oder Ausbau einer Anlage informiert.

In **Russland** gelten für die Langzeit Expositionen seit jeher niedrigere Grenzwerte (Grigoriev et al., Biophysics, 55:1041-45).

*engl. Wortlaut: »... ICNIRP recommendations cannot be used for evaluation of the danger of long term chronic exposure to RF EMF of non thermal intensity, because these recommendations were not based on criteria corresponding to the considered situation.«*

Der **Wissenschaftliche Ausschuss** für neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken (SCENIHR) **der EU-Kommission** Gesundheit und Verbraucherschutz hat bereits am 21. März 2007 in einer Stellungnahme (Opinion) zu möglichen Auswirkungen von elektromagnetischen Feldern auf die menschliche Gesundheit festgestellt: »Es gibt kein abschließendes Urteil, dass die Gesundheit der Bevölkerung negativ betroffen ist, aber Unsicherheiten bleiben und die Anwendung des Vorsorgeprinzips wird weiterhin empfohlen ... Sowohl für die allgemeine Öffentlichkeit als auch für Arbeitnehmer sind Sicherheitsvorkehrungen erforderlich.«<sup>10,11</sup>.

#### **Europäisches Parlament 2008:**

Der »Report on health concerns associated with electromagnetic fields (2008/2211. (INI))« vom 27/05/2008<sup>12</sup> hält fest, dass Interessensgruppen der Branche, Infrastruktur-Verantwortliche, und die zuständigen Behörden Einfluss auf bestimmte Faktoren ausüben können. z. B.

- Abstand zu Senderstandort,
- Höhe der Basisstation,
- Ausrichtung einer Sendeantenne in Bezug auf Lebensräume.
- Ausgestrahlte Leistung der Antennen

Dies soll einen besseren Schutz für die Bevölkerung in der Umgebung solcher Einrichtungen erreichen, und ist erreichbar durch optimierte Platzierung von Masten und Sendern und die Vermeidung von schlecht positionierten Anlagen. Die EU-Kommission und die Mitgliedstaaten sind aufgefordert geeignete Leitlinien zu entwickeln.

*Englischer Originaltext: »... notes that industry stakeholders as well as relevant infrastructure managers and competent authorities can already influence certain factors, for example setting provisions with regards to the distance between a given site and the transmitters, the height of the site in relation to the height of the base station, or the direction of a transmitting antenna in relation to living environments, and, indeed, should obviously do so in order to reassure, and afford better protection to, the people living close to such facilities; calls for optimal placement of masts and transmitters and further calls for the sharing of masts and transmitters placed in this way by providers so as to limit the*

<sup>10</sup> [http://ec.europa.eu/health/ph\\_risk/committees/04\\_scenihr/docs/scenihr\\_o\\_007.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihr/docs/scenihr_o_007.pdf)

<sup>11</sup> [http://ec.europa.eu/health/ph\\_risk/committees/04\\_scenihr/docs/scenihr\\_o\\_022.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihr/docs/scenihr_o_022.pdf)

<sup>12</sup> <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?language=EN&reference=A6-0089/2009#title1>

*proliferation of poorly positioned masts and transmitters; calls on the Commission and Member States to draw up appropriate guidance.«*

Das »Comittee on the Environment, Agriculture and Local and Regional affairs« des **Parlaments des Europarates** mit Sitz in Straßburg hält im Dokument Nr. 12608 vom 6 Mai 2011 fest, dass man das Vorsorgeprinzip respektieren muss und die Grenzwerte überarbeiten soll; das Warten auf den endgültigen wissenschaftlichen und klinischen Nachweis kann zu sehr hohen gesundheitlichen und wirtschaftlichen Belastungen führen ... .

*Original »One must respect the precautionary principle and revise the current threshold levels; waiting for high levels of scientific and clinical proof can lead to very high health and economic cost, ... «*

Die **Deutsche** Strahlenschutzkommission (SSK) hält im Jahresbericht 2006 fest: »Eine im Rahmen aller technischen und wissenschaftlichen Möglichkeiten zu realisierende Minimierung der Gesamtexposition ergibt sich auch ohne bisher nachgewiesene Gesundheitsrisiken als ein Gebot der vorausschauenden Technologieplanung.«<sup>13</sup>

In der **Schweiz** ist seit 1. Februar 2000 die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) in Kraft. Die NIS-Verordnung basiert auf dem Umweltschutzgesetz, welches unter dem Primat der Vorsorge ein zweistufiges Schutzkonzept mit Gefährdungsgrenzwerten und zusätzlicher Emissionsbegrenzung an der Quelle vorsieht, soweit letztere technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Als Gefährdungsgrenzwerte bzw. Immissionsgrenzwerte sieht die NIS-Verordnung die Richtwerte der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) vor, welche an jedem zugänglichen Ort einzuhalten sind. Darüber hinaus gelten für Anlagen (mit bestimmten Frequenzbändern) Emissionsbegrenzungen, welche an Orten mit empfindlicher Nutzung zwingend einzuhalten sind.

Für Anlagen des Mobilfunks werden im Anhang der NISV für solche Orte empfindlicher Nutzung (z.B. dort, wo sich derselbe Mensch regelmäßig während längerer Zeit aufhält.) anlagenbezogene Immissionsgrenzwerte, sogenannte Anlagegrenzwerte, festgelegt. So wird erreicht, dass die Strahlung bei der Quelle begrenzt wird, und neue Anlagen nicht zu nahe an bestehende Orte mit empfindlicher Nutzung heran gebaut werden können. Umgekehrt wird auch dafür gesorgt, dass neue empfindliche Nutzungen von bestehenden Anlagen fern gehalten werden. Um dies durchzusetzen, stellt die Verordnung auch Anforderungen an die Widmung von Bauzonen auf (NISV<sup>14</sup>).

Im Fürstentum **Monaco** gilt für Anlagen ein Vorsorgegrenzwert von  $6 \text{ V/m} \equiv 95 \text{ mW/m}^2$ <sup>15</sup> (zum Vergleich EU-Empfehlung 41 bis 58 V/m 4,5 bis 9 W/m<sup>2</sup> je nach Frequenz).

<sup>13</sup> Heft 53, 2007, Jahresbericht 2006, ISBN: 978-3-87344-136-1, Kapitel 2.2.19 »Mobilfunk und Kinder«.

<sup>14</sup> [www.umwelt.sg.ch/home/Themen/Strahlung/Rechtsgrundlagen/verordnung.html](http://www.umwelt.sg.ch/home/Themen/Strahlung/Rechtsgrundlagen/verordnung.html)

<sup>15</sup> <http://www.monaco.gouv.mc/dataweb/Jourmon.nsf/56ae81d1d4180496c12568ce002f290a/75d4170adb5517bec12577ee002f9dfc?OpenDocument>

Das **Liechtensteinische** Umweltschutzgesetz (USG) vom 29. Mai 2008<sup>16</sup>, orientiert sich am ALATA-Prinzip (technisch machbare Reduktion der Exposition). »Inhaber einer Anlage sind verpflichtet, mit Hilfe geeigneter Maßnahmen die tatsächliche elektrische Feldstärke auf den technisch niedrigst machbaren Wert zu senken und bis Ende 2012 im Mittel die tatsächliche elektrische Feldstärke von 0.6 V/m (1 mW/m<sup>2</sup>) zu erreichen.«

Die **Französische** Agentur für Umweltgesundheit und Arbeitssicherheit (Afsset) empfiehlt Maßnahmen zur Expositionsreduktion und Einbindung der Anrainer so früh wie möglich<sup>17</sup>.

In **Italien** gilt das Vorsorgeprinzip. Deshalb wurden zusätzlich zu den Expositionsgrenzwerten, die nur eindeutig nachgewiesene gesundheitliche Auswirkungen berücksichtigen, so genannte Vorsorgegrenzwerte und Qualitätsziele eingeführt, um die Bürger auch vor möglichen Langzeiteffekten zu schützen. Im Umfeld von Sendeanlagen gilt in Italien für das elektrische Feld im Wohnbereich (Aufenthaltsdauer von mehr als 4 Stunden am Tag) ein Grenzwert von 6 V/m (95 mW/m<sup>2</sup>).

