

# ELEKTROMAGNETISCHE FELDER

## ELEKTROMAGNETISCHE FELDER

Ein Thema, das besonders in den letzten Jahren an Aktualität gewonnen hat, ist die gesundheitliche Auswirkung elektromagnetischer Felder. Dabei stehen vor allem Mobilfunksendeanlagen sowie der magnetische Anteil der netzfrequenten Felder (50 Hz) im Mittelpunkt der Diskussion. Es ist dabei weniger der Bereich höherer Feldstärken, bei dem akute Auswirkungen seit langem bekannt sind, sondern der alltäglich auftretende Feldstärkenbereich, der zu Bedenken bezüglich gesundheitlicher Auswirkungen führt.

Einerseits machen Angst und Unsicherheit krank, andererseits sind Risiken nach dem heutigen Stand des Wissens nicht völlig auszuschließen. Im Sinne eines vorbeugenden Gesundheitsschutzes wird daher vielfach gefordert, vermeidbare mögliche Risiken zu minimieren. Hierher gehören z.B. Transformatoranlagen unmittelbar unter Schlafräumen, Wohnhäuser im Nahbereich von erhöhte Feldstärken verursachenden Hochspannungsleitungen bzw. Erd- oder Versorgungskabel, aber auch Wohn- und Aufenthaltsräume im direkten Einstrahlungsbereich von Mobilfunk-Sendeanlagen.



## WIE ENTSTEHEN ELEKTROMAGNETISCHE FELDER?



Felder im hochfrequenten Bereich entstehen durch Handys selbst, Mobilfunk-Basisstationen, Schnurlostelefone, Rundfunksender, Radar und zahllose andere Funkssysteme. Die Feldstärke verringert sich mit zunehmender Entfernung zur Sendeantenne.

Für sogenannte netzfrequente Felder (50 Hz) gilt kurz und sehr vereinfacht gesagt: steht ein elektrischer Leiter unter Spannung, entsteht in seiner unmittelbaren Umgebung ein elektrisches Feld, das sich durch die sogenannte kapazitive

Ankoppelung auch in entfernteren Bereichen eines Gebäudes auswirken kann. Fließt Strom, entsteht zusätzlich ein magnetisches Feld. Auch Transformatoren erzeugen ein Magnetfeld.

Erhöhte Felder im Bereich der Netzfrequenz können unter Hochspannungsleitungen, Transformatorstationen, aber auch in unmittelbarer Nähe von Leitungen in der Wand, Radioweckern, Netzgeräten und anderen Feldquellen im Haushalt auftreten. Der elektrische Anteil kann durch technische Maßnahmen (Netzfreischalter, Abschirmungen) relativ leicht abgesenkt werden, beim magnetischen Anteil ist dies nur sehr schwer und mit extrem hohem Kostenaufwand möglich.

## **GESUNDHEITLICHE AUSWIRKUNGEN**

Biologische Wirkungen starker elektromagnetischer Felder sind schon seit langem bekannt und unbestritten. Diese Feldstärken treten in Innenräumen in aller Regel nicht auf. In niedrigeren Intensitäten werden elektromagnetische Felder, abhängig von der Frequenz und Feldart mit Veränderungen des Hormonhaushaltes, erhöhten Krebsraten, Schlafstörungen sowie diversen Befindlichkeitsstörungen in Zusammenhang gebracht. Obwohl bislang kaum brauchbare Arbeitshypothesen für die Wirkungen existieren, zeigten wissenschaftliche Studien, dass Zusammenhänge im Bereich der Möglichkeit liegen. Eindeutig bewiesen sind mittlerweile unterschiedliche Beeinflussungen von Körperfunktionen, ob diese allerdings am Ende zu einer Gesundheitsschädigung führen, ist umstritten.

Von Elektrosensibilität spricht man, wenn akute gesundheitliche Beschwerden durch elektromagnetische Felder verursacht werden. Der Bereich ist jedoch ebenfalls ein bisher noch nicht ausreichend erforschtes Gebiet, und es bestehen noch große Unsicherheiten und Unklarheiten über die tatsächlich vorliegenden Ursache-Wirkungs Zusammenhänge.