In **Südtirol** ist der »Landesfachplan der Kommunikationsinfrastrukturen«<sup>18</sup>, zuletzt bestätigt per Dekret des Landeshauptmanns vom 29. April 2009, Nr. 24 »Durchführungsverordnung betreffend die Kommunikationsinfrastrukturen« in Kraft. Diese sieht vor, dem »Schutz der Gesundheit der Bevölkerung großes Gewicht beizumessen, indem die Belastung mit elektromagnetischen und elektrostatischen Feldern so gering als irgend möglich gehalten wird (ALARA).«

In der Empfehlung des **österreichischen Obersten Sanitätsrates** (OSR) »Gesichtspunkte zur aktuellen gesundheitlichen Bewertung des Mobilfunks«, abzurufen beim Bundesministerium für Gesundheit (BMG)<sup>19</sup>, stellt der OSR unter anderem fest: »Da langfristige Effekte jedoch nicht mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden können, sollen Funkanlagen, die zu einer lang dauernden Exposition von Menschen führen, vorsorglich unter Anwendung eines Zielwertes .... für Hochfrequenzwirkungen mindestens um den Faktor 100 unter dem Grenzwert für die Leistungsflussdichte der ÖNORM E 8850 angesetzt werden.«

Die Vertreter der Stadt **Feldkirch**, der Stadtwerke Feldkirch sowie der Mobilfunkbetreiber und des Forums Mobilkommunikation (FMK) befürworten die Bürgerbeteiligung und eine offene Informationspolitik. Sie setzen das Anliegen um, die Anrainer über die Errichtung von Sendeanlagen vor Aufnahme der Bauarbeiten zu informieren.<sup>20</sup>

Die Vorgangsweise in **Wien** bei städtischen Wohnhausanlagen oder Grundstücken (nur dort kann die Stadt Wien privatrechtliche Vereinbarungen mit den

<sup>16</sup> Art 34, Abs. 4. <http://www.telefonie.li/downloads/USG%20vom%2029Mai2008-2008-199.pdf>

<sup>17</sup> [http://www.afssa.fr/ET/DocumentsET/09\\_10\\_ED\\_Radiofrequences\\_Avis\\_EV.pdf](http://www.afssa.fr/ET/DocumentsET/09_10_ED_Radiofrequences_Avis_EV.pdf)

<sup>18</sup> [http://www.provinz.bz.it/raumordnung/download/Erl\\_Bericht\\_o2.pdf](http://www.provinz.bz.it/raumordnung/download/Erl_Bericht_o2.pdf)

<sup>19</sup> [http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/1/9/2/CH1238/CMS120211739767/osr-empfehlung\\_mobilfunk\\_stand\\_17.12.2010.pdf](http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/1/9/2/CH1238/CMS120211739767/osr-empfehlung_mobilfunk_stand_17.12.2010.pdf)

<sup>20</sup> [www.feldkirch.at/umts](http://www.feldkirch.at/umts)



MobilfunkbetreiberInnen schließen) sieht vor, die Immissionen der einzelnen Mobilfunksysteme soweit technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar zu minimieren. Für UMTS und GSM dürfen die Immissionen nicht höher als 10 mW/m<sup>2</sup> (ca. 2 V/m) für die Leistungsflussdichte sein. In Summe darf unter Berücksichtigung alle bestehender Anlagen und sonstiger hochfrequenter elektromagnetischer Felder der Wert von 100 mW/m<sup>2</sup> (ca. 6 V/m), an Orten an denen sich Menschen potenziell dauerhaft aufhalten, nicht überschritten werden. Mit diesem Summenwert folgt die Stadt Wien der Empfehlung des Obersten Sanitätsrates zur vorsorglichen Immissionsbegrenzung.

---

## 8. Internationale Untersuchungen zur Immission v. Basisstationen

---

### 8.1. Provokationsstudien an Menschen

Studie	Typ	Exposition	Expositionsdauer	Ergebnisse	Bemerkungen
Zwamborn et al. 2003	Crossover	GSM 1,3 mW/m <sup>2</sup> UMTS 2,7 mW/m <sup>2</sup>	Je 45 min.	Befindlichkeitsscore reduziert unter UMTS bei sensitiven und nichtsensitiven Personen	Alle Bedingungen an einem Tag, Tageszeit- u. Transfereffekte möglich
Regel et al. 2006	Crossover	UMTS 2,7 mW/m <sup>2</sup> und 265 mW/m <sup>2</sup>	Je 45 min.	Kein signifikanter Unterschied zwischen Kontroll- und Expositionsgruppe bei Befindlichkeit	Verbessertes Design im Vgl. zu Zwamborn allerdings schlechtere Befindlichkeit in der Kontrollbedingung
Eltiti et al. 2007, 2009	Crossover	GSM 10 mW/m <sup>2</sup> UMTS 10 mW/m <sup>2</sup>	Je 50 min.	Expositionsbedingte schlechtere Befindlichkeit bei GSM und insbesondere UMTS	Nicht perfekt balancierte Reihenfolge, möglicher Bias bei UMTS weil häufiger zuerst dargeboten
Riddervold et al. 2008	Crossover	UMTS 2,1 – 12,8 mW/m <sup>2</sup>	45 min	Expositionsbedingter Anstieg von Kopfschmerz (Jugendliche und Erwachsene kombiniert)	Kein Unterschied bei kognitiver Leistung
Furubayashi et al. 2009	Crossover	W-CDMA (entspricht UMTS) 265 mW/m <sup>2</sup>	30 min	Kein Effekt auf Befindlichkeit	Im Vgl. zu Zwamborn und Regel vermutlich mehr rauschartiges Signal
Wallace et al. 2012	Crossover	TETRA 10 mW/m <sup>2</sup>	1 h 15 min	Kein Zusammenhang mit kognitiver Leistung und physiologischen Messungen	Schwierigkeiten bei der Rekrutierung von sensitiven Personen

Die zahlreichen Studien zu Endgeräten (Mobiltelefonen) sind hier nicht angeführt.

## 8.2. Studien zu Wohlbefinden u. Schlafqualität

Studie	Typ	Exposition/Surrogat	Expositions-dauer	Ergebnisse	Bemerkungen
Santini et al. 2002, 2003	Querschnittstudie	Selbstbeurteilte Entfernung	Chronisch	Verminderung aller 18 erhobenen Symptome mit zunehmender Entfernung	Bias möglich, bei Selektion – durch Selbstauswahl, bei Antworten durch Befürchtungen.
Navarro et al. 2003	Querschnittstudie	Messung im Schlafräum höhere Kategorie: 1,1 mW/m <sup>2</sup> Durchschnitt GSM Basisstation	Chronisch	Höhere Symptom-Rate in höherer Expositions-Kategorie	Selektions-Bias durch Selbstauswahl, Antwort-Bias durch Befürchtungen.
Hutter et al. 2006	Querschnittstudie	Messung im Schlafräum > 0,5 mW/m <sup>2</sup> in höchster Kategorie GSM Basisstationen	Chronisch	Kopfschmerz, vegetative Symptome, Konzentrationsschwierigkeiten häufiger in höchster Kategorie	Schlafprobleme nicht signifikant; Befürchtungen der Teilnehmer wurden berücksichtigt.
Abdel-Rassoul et al. 2007	Querschnittstudie	Im Haus und Haus gegenüber Basisstation	Chronisch	Kopfschmerz, Schlafstörungen, Konzentrationsschwierigkeiten, neurologische Symptome im Vergl. zu Referenzgebäude häufiger	Keine verwertbaren Feldmessungen, Typ der Basisstation unklar, vermutlich GSM.
Heinrich et al. 2007	Feldinterventionsstudie	Im Gebäude mit UMTS Basisstation, 0,03 mW/m <sup>2</sup> Durchschnitt, 0,75 mW/m <sup>2</sup> Maximum	Zufällig, 1–3 Tage Ein/Aus während 70 Tagen	Während Exposition Anstieg der Symptome (statistisch knapp nicht signifikant, p=0,08)	Beim Vergleich Ein/Aus tatsächliche Exposition nicht berücksichtigt.
Thomas et al. 2008	Querschnittstudie	Tragbare Dosimeter Höchste Kategorie: 0,21 – 0,58 % ICNIRP Grenzwert (~0,05 – 0,4 mW/m <sup>2</sup> )	24 h (aber Nacht exkludiert)	Kopfschmerz und kardiovaskuläre Symptome höher als Kontrolle (nicht statistisch signifikant)	Handynutzung ging in Expositions-messung mit ein. Trotzdem sehr niedrige Exposition
Blettner et al. 2009	Querschnittstudie	Geokodierte Entfernung zur nächsten Basisstation	Chronisch	Höherer Beschwerdescore (Frick Liste) < 500 m	Befürchtungen der Teilnehmer berücksichtigt.
Berg-Beckhoff et al. 2009	Querschnittstudie	Messung im Schlafräum 90.Perzentil = 0,03 mW/m <sup>2</sup> GSM und UMTS	Chronisch	Keine sign. Effekte > 90. Perzentil vs. < 90.Perzentil	Exposition durchwegs sehr niedrig, (90 % unter 0,03 mW/m <sup>2</sup> ).
Leitgeb et al. 2009	Feldinterventionsstudie	Abschirmung des Feldes durch wirksame und Schein-Vorhänge	Jeweils 3 Nächte	Kein systematischer Effekt	Intensität der Exposition mit/ohne Abschirmung unklar.
Augner et al. 2009	Feldinterventionsstudie	GSM Feld-Schirmung durch wirksame und Schein-Vorhänge, mittlere u. höchste Exp.kategorie: 0,15 mW/m <sup>2</sup> u. 2,1 mW/m <sup>2</sup>	50 min/Sitzung	Bei hoher und mittlerer Exposition signifikant ruhiger im Vgl. zur niedrigsten Exposition	Keine Effekte bei Wachheit und Stimmung.
Heinrich et al. 2010	Querschnittstudie	Tragbare Dosimeter, Durchschnitt 0,19 % vom ICNIRP Grenzwert (~0,04 mW/m <sup>2</sup> )	24 h (aber Nacht exkludiert)	Bei max. Exposition signifikant mehr Kopfschmerz u. Irritation (Jugendliche) und Konzentrationsschwierigkeiten (Kinder)	Handynutzung ging in Expositions-messung mit ein. Trotzdem sehr niedrige Exposition

Studie	Typ	Exposition/Surrogat	Expositions-dauer	Ergebnisse	Bemerkungen
Danker-Hopfe et al. 2010	Feldinterven-tionsstudie	Experimentelle GSM Basissta-tion Entfernung ~50 – 500 m	5 von 10 Nächten zufällig	Kein Unterschied zwi-schen Ein und Aus in objektiven (EEG) und subjektiven Schlafpara-metern	Tatsächliche Exposition nicht berücksichtigt. Signifikante Effekte der Befürchtungen.
Mohler et al. 2010	Querschnitt und 1 Jahr Nachfolgeun-tersuchung	Entfernung von stationären Antennen und Ausbreitungs-rechnung, Selbstauskunft über Nahfeldquellen	Chronisch	Nicht sign. erhöhtes Ri-siko für Schlafstörungen und nicht sign. reduzier-tes Risiko für Schläfrigkeit am Tag	Obersten 10 % der Expo-sition gegenüber statio-nären Quellen > 0,05 mW/m <sup>2</sup> , d.h. Großteil prak-tisch nicht exponiert
Rööslı et al. 2010	Querschnitt und 1 Jahr Nachfolgeun-tersuchung	Entfernung von stationären Antennen und Ausbreitungs-rechnung, Selbstauskunft über Nahfeldquellen	Chronisch	Kein Zusammenhang der Exposition mit subj. Beschwerden. Sign. $\bar{\tau}$ der subj. Beschwerden bei $\bar{\tau}$ der Exposition, aber auch Reduktion bei der Exposition	Obersten 10 % der Expo-sition gegenüber statio-nären Quellen > 0,05 mW/m <sup>2</sup> , d.h. Großteil prak-tisch nicht exponiert
Thomas et al. 2010	Querschnitt-studie	Tragbare Dosimeter Höchste Kategorie: 0,21 – 0,92 % (Kinder), 0,22 – 0,78 % (Jugendliche) vom ICNIRP Grenzwert (~0,05 – 1 mW/m <sup>2</sup> )	24 h (aber Nacht exkludiert)	Signifikanter Zusammenhang mit Verhaltenspro-blemen bei Kindern und Jugendlichen	Handynutzung ging in Expositionsmessung mit ein. Trotzdem sehr niedrige Exposition
Baliatsas et al. 2011	Querschnitt-studie	Entfernung zu Basisstation	Chronisch	Signifikanter Zusammenhang von subj. Be-schwerden mit wahrge-nommener aber nicht mit tatsächlicher Entfernung	Teilnahmerate nur 37%, Entfernung kein idealer Indikator für Exposition
Heinrich et al. 2011	Querschnitt-studie	Tragbare Dosimeter Höchste Kategorie: 0,21 – 0,92 % (Kinder), 0,22 – 0,78 % (Jugendliche) vom ICNIRP Grenzwert (~0,05 – 1 mW/m <sup>2</sup> )	24 h (aber Nacht exkludiert)	Kein signifikanter Zu-sammenhang mit subj. Beschwerden	Handynutzung ging in Expositionsmessung mit ein. Trotzdem sehr niedrige Exposition
Bortkiewicz et al. 2012	Querschnitt-studie	Messung im Schlafräum und an Stelle mit längstem Auf-enthalt untertags	Chronisch	Kein Zusammenhang mit Messung, signifikant häufiger Kopfschmerz 100 – 150 m von BS	Nur 12 % oberhalb der Sensitivitätsgrenze des Messgeräts (~1,6 mW/m <sup>2</sup> )
Frei et al. 2012	Querschnitt und 1 Jahr Nachfolgeun-tersuchung	Entfernung von stationären Antennen und Ausbreitungs-rechnung, Selbstauskunft über Nahfeldquellen	Chronisch	Kein Zusammenhang mit subj. Beschwerden, Kopf-schmerz und Tinnitus	Obersten 10 % der Expo-sition gegenüber statio-nären Quellen > 0,05 mW/m <sup>2</sup> , d.h. Großteil prak-tisch nicht exponiert
Mohler et al. 2012	Querschnitt-studie	Messung während der Nacht	14 Nächte	Kein Zusammenhang von Schlafqualität mit Exposition	Obersten 10 % der Expo-sition gegenüber statio-nären Quellen > 0,08 mW/m <sup>2</sup> , d.h. Großteil prak-tisch nicht exponiert

### 8.3. Epidemiologische Studien zu Krebs

Studie	Typ	Exposition/Surrogat	Betrachtungsdauer	Ergebnis	Kommentar
Eger et al. 2004	Ökologische Studie	< 400 m von GSM Basisstation gegen > 400 m	> 5 Jahre	Höhere Inzidenz von Krebserkrankungen	Niedrigere Inzidenz als erwartet in Kontroll-Gebiet > 400 m, daher falsch positives Ergebnis denkbar.
Wolf & Wolf 2004	Ökologische Studie	< 350 m von GSM Basisstation (3–5 mW/m <sup>2</sup> in den Wohnungen der Krebserkrankten) gegen Vergleichsgebiet	> 1 Jahr	Höhere Inzidenz von Krebserkrankungen	Kontrollgebiet war in einem anderen Stadtteil, daher ist die Vergleichbarkeit zwischen den Gruppen unklar.
Elliott et al. 2010	Fall-Kontroll Studie	Entfernung von Basisstation zur Geburtswohnung, errechnete Leistungsflussdichte	Chronisch	Kein Zusammenhang Entfernung oder errechneter Exposition mit kindlichen Krebserkrankungen	Höchste Expositionsstufe (0,017 mW/m <sup>2</sup> ) war sehr niedrig (deutlich unter 1 mW/m <sup>2</sup> )
Dode et al. 2011	Ökologische Studie	Abstand von Basisstation Gemessene Leistungsflussdichte: 0,4–407,8 mW/m <sup>2</sup> (< 500 m)	> 10 Jahre	höhere Inzidenz von Krebserkrankungen in Abh. von Entfernung	Vergleichbarkeit zwischen den Gruppen je nach Entfernung unklar
Li et al. 2012	Fall-Kontroll Studie	Berechnung mittlere jährliche räumliche Leistung der Basisstationen pro Gemeinde	~9 Jahre	höheres Risiko für alle Neubildungen bei Kindern über Median	Unklar, wie Latenzzeit berücksichtigt wurde
Atzmon et al. 2012	Fall-Kontroll Studie	Abstand zu Basisstationen und anderen Sendeanlagen	?	Zusammenhang mit Entfernung	Antwortrate abhängig von Entfernung zu Basisstationen, Latenzzeit unklar, sehr kleine Fallzahl (47 Fälle)

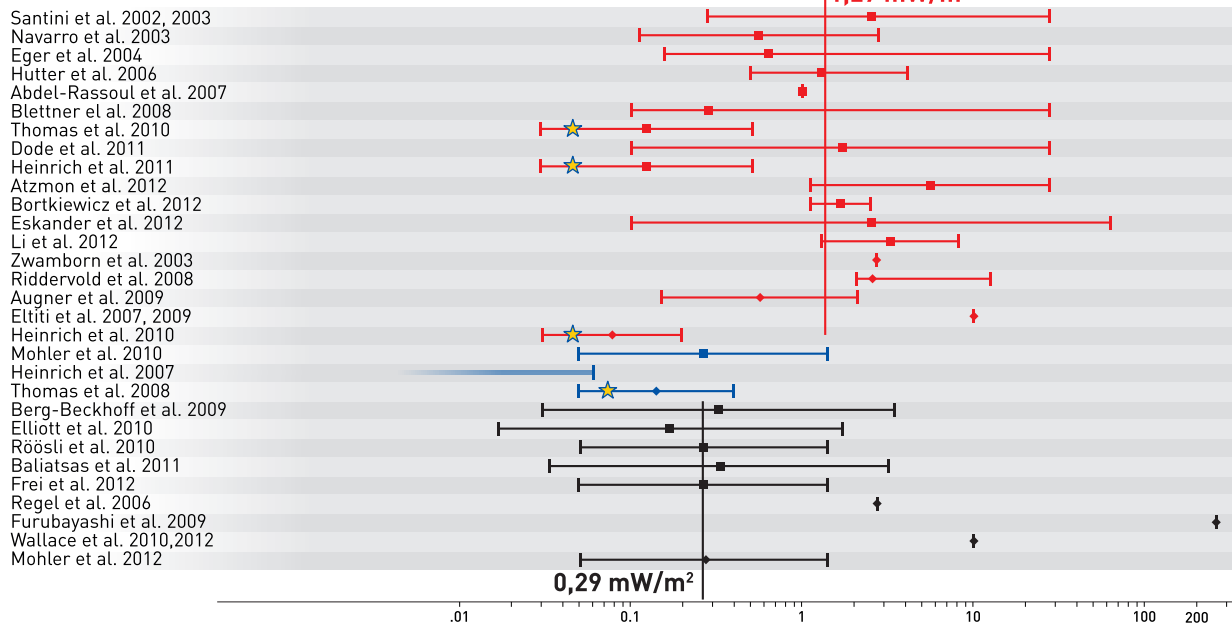
### 8.4. Synopsis aller Studien zu Mobilfunk-Basisstationen mit Beurteilung der Verwertbarkeit für die Richtwertableitung