## **MESSUNG UND BERATUNG**

Feldstärken werden mit geeigneten, kalibrierten Messgeräten im Schlaf- und Wohnbereich sowie an Arbeitsplätzen gemessen. Die Bewertung erfolgt sowohl nach den bestehenden Richtwerten der Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 als auch nach Grenz- und Richtwerten unterschiedlicher Organisationen (z.B. Schweizer NISV-Anlagegrenzwerte, Salzburger Ärztekammer), die teilweise weit unter den ÖNORM-Werten liegen.

Das Ziel der Messung elektromagnetischer Felder ist es, unabhängige Informationen anzubieten. Aufgabe der meist unmittelbar an die Messung angeschlossenen Beratung ist es, gegebenenfalls technische Lösungen zur Minimierung von Feldstärken anzubieten. Die produktunabhängige Beratung zeigt den für die jeweilige Situation sinnvollsten und kostengünstigsten Weg auf, es erfolgt kein Verkauf von Produkten.

Auch durch Vermeidungsstrategien können beachtliche Reduzierungen von Feldstärken erreicht werden. Im Bereich des Mobilfunks wird durch gezielte Abschirmung mittels geeigneter Materialien eine deutliche Senkung der Feldstärken herbeigeführt. Bei netzfrequenten elektrischen Feldern erfolgt die Absenkung meist durch den Einbau eines Netzabkopplers (Netzfreischalters), durch großflächige Abschirmmaßnahmen oder Verlegung von Leitungen.

Matten im Schlafbereich, Chips und andere „Wundermittel“ sind dagegen keine geeigneten Maßnahmen zur Feldsenkung, Maßnahmen, die angeblich nur die gesundheitlichen Auswirkungen „wegzaubern“ ebenso. Beim Vertrieb dieser Produkte handelt es sich in der Regel um Geschäftemacherei mit der Angst der Betroffenen und gewerbsmäßigen Betrug (siehe Infoblatt „Betrug durch Abschirmmatten im Schlafbereich“).

**Voraussetzung für die Entscheidung, ob und welche Maßnahmen sinnvoll sind, ist immer die unabhängige und fachgerechte Untersuchung der Situation vor Ort.**



## RICHT- UND GRENZWERTE

Die Frage, welche Gefahren für die Gesundheit von technischen Feldern im Niederfrequenzbereich ausgehen, konnte bisher nur für relativ starke Felder eindeutig geklärt werden. Die KonsumentInnen werden daher im Bereich elektromagnetischer Felder mit unterschiedlichen Richtwertkonzepten für den nicht industriellen Innenraumbereich konfrontiert, wobei die bestehenden Richtwerte um Größenordnungen voneinander abweichen. Schwierig wird die Bewertung bei niedrigeren Feldstärken: Einerseits werben Mobilfunkanbieter in aufwändigen, mit glücklich telefonierenden Menschen angereicherten Prospekten für die völlige Ungefährlichkeit ihrer Produkte und belegen dies mit wissenschaftlichen Studien, andererseits weisen andere Gruppen auf die extreme Gefährlichkeit des von ihnen so genannten „Elektrosmogs“ hin.

Beide Positionen sind nach dem heutigen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis mit Vorsicht zu betrachten. Über langfristige Wirkungen elektromagnetischer Felder auf die menschliche Gesundheit ist derzeit so viel bekannt, dass keine vollständige Entwarnung gegeben werden kann. In einzelnen Forschungsarbeiten konnte nachgewiesen werden, dass der menschliche Organismus von den in der Umwelt vorkommenden Feldstärken beeinflusst wird. Ob allerdings elektromagnetische Felder in diesem Feldstärkebereich zu maßgeblichen Schäden an der Gesundheit führen, das heißt, ob überhaupt ein Risiko besteht, ist derzeit noch nicht abschließend geklärt.

In Österreich existieren keine verbindlichen Grenzwerte für magnetische Felder im Niederfrequenzbereich, die Richtwerte der Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 gewährleisten in jedem Fall Sicherheit vor Geweberwärmung im hochfrequenten Bereich und akuten Auswirkungen im Niederfrequenzbereich. Die verfügbaren Daten über die Exposition gegenüber magnetischen Feldern unterhalb der entsprechenden Basisgrenzwerte weisen laut Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 die Existenz von gesundheitsrelevanten Langzeiteffekten und gesundheitsrelevanten langfristigen Auswirkungen nicht nach. Es wird allerdings auch in der Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 im Sinne einer umsichtigen Vermeidung empfohlen, die Emissionen einer Quelle entsprechend der wirtschaftlichen Zumutbarkeit und technischen Machbarkeit auch über die Vorgaben der Norm hinaus möglichst gering zu halten.