Studie	Typ	Untersuchte Gruppe(n)	Art der Exposition	Dauer der Exposition	Intensität/ Entfernung	Effekt	Verwertbar
Santini et al. 2002, 2003	Querschnitt	Erwachsene (46±20 Jahre)	GSM 900	Chronisch	< 300 m (Selbsteinsch.)	Reduziertes Wohlbef.	teilweise
Navarro et al. 2003	Querschnitt	Erwachsene (> 15 Jahre)	GSM 900	Chronisch	1.1 mW/m <sup>2</sup> Durchschnitt.	Reduziertes Wohlbef.	teilweise
Zwamborn et al. 2003	Crossover	EHS und Kontrollen	GSM/UMTS	45 min	2.7 mW/m <sup>2</sup>	Reduziertes Wohlbef. nach UMTS	teilweise
Eger et al. 2004	Ökologisch	Krebs (Erwachsene)	GSM	> 5 Jahre	< 400 m	Krebsinzidenz erhöht	teilweise
Wolf & Wolf 2004	Ökologisch	Krebs (Erwachsene)	GSM	> 1 Jahr	< 350 m	Krebsinzidenz erhöht	nein
Hutter et al. 2006	Querschnitt	Erwachsene (18–91 Jahre)	GSM 900	Chronisch	> 0.5 mW/m <sup>2</sup>	Kopfschmerz, vegetative Symptome, Konzentrationsstrg.	ja
Regel et al. 2006	Crossover	EHS und Kontrollen	UMTS	45 min	UMTS 2.7 mW/m <sup>2</sup> & 265 mW/m <sup>2</sup>	kein Effekt	ja

Studie	Typ	Untersuchte Gruppe(n)	Art der Exposition	Dauer der Exposition	Intensität/ Entfernung	Effekt	Verwertbar
Abdel-Rassoul et al. 2007	Querschnitt	Erwachsene Arbeitnehmer	GSM 900	Chronisch	<1 mW/m <sup>2</sup> (im und gegenüberliegendes Gebäude mit BS)	Kopfschmerz, Schlafprobleme, Konzentrationsstrg., neurologische Symptome	teilweise
Heinrich et al. 2007	Intervention	Erwachsene Arbeitnehmer	UMTS	Kurzzeit	0.03 mW/m <sup>2</sup> Durchschn., 0.75 mW/m <sup>2</sup> max	Tendenziell mehr Symptome	teilweise
Riddervold et al. 2008	Crossover	Jugendliche & Erwachsene	UMTS	45 min	2.1 – 12.8 mW/m <sup>2</sup>	Kopfschmerz (Jugendliche und Erwachsene)	ja
Blettner et al. 2008	Querschnitt	Erwachsene (14 – 70 Jahre)	GSM/UMTS	Chronisch	< 500 m (geocodiert)	Höherer Symptomscore	ja
Leitgeb et al. 2008	Intervention	EHS (55±11 Jahre)	RF-EMF	Kurzzeit	?	kein Effekt	nein
Thomas et al. 2008	Querschnitt	Erwachsene (18 – 65 Jahre)	Telekomm.	Kurzzeit	~0.05 – 0.4 mW/m <sup>2</sup>	Kopfschmerz, Konzentrationsstrg. (nicht sign.)	ja
Augner et al. 2009	Intervention	Erwachsene (18 – 67 Jahre)	GSM 900	Kurzzeit	0.15 – 2.1 mW/m <sup>2</sup>	ruhiger	ja
Berg-Beckhoff et al. 2009	Querschnitt	Erwachsene (15 – 71 Jahre)	GSM/UMTS	Chronisch	>=0.03 mW/m <sup>2</sup>	kein Effekt	ja
Eltiti et al. 2007. 2009	Crossover	EHS und Kontrollen	GSM/UMTS	50 min	GSM 10 mW/m <sup>2</sup> & UMTS 10 mW/m <sup>2</sup>	Reduziertes Wohlbef. nach GSM und UMTS bei EHS Gruppe	ja
Furubayashi et al. 2009	Crossover	Frauen	W-CDMA	30 min	265 mW/m <sup>2</sup>	kein Effekt	teilweise
Danker-Hopfe et al. 2010	Intervention	Erwachsene (18 – 81 Jahre)	GSM	Kurzzeit	50 – 500 m	kein Effekt	nein
Elliott et al. 2010	Fall-Kontroll	Frühkindliche Krebsfälle	GSM	Chronisch	> 0.017 mW/m <sup>2</sup>	kein Effekt	ja
Heinrich et al. 2010	Querschnitt	Kinder & Jugendliche (8 – 17 Jahre)	Telekomm.	Kurzzeit	~0.03 – 0.2 mW/m <sup>2</sup>	Kopfschmerz, Reizbarkeit, Konzentrationsstrg.	ja
Mohler et al. 2010	Querschnitt und 1 Jahr follow-up	Erwachsene (30 – 60 Jahre)	Telekomm.	Chronisch	> 0.05 mW/m <sup>2</sup>	Schlafstörungen (nicht sign.)	ja
Rösli et al. 2010	Querschnitt und 1 Jahr follow-up	Erwachsene (30 – 60 Jahre)	Telekomm.	Chronisch	> 0.05 mW/m <sup>2</sup>	kein Effekt	ja
Thomas et al. 2010	Querschnitt	Kinder & Jugendliche (8 – 17 Jahre)	Telekomm.	Chronisch	~0.03 – 0.5 mW/m <sup>2</sup>	Verhaltensprobleme	ja
Baliatsas et al. 2011	Querschnitt	Erwachsene (>18 Jahre)	GSM/UMTS	Chronisch	Durchschn. 347 m	kein Effekt	teilweise
Dode et al. 2011	Ökologisch	Krebstodesfälle	GSM ?	>10 Jahre	< 500 m	Mortalität	teilweise
Heinrich et al. 2011	Querschnitt	Kinder & Jugendliche (8 – 17 y)	Telekomm.	Chronisch	~0.03 – 0.5 mW/m <sup>2</sup>	kein Effekt	ja

Studie	Typ	Untersuchte Gruppe(n)	Art der Exposition	Dauer der Exposition	Intensität/ Entfernung	Effekt	Verwertbar
Wallace et al. 2010, 2012	Crossover	EHS und Kontrollen	TETRA	50 min	10 mW/m <sup>2</sup>	kein Effekt	ja
Atzmon et al. 2012	Fall-Kontroll	Krebs (Erwachsene)	GSM und Rundfunk/ TV	1–30 Jahre	< 150 m	? Krebsinzidenz erhöht	teilweise
Bortkiewicz et al. 2012	Querschnitt	Erwachsene (>=18 Jahre)	GSM/UMTS	Chronisch	101–150 m	Kopfschmerz	teilweise
Eskander et al. 2012	6 Jahre follow-up	Erwachsene (14–60 Jahre)	GSM ?	Chronisch	< 500 m	Hormonprofil	teilweise
Frei et al. 2012	Querschnitt und 1 Jahr follow-up	Erwachsene (30–60 Jahre)	Telekomm.	Chronisch	> 0.05 mW/m <sup>2</sup>	kein Effekt	ja
Li et al. 2012	Fall-Kontroll	Krebs (Kinder)	GSM/UMTS	~9 Jahre	> Median	Krebsinzidenz erhöht	ja
Mohler et al. 2012	Querschnitt	Erwachsene (30–60 Jahre)	Telekomm.	Kurzzeit	> 0.05 mW/m <sup>2</sup>	kein Effekt	ja

### Basisstationsstudien



**Übersicht über Basisstationsstudien.** Studien, die einen Zusammenhang mit der Exposition ergaben (rot), mit fraglichem Zusammenhang (blau) und ohne signifikantem Zusammenhang (schwarz) sind mit dem Durchschnittswert und Wertebereich innerhalb dessen die Exposition erfolgte (Studien mit Entfernungsangabe auf Leistungsflussdichte umgerechnet) dargestellt. Quadratischer Mittelwert bedeutet chronische Exposition, kreisförmig bedeutet kurzfristige Exposition. Mit Stern markierte Studien wurden ausgeschlossen, weil persönliche Dosimetrie keine Zuordnung zu stationären Antennen erlaubte. Gewichtete Mittelwerte für Studien, die einen Effekt ergaben (rot) und die keinen Effekt ergaben (schwarz) sind eingezeichnet.

Bei der Ableitung muss man berücksichtigen, dass einige Studien akute Wirkungen (Kurzzeit-Exposition) und andere Langzeit-Exposition untersuchten. Da es beim Planungszielwert um einen Richtwert für die Langzeiteinwirkung geht, werden die Studien mit akuten Effekten geringer (nur mit einem Zehntel) gewichtet. Analysiert

man Studien mit positiven Ergebnissen und solche ohne Wirkungen getrennt ergibt sich ein klares Bild. Das gewichtete Mittel der Leistungsflussdichten bei Studien MIT Effekt beträgt  $1,27 \text{ mW/m}^2$ , während das gewichtete Mittel der Studien OHNE signifikanten Effekt mit  $0,29 \text{ mW/m}^2$  deutlich niedriger ausfällt.

Da die ausgewerteten Studien solche mit Kindern und Jugendlichen einschließen und auch Personen, die möglicherweise eine erhöhte Empfindlichkeit aufweisen (gebrechliche oder »elektrosensitive« Personen), ist für die Richtwertableitung weder ein Intraspeziesfaktor noch ein Kinderfaktor notwendig. Der so genannte Chronikfaktor wurde bereits bei der Mittelung berücksichtigt. Auch die Anwendung des Lückenfaktors ist nicht erforderlich, weil in die realen Expositionssituationen verschiedene Kombinationen mit anderen Umwelteinwirkungen eingehen. Ein Richtwert muss zwischen dem Durchschnitt der Leistungsflussdichten der Studien ohne signifikanten Effekt und dem der positiven Studien liegen, also zwischen  $0,29$  und  $1,27 \text{ mW/m}^2$ .

Literatur auf Anfrage

---

## 9. Empfehlung für die »vor Ort« Immissions Messungen

---

Zur Messung an jenen sensiblen Orten, wo durch Anlagen die höchsten Immissionen auftreten können, sind durch ein Monitoring die vorhandenen Gesamtmissionen aller bestehenden ortsfesten Funkdienste im Frequenzbereich von 75 MHz bis 3 GHz (Rundfunk, DVB-T, Tetra, W-LAN, GSM/UMTS/LTE) zu erfassen, um ein Bild der vorhandenen Gesamtbelastung zu bekommen.

Im Falle einer beabsichtigten Änderung erhält man damit einen sogenannten Beurteilungswert, der zusammen mit den errechneten Zusatzmissionen durch die zukünftigen Sendeanlagen, den empfohlenen Planungszielwert (Richtwert) an den zu betrachteten Immissionsorten nicht überschreiten soll.

Analog dazu kann bei der Bewertung des Betriebs ortsfester Anlagen vorgegangen werden. Die Erfassung der Gesamtmissionen vorhandener ortsfester Funkdienste kann prinzipiell auf zwei Arten erfolgen (breitbandig, frequenzselektiv):

---

### 9.1. Breitbandmessung

Bei der Breitbandmessung werden mit einem geeigneten Messgerät die Summe alle Immissionen hochfrequenter elektromagnetischer Felder (HF-EMF) in einem definierten Frequenzbereich erfasst.

Für das Monitoring der Immissionen der bestehenden Immissionssituation soll die Breitbandmessung alle ortsfesten Funkdienste im Frequenzbereich von 75 MHz bis 3 GHz über 24 h erfassen. Diese Messungen sollen durch eine kundige Fachkraft erfolgen. Innerhalb des 24 Stunden Monitoring ist der maximale gleitende 2-Stunden-Mittelwert in 6 Minuten Schritten heranzuziehen.

Für die Objektivierung der Diskussion – welcher Anteil welchem Frequenzband an der Gesamtmission zuzuordnen ist – kann eine frequenzselektive Messung der Frequenzbänder (z.B. Radio, W-LAN, etc.) durchgeführt werden.

### 9.1.1. Frequenzselektives Messverfahren für GSM900- und GSM1800-Immissionen

Es sind die Immissionsanteile der BCCH-Kanäle aller einwirkenden Basisstationen zu messen. Dazu werden Messungen mit PEAK- oder RMS-Detektor, unter Verwendung der Schwenkmethode und im MAXHOLD Modus des Spektrumanalysators durchgeführt. Die auf diese Weise erhaltenen maximalen Immissionsbeiträge der BCCH-Kanäle sind jeweils mit der Anzahl der tatsächlich in der jeweils zugeordneten Basisstation installierten Kanäle (BCCH, TCH) zu multiplizieren. Kann die Anzahl der tatsächlich in einer Basisstation installierten TCH-Kanäle nicht eruiert werden, kann folgende Regel (abgeleitet von typischen Werten in der Praxis) angewendet werden:

Anzahl der TCHs im städtischen Bereich: 3

Anzahl der TCHs im ländlichen Bereich: 2

### 9.1.2. Frequenzselektives Messverfahren für UMTS-Immissionen

Es sind die Immissionsanteile der CPICH-Kanäle aller einwirkenden Basisstation unter Verwendung der Schwenkmethode und im MAXHOLD Modus des Spektrumanalysators zu messen. Die auf diese Weise erhaltenen maximalen Immissionsbeiträge der CPICH-Kanäle sind jeweils mit dem entsprechenden Verhältnis von maximaler Sendeleistung zur CPICH Leistung zu multiplizieren (beim Netzbetreiber zu erfragen). Kann dieses Verhältnis nicht eruiert werden, kann mit einem Faktor 10 multipliziert werden (typischer Wert in der Praxis).

### 9.1.3. Immissionsanteile mit großen Signalbandbreiten

Grundsätzlich ist bei jeder frequenzselektiven Messung darauf zu achten, dass die Auflösebandbreite des Spektrumanalysators an die Signalbandbreite des zu messenden Immissionsanteils angepasst werden soll. Bei zu großer Auflösebandbreite können Immissionsanteile unterschiedlicher, im Spektrum benachbarte Emittenten eventuell nicht mehr eindeutig unterschieden werden. Bei zu geringer Auflösebandbreite ergibt sich eine Unterbewertung der Immissionen, sofern keine adäquate Messwertkorrektur vorgenommen wird. Überschreitet die Signalbandbreite die maximal einstellbare Auflösebandbreite des Spektrumanalysators, z.B. DVB-T (Signalbandbreite ca. 8 MHz), so sind die Immissionsmesswerte gemäß dem Verhältnis von Signalbandbreite zu Rauschbandbreite (abhängig von tatsächlich eingestellter Auflösebandbreite) des Spektrumanalysators zu korrigieren.

### 9.1.4. Immissionen von WLAN und DECT

Aus Gründen der Handhabbarkeit in der Praxis, werden im vorliegenden Dokument ausschließlich Immissionen von Funkdiensten mit großräumiger Netzabdeckung betrachtet. Immissionen von WLAN- und DECT-Geräten werden nicht im Detail dargestellt. Im betrieblichen Umfeld obliegt die diesbezügliche Verantwortung (Arbeitnehmerschutz) dem jeweils für die Installation und Betrieb zuständigen Arbeitgeber. Im privaten Umfeld liegt eine möglichst immissionsminimierende Verwendung dieser Technologien im Verantwortungsbereich des jeweiligen Betreibers/Benutzers.

### 9.1.5. Immissionen von LTE

Beispiele für die Erfassung von LTE-Feldern finden sich im Abschnitt 9.2.3



## 9.2. Beispiele für frequenzselektive Mess-Durchführung

### 9.2.1. GSM

Mobilfunk Basisstationen (GSM) Messempfehlung 2002; Schweizer Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft – BUWAL, 49 Seiten Anleitung für Vollzugsbehörden und Messlabors. Mit Nachtrag 2003. <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00685/index.html?lang=de>

### 9.2.2. UMTS

BUWAL Entwurf v. 17.09.203 Mobilfunk-Basisstationen (UMTS – FDD). Messempfehlung Die technische Hochschule des Kantons Tessin (Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana) SUPSI hat im Auftrag des BUWAL eine Studie zu UMTS-Messungen erarbeitet, die als Grundlage für den Entwurf der Messempfehlung für UMTS-FDD-Basisstationen diene. Der Schlussbericht dieser Studie <sup>21</sup> kann als PDF-Dokument heruntergeladen werden (nur in englischer Sprache).

### 9.2.3. LTE

- Deutsche Akkreditierungsstelle, Messbericht zur bundesweiten Messreihe, »Sicherheit durch Transparenz – LTE auf dem Prüfstand« 6. Nov. 2012 [http://www.izmf.de/sites/default/files/IMST-Messbericht\\_LTE.pdf](http://www.izmf.de/sites/default/files/IMST-Messbericht_LTE.pdf)
- ein Anwendungsbeispiel [http://www.izmf.de/sites/default/files/IZMF\\_LTE-Messbrosch%C3%BCre\\_screen.pdf](http://www.izmf.de/sites/default/files/IZMF_LTE-Messbrosch%C3%BCre_screen.pdf)
- Degendorf, Wuschek, Bornkessel, Bestimmung der immissionen von LTE Basisstationen [https://www.th-deg.de/files/o/fakultaet\\_et\\_mt/LTE-Messtechnik.pdf](https://www.th-deg.de/files/o/fakultaet_et_mt/LTE-Messtechnik.pdf)
- TÜV Vorgangsbeschreibung [http://www.telereal.at/pdf/Messverfahren\\_LTE.pdf](http://www.telereal.at/pdf/Messverfahren_LTE.pdf)

## 10. Immissionsberechnung

Grundlage für die Immissionsberechnung ist die OVE/ÖNORM EN 50383.

Die Berechnung der Immissionen erfolgt unter Berücksichtigung aller am Antennenstandort relevanten Funkanlagen.