Von verschiedener Seite wurden Einwände gegen eine Grenzwertsetzung allein auf der Basis von gesicherten Daten erhoben – es wird gefordert, bei einer Grenz- bzw. Richtwertsetzung auch von Wirkungen unterhalb gesicherter Erkenntnisse über gesundheitsschädigende Wirkungen auszugehen, wenn dies durch wissenschaftliche Studien im Bereich einer gewissen Wahrscheinlichkeit liegt (Vorsorgeprinzip). In Fällen, in denen es wissenschaftliche Hinweise auf ein potentiell Risiko gibt, das Risiko jedoch nicht voll nachweisbar ist, wenn nicht messbar ist, in welchem Umfang ein Risiko besteht oder wenn wegen unzureichender oder nicht eindeutiger wissenschaftlicher Daten nicht feststellbar ist, wie sich das Risiko auswirken kann, soll nach einer Mitteilung der EU-Kommission das Vorsorgeprinzip angewandt werden<sup>1</sup>. Vorsorgerichtwerte versuchen, mögliche Auswirkungen auch im Bereich langfristiger Wirkungen zu berücksichtigen, es werden die niedrigsten mit vertretbaren Mitteln erreichbaren Werte angestrebt (ALARA-Prinzip = **As Low As Reasonable Achievable**).

Die Basisgrenzwerte der Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 liegen laut österreichischer Ärztekammer zum Teil um Größenordnungen über jenen Werten, in denen in einzelnen Studien Schäden der Gesundheit nachgewiesen wurden, weiters wird der Vorwurf erhoben, dass die Daten nicht mehr aktuell sind und daher nicht dem Stand der medizinischen Wissenschaften entsprechen.

---

<sup>1</sup> Mitteilung der EU-Kommission COM 2000

Ein Beispiel für Vorsorgegrenzwerte bzw. Vorsorgerichtwerte ist der schweizer Anlagengrenzwert, der neben den entsprechenden international geltenden Sicherheitsgrenzwerten (der z.B. für magnetische Felder analog zu den österreichischen und deutschen Regelungen 100  $\mu$ T für 50 Hz beträgt) an Orten mit empfindlicher Nutzung deutlich geringere Grenzwerte vorschreibt. Die Regelung sieht allerdings Ausnahmen vor, z.B. wenn alle anderen Maßnahmen zur Begrenzung der Feldstärken, wie ein anderer Standort, eine andere Leiteranordnung, die Verkabelung oder Abschirmungen, die technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar sind, bereits getroffen wurden.

Hinweis: Eine Überschreitung von Vorsorgegrenzwerten bzw. Vorsorgerichtwerten bedeutet keineswegs, dass zwangsläufig gesundheitliche Wirkungen eintreten müssen!

## RECHTLICHE SITUATION



Wenn Messungen ergeben, dass die Richtwerte der Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 unterschritten wurden, was praktisch immer der Fall ist, besteht für den Konsumenten rechtlich gesehen keine Handhabe gegenüber den Verursachern der elektromagnetischen Felder. In manchen Fällen können jedoch individuelle Vereinbarungen getroffen werden, so wie im Fall von Dachständer – Freileitungen, die in die Erde verlegt werden können. Es ergeben sich dadurch deutlich niedrige Feldstärken vor allem in den oberen Geschoßen des betreffenden Gebäudes.

## WEITERE INFORMATIONEN ZU ELEKTROMAGNETISCHEN FELDERN

Auf der Homepage der IBO Innenraumanalytik OG finden Sie umfangreiche Informationen und Downloads zum Thema. Weiters gibt es einen Link zu einer Website, in der technische Grundlagen vermittelt werden ([www.innenraumanalytik.at/literatur.html](http://www.innenraumanalytik.at/literatur.html)).