### Hinweise für die Auswahl der Punkte mit höchster Immission an sensiblen Orten

Punkte, wo die maximale Immission zu erwarten ist, liegen zumeist in der Nähe der horizontalen bzw. vertikalen Hauptsenderichtung der Antennen. In den überwiegenden Fällen handelt es sich um obere Stockwerke eines Gebäudes, sofern die Höhendifferenz zur Antenne nicht sehr groß ist.

Der Betrag der Leistungsflussdichte am Hauptimmissionspunkt ist aufgrund der Sendecharakteristik der Antennen stärker von der vertikalen als von der horizontalen Auslenkung abhängig. Es wird daher die Immission entlang der Höhe des Gebäudes betrachtet, da nicht unbedingt der höchst gelegene Punkt die maximale Immission aufweisen muss.

<sup>21</sup> [http://www.bafu.admin.ch/elektrosmog/01100/01108/01110/index.html?lang=de&download=NHZLpZegzt.ln-p6foNTUo42l2Z6lniacy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDe4B9fmym162epYbg2c\\_ljKbNoKSn6A--](http://www.bafu.admin.ch/elektrosmog/01100/01108/01110/index.html?lang=de&download=NHZLpZegzt.ln-p6foNTUo42l2Z6lniacy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDe4B9fmym162epYbg2c_ljKbNoKSn6A--)

## Teil C | Anhänge

---

### 11. Relevante Österreichische Normen

---

- Grundnorm zum Nachweis der Übereinstimmung von stationären Einrichtungen für Funkübertragungen (110 MHz bis 40 GHz), die zur Verwendung in schnurlosen Telekommunikationsnetzen vorgesehen sind, bei ihrer Inbetriebnahme mit den Basisgrenzwerten oder den Referenzwerten bezüglich der Exposition der Allgemeinbevölkerung gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern (deutsche Fassung)  
ÖVE/ÖNORM EN 50400:2013 09 01
- Ermittlung der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber elektromagnetischen Feldern und Bewertung des Risikos am Standort eines Rundfunksenders (deutsche Fassung)  
ÖVE/ÖNORM EN 50496:2009 11 01
- Grundnorm für die Berechnung und Messung der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern von einzelnen Rundfunksendern (30 MHz bis 40 GHz)  
ÖVE/ÖNORM EN 50420:2007 03 01
- Grundnorm zu Mess- und Berechnungsverfahren der Exposition von Personen in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz) (deutsche Fassung)  
ÖVE/ÖNORM EN 50413:2009 10 01
- Grundnorm für die Berechnung und Messung der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern von Rundfunksendern in den KW-Bändern (3 MHz bis 30 MHz)  
ÖVE/ÖNORM EN 50475:2009-03-01
- Grundnorm für die Messung der elektromagnetischen Feldstärke am Aufstell- und Betriebsort von Basisstationen in Bezug auf die Sicherheit von in ihrer Nähe befindlichen Personen  
ÖVE/ÖNORM EN 50492:2009-10-01
- Ermittlung der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber elektromagnetischen Feldern und Bewertung des Risikos am Standort eines Rundfunksenders  
ÖVE/ÖNORM EN 50496:2009-11-01

---

### 12. Glossar

---

AeGU	Ärztinnen und Ärzte für eine gesunde Umwelt
Afsset	Französische Agentur für Umweltgesundheit und Arbeitssicherheit
ALARA	engl. As Low As Reasonably Achievable – So niedrig wie sinnvollerweise erreichbar. – ein Vorsorgeprinzip
ALATA	engl: <i>As Low As Technically Achievable</i> , – So niedrig wie technisch erreichbar. – ein Vorsorgeprinzip
AUVA	Allgemeine Unfallversicherungsanstalt
BCCH	Broadcast Control Channel, ein GSM Steuerkanal, liefert Informationen über die aussendende Zelle
BGBI	Bundesgesetzblatt
EAN	European ALARA Network
EIRP	Äquivalente isotrope Strahlungsleistung (engl. <i>equivalent isotropically radiated power</i> ). (Beschreibt Scheinwerfereffekt bei Strahlenbündelung).

EK	Europäische Kommission
EPA	engl. <i>Environmental Protection Agency</i> , Amerikanische Umwelt Schutz Agentur (USA)
FMK	Forum Mobilkommunikation (Interessen-Vertretung der Mobilfunkbranche)
GSM	engl.: <i>Global System for Mobile Communications</i> , seit ca. 1994 bestehender Mobilfunkstandard zur Verbindung von Mobiltelefonen mit entsprechenden Basisstationen.
HF-EMF	Hochfrequente Elektromagnetische Felder
IARC	engl. <i>International Agency for Research on Cancer</i> , Internationale Krebsforschungsagentur der WHO
ICNIRP	Internationale Kommission für den Schutz vor nicht ionisierender Strahlung
LTE	<i>Long Term Evolution</i> , UMTS -Nachfolge-Mobilfunkstandard, 4. Mobilfunkstandard
MUW	Medizinische Universität Wien
NISV	Schweizer Verordnung vom 23. Dezember 1999 über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung
NOAEL	Expositionswert, bei dem keine Schädigung beobachtet wurde (engl. <i>No Observed Adverse Effect Level</i> )
ÖÄK	Österreichische Ärztekammer
OSR	Oberster Sanitätsrat (Österreich)
Planungszielwert	ist ein Vorsorgewert der als Richtwert aus den vorhandenen wissenschaftlichen Untersuchungen abgeleitet wird, und der mit der Summe aus 1) bereits vorhandener und 2) geplant hinzukommender Immission vor Ort verglichen werden soll. Bei Überschreitung an sensiblen Orten sind expositionsreduzierende Maßnahmen zu treffen.
RF-EMF	Radiofrequente elektromagnetische Felder; EMF-Spektrum welches für Informationsübertragung verwendet wird, entspricht weitestgehend HF-EMF.
Risiko	Situation oder Geschehen, welches die Möglichkeit eines unerwünschten Ergebnisses in sich birgt.
SAR	Spezifische Absorptionsrate (Maß für die Strahlungsleistung, die im Körpergewebe aufgenommen und vor allem in Wärme umgesetzt wird)
SCENIHR	engl. <i>Scientific committee on emerging and newly identified health risks</i> dt. Wissenschaftlicher Ausschuss der EU-Kommission für neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken.
TCH	Traffic Channel, Verkehrskanal überträgt Daten oder Sprache
TETRA	engl.: <i>terrestrial truncated radio</i> ; Standard für digitalen Bündelfunk; universelle Plattform für unterschiedliche Mobilfunkdienste von z.B. Behörden.
UMTS	engl.: <i>Universal Mobile Telecommunications System</i> , 3. Generation Mobilfunkstandard
USG	Liechtenstein: Umweltschutzgesetz
WHO	engl.: <i>World Health Organization</i> , Weltgesundheitsorganisation
WKÖ	Wirtschaftskammer Österreichs
W-LAN	»drahtloses lokales Netzwerk« (engl. <i>Wireless Local Area Network</i> )
WUA	Wiener Umweltschutzanstalt

## 13. Anlaufstellen – An wen kann ich mich wenden?

Folgende Institutionen können weiterführende Informationen liefern

- Messinstitutionen
- Funküberwachungen
- Amtssachverständige

Bei beruflicher Exposition:

- Arbeitsinspektorate
- AUVA (für Firmen, Studenten, und Schüler)

### 13.1. Mess-Institutionen

Folgende Institute sind vom Wirtschaftsministerium für Feldstärkenmessungen akkreditiert:

1. AUVA Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (Arbeitnehmerschutz)
2. Seibersdorf Laboratories, AIT – Austrian Institute of Technology, Seibersdorf
3. TGM Technisches Gewerbemuseum
4. TÜV Technischer Überwachungsverein
5. Technische Universität (TU) Graz

#### **AUVA (bei beruflicher Exposition, incl. Schüler, Studenten)**

##### **AUVA – Allgemeine Unfallversicherungsanstalt**

ADRESSE Adalbert Stifter Straße 65, 1200 Wien  
 TELEFON +431 33111-0 | Fax +431 33111-855  
 INTERNET [www.auva.at](http://www.auva.at) | Email: [HAV@auva.at](mailto:HAV@auva.at)

#### **Seibersdorf Laboratories, Fachbereich Sichere Mobilkommunikation**

ADRESSE A-2444 Seibersdorf  
 KONTAKT Dipl.-Ing. Dr. Kurt Lamedschwandner, MBA  
 TELEFON + 43 50550-2805 | Fax + 43 50550-2881  
 E-MAIL [kurt.lamedschwandner@seibersdorf-laboratories.at](mailto:kurt.lamedschwandner@seibersdorf-laboratories.at)  
 INTERNET [www.seibersdorf-laboratories.at/produkte-services/elektromagnetische-vertraeglichkeit.html](http://www.seibersdorf-laboratories.at/produkte-services/elektromagnetische-vertraeglichkeit.html)

#### **TGM – Staatliche Versuchsanstalt für Radiotechnik**

ADRESSE Wexstraße 19-23, A-1200 Wien  
 TELEFON +431 33126-0  
 INTERNET [www.tgm.ac.at](http://www.tgm.ac.at)  
 KONTAKT Mag. Thomas Thun, Tel.: +431 33126-454, Mail: [thomas.thun@tgm.ac.at](mailto:thomas.thun@tgm.ac.at)

#### **TÜV AUSTRIA HOLDING AG, EMV-Umwelt-Untersuchungen**

ADRESSE Krugerstraße 16, 1015 Wien  
 TELEFON +431 514 07 | Fax +431 514 07-6005  
 INTERNET [www.tuev.at](http://www.tuev.at)  
 E-MAIL [office@tuv.at](mailto:office@tuv.at)  
 ALTERNATIV TÜV Österreich, Geschäftsbereich Medizintechnik/Nachrichtentechnik/EMV  
 Deutschstraße 10, A-1230 Wien, Tel.: +431 61091-0

Darüber hinaus werden von regionalen Mess-Büros orientierende Immissionsmessungen angeboten.

## 13.2. Funküberwachungen/ Fernmeldebüros

In Österreich gibt es vier Fernmeldebüros (Fernmeldebehörde 1. Instanz), diesen sind sieben Funküberwachungen nachgeordnet.  
(siehe auch <http://www.bmvit.gv.at/telekommunikation/organisation>).

### Aufgaben der Fernmeldebüros

- Vollzug fernmelderechtlicher Gesetze und Verordnungen: Erteilung, Änderung und Widerruf von Bewilligungen zur Errichtung und Betrieb von Fernmelde- bzw. Funkanlagen  
Verwaltungsverfahren nach dem Telekommunikationswegegesetz  
Amateurfunk (Prüfung; Erteilung von Bewilligungen)  
Funker-Zeugniswesen (Prüfung; Ausstellung von Zeugnissen für den Flugfunkdienst)  
Verwaltungsstrafverfahren in fernmelderechtlichen Angelegenheiten
- Vollzug der für die im Bundesgesetz über Funkanlagen und Telekommunikations-einrichtungen (BGBl. I Nr. 134/2001 in der Fassung des BGBl. I Nr. 133/2005) vorgesehenen Amtshandlungen
- Ausübung des Aufsichtsdienstes über Telekommunikationsanlagen und Telekommunikationsdienste durch die Funküberwachung

### Fernmeldebüro für Wien, Niederösterreich und Burgenland

ADRESSE A-1200 Wien, Höchstädtplatz 3  
TELEFON +43 1 331 81-100  
SEKRETARIAT Tel +43 1 331 81-170 | Fax +43 1 334 27 61  
E-MAIL [fb.wien@bmvit.gv.at](mailto:fb.wien@bmvit.gv.at)

### Funküberwachung Wien, Niederösterreich und Burgenland

ADRESSE Radetzkystraße 2, 1030 Wien  
LEITUNG Tel +43 1 331 81-400  
EVIDENZ Tel +43 1 331 81-405 | Fax +43 1 334 27 61

### Fernmeldebüro für Oberösterreich und Salzburg

ADRESSE A-4020 Linz, Freinbergstrasse 22  
LEITUNG Tel +43 732 7485-11  
SEKRETARIAT Tel +43 732 7485-10 | Fax +43 732 7485-19  
E-MAIL [fb.linz@bmvit.gv.at](mailto:fb.linz@bmvit.gv.at)

### Funküberwachung Linz

ADRESSE Freinbergstrasse 22, 4020 Linz  
LEITUNG Tel +43 732 7485-22  
EVIDENZ Tel +43 732 7485-25 | Fax +43 732 7485-26

### Funküberwachung Salzburg

ADRESSE Mittelstraße 17, 5020 Salzburg  
LEITUNG Tel +43 662 4662-21  
EVIDENZ Tel +43 662 4662-25 | Fax +43 662 4662-20

---

### Fernmeldebüro für Steiermark und Kärnten (Fernmeldebehörde I Instanz)

ADRESSE	A-8010 Graz, Marburger Kai 43-45
INTERNET	<a href="http://www.bmvit.gv.at/telekommunikation/organisation/downloads/graz20100611.pdf">http://www.bmvit.gv.at/telekommunikation/organisation/downloads/graz20100611.pdf</a>
LEITUNG	Tel +43 316 8079-110
SEKRETARIAT	Tel +43 316 8079-100, 101   Fax +43 316 8079-199
E-MAIL	fb.graz@bmvit.gv.at

---

#### **Funküberwachung Graz:**

ADRESSE	Conrad-von-Hötzendorfstraße 86, 8010 Graz
LEITUNG	Tel +43 316 8079-310
EVIDENZ	Tel +43 316 8079-300   Fax +43 316 8079-399

---

#### **Funküberwachung Klagenfurt:**

ADRESSE	Dr. Herrmann-Gasse 4, 9010 Klagenfurt
LEITUNG	Tel +43 463 5325-210
EVIDENZ	Tel +43 463 5325-200   Fax +43 463 50 88 55

---

### Fernmeldebüro für Tirol und Vorarlberg

ADRESSE	A-6020 Innsbruck, Valiergasse 60
---------	----------------------------------

---

#### **Funküberwachung Innsbruck:**

ADRESSE	Valiergasse 60, 6020 Innsbruck
LEITUNG	Tel +43 512 2200-200
EVIDENZ	Tel +43 512 2200-250   Fax +43 512 29 49 18

---

#### **Funküberwachung Bregenz:**

ADRESSE	Rheinstraße 4, 6971 Hard
LEITUNG	Tel +43 5574 87300-440
EVIDENZ	Tel +43 5574 87300-400   Fax +43 5574 61794

### 13.3. Amtssachverständige

In jedem Bundesland kann man über das Landhaus (Rathaus) den Amtssachverständigen für Strahlenschutz ausfindig machen. Teilweise wird Hilfestellung und ein Mess-Dienst angeboten.

---

### 13.4. Arbeitsinspektorate (für berufliche Exposition)

---

#### **Zentralarbeitsinspektorat      Sektion Arbeitsrecht und Zentral-Arbeitsinspektorat**

ADRESSE	1010 Wien, Stubenring 1 1040 Wien, Favoritenstraße 7
TELEFON	+43 1 71100 6414   Fax +43 1 71100 2190
E-MAIL	<a href="mailto:VII@bmask.gv.at">VII@bmask.gv.at</a>

---

#### **Burgenland**

#### **Arbeitsinspektorat Eisenstadt (16. Aufsichtsbezirk)**

ADRESSE	7000 Eisenstadt, Franz Schubert-Platz 2 zuständig für das Bundesland Burgenland.
TELEFON	+43 2682 645 06   Fax +43 2682 645 06-24
E-MAIL	<a href="mailto:post.ail6@arbeitsinspektion.gv.at">post.ail6@arbeitsinspektion.gv.at</a>

**Kärnten****Arbeitsinspektorat Kärnten (13. Aufsichtsbezirk)**

ADRESSE 9010 Klagenfurt, Burggasse 12  
zuständig für das Bundesland Kärnten.

TELEFON +43 463 565 06 | Fax +43 463 565 06-99

E-MAIL [post.ai13@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai13@arbeitsinspektion.gv.at)

**Niederösterreich****Arbeitsinspektorat Wiener Neustadt (7. Aufsichtsbezirk)**

ADRESSE 2700 Wiener Neustadt, Engelbrechtgasse 8  
zuständig für die Stadt Wiener Neustadt, die Verwaltungs-  
bezirke Baden, Neunkirchen und Wiener Neustadt.

TELEFON +43 2622 231 72 | Fax +43 2622 231 72-99

E-MAIL [post.ai7@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai7@arbeitsinspektion.gv.at)

**Arbeitsinspektorat St. Pölten (8. Aufsichtsbezirk)**

ADRESSE 3100 St. Pölten, Daniel Gran Straße 10  
zuständig für die Städte St. Pölten und Waidhofen a. d. Ybbs; die Verwal-  
tungsbezirke Amstetten, Lilienfeld, Melk, St. Pölten und Scheibbs.

TELEFON +43 2742 363 225 | Fax +43 2742 363 225-99

E-MAIL [post.ai8@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai8@arbeitsinspektion.gv.at)

**Arbeitsinspektorat Krems (17. Aufsichtsbezirk)**

ADRESSE 3504 Krems-Stein, Donaulände 49  
zuständig für die Stadt Krems a. d. Donau, die Verwaltungsbezirke  
Gmünd, Horn, Krems a. d. Donau, Waidhofen a. d. Thaya und Zwettl.

TELEFON +43 2732 831 56 | Fax +43 2732 831 56-99

E-MAIL [post.ai17@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai17@arbeitsinspektion.gv.at)

**Oberösterreich****Arbeitsinspektorat Linz (9. Aufsichtsbezirk)**

ADRESSE 4021 Linz, Pillweinstraße 23  
zuständig für die Städte Linz und Steyr, die politischen Bezirke Freistadt,  
Linz-Land, Perg, Rohrbach, Steyr-Land und Urfahr-Umgebung.

TELEFON +43.732.603 880 | Fax +43.732.603 880-99

E-MAIL [post.ai9@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai9@arbeitsinspektion.gv.at)

**Arbeitsinspektorat Vöcklabruck (18. Aufsichtsbezirk)**

ADRESSE 4840 Vöcklabruck, Ferdinand-Öttl-Straße 12  
zuständig für die politischen Bezirke Braunau am Inn, Gmun-  
den, Ried im Innkreis, Schärding und Vöcklabruck.

TELEFON +43 7672 727 69 | Fax +43 7672 727 69-99

E-MAIL [post.ai18@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai18@arbeitsinspektion.gv.at)

**Arbeitsinspektorat Wels (19. Aufsichtsbezirk)**

ADRESSE 4600 Wels, Edisonstraße 2  
zuständig für die Stadt Wels, die politischen Bezirke Efer-  
ding, Grieskirchen, Kirchdorf a. d. Krems und Wels-Land.

TELEFON +43 7242 686 47 | Fax +43 7242 686 47-99

E-MAIL [post.ai19@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai19@arbeitsinspektion.gv.at)

**Salzburg****Arbeitsinspektorat Salzburg (10. Aufsichtsbezirk)**

ADRESSE 5020 Salzburg, Auerspergstraße 69  
zuständig für das Bundesland Salzburg.

TELEFON +43 662 886 686 | Fax +43 662 886 686-428

E-MAIL [post.ai10@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai10@arbeitsinspektion.gv.at)

**Steiermark****Arbeitsinspektorat Graz (11. Aufsichtsbezirk)**

ADRESSE 8041 Graz, Liebenauer Hauptstraße 2–6  
zuständig für die Stadt Graz, die politischen Bezirke Deutschlandsberg, Feldbach, Fürstenfeld, Graz-Umgebung, Hartberg, Leibnitz, Radkersburg, Voitsberg und Weiz.

TELEFON +43 316 482 040 | Fax +43 316 482 040-99

E-MAIL [post.ai11@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai11@arbeitsinspektion.gv.at)

**Arbeitsinspektorat Leoben (12. Aufsichtsbezirk)**

ADRESSE 8700 Leoben, Erzherzog-Johann-Straße 6  
zuständig für die politischen Bezirke Bruck a. d. Mur, Judenburg, Knittelfeld, Leoben, Liezen, Mürzzuschlag und Murau.

TELEFON +43 3842 432 12 | Fax +43 3842 432 12-99

E-MAIL [post.ai12@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai12@arbeitsinspektion.gv.at)

**Tirol****Arbeitsinspektorat Innsbruck (14. Aufsichtsbezirk)**

ADRESSE 6020 Innsbruck, Arzler Straße 43a  
zuständig für das Bundesland Tirol.

TELEFON +43 512 249 04 | Fax +43 512 249 04-99

E-MAIL [post.ai14@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai14@arbeitsinspektion.gv.at)

**Vorarlberg****Arbeitsinspektorat Bregenz (15. Aufsichtsbezirk)**

ADRESSE 6900 Bregenz, Rheinstraße 57  
zuständig für das Bundesland Vorarlberg.

TELEFON +43 5574 786 01 | Fax +43 5574 786 01-7

E-MAIL [post.ai15@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai15@arbeitsinspektion.gv.at)

**Wien****Arbeitsinspektorat für den 1. Aufsichtsbezirk (Wien)**

ADRESSE 1010 Wien, Fichtegasse 11 | zuständig für den 1., 2., 3. und 20. Wiener Gemeindebezirk. Für die Kontrolle der Arbeitsschutzbestimmungen auf Baustellen ist in diesem Bereich das Arbeitsinspektorat für Bauarbeiten zuständig.

TELEFON +43 1 714 04 50 | Fax +43 1 714 04 50-99

E-MAIL [post.ai1@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai1@arbeitsinspektion.gv.at)

**Arbeitsinspektorat für den 2. Aufsichtsbezirk (Wien)**

ADRESSE 1020 Wien, Trunnerstrasse 5  
zuständig für den 4., 5., 6., 10. und 11. Wiener Gemeindebezirk. Für die Kontrolle der Arbeitsschutzbestimmungen auf Baustellen ist in diesem Bereich das Arbeitsinspektorat für Bauarbeiten zuständig.

TELEFON +43 1 212 77 95 | Fax +43 1 212 77 95-40

E-MAIL [post.ai2@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai2@arbeitsinspektion.gv.at)



---

**Arbeitsinspektorat für den 3. Aufsichtsbezirk (Wien)**

ADRESSE 1010 Wien, Fichtegasse 11  
zuständig für den 8., 9. sowie 16. bis 19. Wiener Gemeindebezirk.  
Für die Kontrolle der Arbeitsschutzbestimmungen auf Baustellen ist in  
diesem Bereich das Arbeitsinspektorat für Bauarbeiten zuständig.

TELEFON +431 714 04 56 | Fax +431 714 04 56-99

E-MAIL [post.ai3@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai3@arbeitsinspektion.gv.at)

---

**Arbeitsinspektorat für den 4. Aufsichtsbezirk (Wien)**

ADRESSE 1020 Wien, Leopoldsgasse 4  
zuständig für den 7., 12., 13., 14. und 15. Wiener Gemeindebezirk.  
Für die Kontrolle der Arbeitsschutzbestimmungen auf Baustellen ist in  
diesem Bereich das Arbeitsinspektorat für Bauarbeiten zuständig.

TELEFON +431 214 95 25 | Fax +431 214 95 25-99

E-MAIL [post.ai4@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai4@arbeitsinspektion.gv.at)

---

**Arbeitsinspektorat für den 5. Aufsichtsbezirk (Wien)**

ADRESSE 1040 Wien, Belvederegasse 32  
zuständig für den 23. Wiener Gemeindebezirk und für die Verwaltungsbezirke  
Bruck a. d. Leitha, Mödling, Tulln und das südlich der Donau gelegene Gebiet  
des Verwaltungsbezirks Wien-Umgebung.  
Für die Kontrolle der Arbeitsschutzbestimmungen auf Baustellen ist in  
diesem Bereich das Arbeitsinspektorat für Bauarbeiten zuständig.

TELEFON +431 505 17 95 | Fax +431 505 17 95-22

E-MAIL [post.ai5@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai5@arbeitsinspektion.gv.at)

---

**Arbeitsinspektorat für den 6. Aufsichtsbezirk (Wien)**

ADRESSE 1010 Wien, Fichtegasse 11  
zuständig für den 21. und 22. Wiener Gemeindebezirk und für die Verwaltungs-  
bezirke Gänserndorf, Hollabrunn, Korneuburg und Mistelbach; das nördlich  
der Donau gelegene Gebiet des Verwaltungsbezirks Wien-Umgebung.  
Zuständig für die Wahrnehmung des Arbeitnehmerschutzes nach dem Heimar-  
beitsgesetz 1960 im Bereich des 1. bis 6. Aufsichtsbezirkes.  
Für die Kontrolle der Arbeitsschutzbestimmungen auf Baustellen ist in  
diesem Bereich das Arbeitsinspektorat für Bauarbeiten zuständig.

TELEFON +431 714 04 62 | Fax +431 714 04 62-99

E-MAIL [post.ai6@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.ai6@arbeitsinspektion.gv.at)

---

**Arbeitsinspektorat für Bauarbeiten**

ADRESSE 1010 Wien, Fichtegasse 11  
zuständig für Bau-, Erd- und Wasserbauarbeiten im Bereich des 1. bis 23. Wiener  
Gemeindebezirkes; die Verwaltungsbezirke Bruck a. d. Leitha, Mödling, Tulln,  
Wien-Umgebung, Gänserndorf, Hollabrunn, Korneuburg und Mistelbach.

TELEFON +431 714 04 65 | Fax +431 714 04 65-99

E-MAIL [post.aibau@arbeitsinspektion.gv.at](mailto:post.aibau@arbeitsinspektion.gv.at)

---

## 14. Autoren

---

Die Leitlinie wurde erstellt von der Arbeitsgemeinschaft HF-EMF Vorsorge-Team

**DI Dr. Hamid MOLLA-DJAFARI**

AUVA Allgenmeine Unfallversicherungsanstalt  
Abteilung Prävention HUB (Hauptstelle Unfallverhütung und  
Berufskrankheitenbekämpfung)

**Bundesinnungsmeister TR Ing. Josef WITKE**

Bundesinnung der Elektro-, Gebäude-, Alarm- und Kommunikationstechniker

**MinR DI. Gustav POINSTINGL**

Leiter Verkehrsarbeitsinspektorat i. R.,  
im Auftrag der Arbeiterkammer Wien

**DI Alfred BREZANSKY**

Stv. Leiter der Wiener Umwelthanwaltschaft.

**Assoz. Prof. Priv. Doz. DI Dr. med. Hans-Peter HUTTER**

Inst. f. Umwelthygiene d. Med. Univ. Wien

**A.o. Univ. Prof. Dr. phil. Habil. med. Michael KUNDI**

Inst. f. Umwelthygiene d. Med. Univ. Wien

**Priv. Doz. Dr. Hanns MOSHAMMER**

Inst. f. Umwelthygiene d. Med. Univ. Wien

**A.o. Univ. Prof. Dr. Wilhelm MOSGOELLER**

Inst. f. Krebsforschung d. Med. Univ. Wien