Von den Organisationen „die umweltberatung“ und den „ÄrztInnen für eine gesunde Umwelt“ wurde die etwa 50-seitige Broschüre „Spannungsfeld Mobilfunk“ herausgebracht, die sich in leicht verständlicher Form des Themas hochfrequenter Felder (Mobilfunk, Basisstationen etc.) annimmt (Preis 3.- Euro+Versand). Bestellungen unter ☎ 01/803 32 32, email: [service@umweltberatung.at](mailto:service@umweltberatung.at).

## KOMPETENZ, ERFAHRUNG, EFFIZIENZ

Im Labor der IBO Innenraumanalytik OG werden Schadstoffe und andere gesundheitlich relevante Faktoren in Innenräumen untersucht.

Von der **Beratung über die Konzeption und Durchführung erforderlicher Untersuchungen bis hin zur Sanierungskontrolle** übernimmt die IBO Innenraumanalytik OG die komplette Abwicklung von Innenraumfragestellungen. Neben klassischen Schadstoffen, die zu akuten Belastungen führen, werden auch Substanzen untersucht, die längerfristig Auswirkungen auf die Gesundheit haben. Dabei werden aus Gründen des vorsorglichen Gesundheitsschutzes auch Faktoren berücksichtigt, bei denen die Wirkung auf den Menschen (noch) nicht mit Sicherheit nachgewiesen wurde (z.B. elektromagnetische Felder – Mobilfunk).



Mit **langjähriger Erfahrung und modernsten Methoden der Messtechnik** ist die IBO Innenraumanalytik OG der kompetente Ansprechpartner für Beratung und Durchführung erforderlicher Messungen bis hin zur umweltmedizinischen Beurteilung und allfälliger Sanierungsbegleitung.

Die Ausstellung von **gerichtstauglichen Gutachten durch Sachverständige** aus verschiedenen Bereichen hilft vor allem im vorprozessualen Bereich, aufwändige Gerichtsverfahren zu vermeiden.

Die IBO Innenraumanalytik OG gibt die **Sicherheit eines erfahrenen Teams** aus Umweltanalytikern, Umweltmedizinern, Chemikern und Bautechnikern und bietet die **komplette Lösung Ihres Anliegens aus einer Hand**. Wir sind unabhängig, das heißt, dass ausschließlich **nach wissenschaftlich-technischen Prinzipien beurteilt wird und kein Verkauf von Produkten stattfindet**.

**Vertraulichkeit** gehört selbstverständlich zu den Grundprinzipien unserer Geschäftstätigkeit.

Die Auswertung von Proben und Feldstärkemessungen erfolgen nach den jeweils gültigen Normen mit Hilfe **qualitätsgesicherter Analytik**. Zahlenwerte alleine ergeben jedoch noch keine Lösungen. Ein Schwerpunkt liegt daher in einer **verständlichen und umfassenden Erklärung bzw. Bewertung der Messergebnisse** sowie gegebenenfalls bei der **Empfehlung praxishoher Sanierungsmaßnahmen**.

## WEITERE INFORMATIONEN UND KONTAKT

**e-mail:** [siegfried.lerchbaumer@bau-oekologie.at](mailto:siegfried.lerchbaumer@bau-oekologie.at) **oder rufen Sie:** ☎ +43 (0)5572 208008-39

**Das INNENRAUM MESS- & BERATUNGSSERVICE ist eine Dienstleistung von**

IBO Innenraumanalytik OG, A-1150 WIEN, Stutterheimstrasse 16-18/2

in Zusammenarbeit mit

SPEKTRUM Bauphysik & Bauökologie GmbH, Technisches Büro für Physik, Bauökologie, Bauphysik, Raumakustik, A-6850 Dornbirn, element, Lustenauer Straße 64



**ANHANG: GRENZ- UND RICHTWERTE ELEKTROMAGNETISCHER FELDER**

**Grenz- und Richtwerte magnetischer Felder im Niederfrequenzbereich:**

Beschreibung	Wert in [µT]	Anmerkung
Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 <sup>2</sup> – Expositionsbegrenzung für Personen (2006), RW; ICNIRP (1998) <sup>3</sup> , RW; 26. Bundesimmissionsschutzverordnung Deutschland (1997), GW	300	für 16,7 Hz
	100	für 50 Hz
NISV – Schweiz <sup>4</sup> , Anlagegrenzwert für Frei- u. Kabelleitungen, Transformatoren (1999), GW für Orte mit empfindlicher Nutzung <sup>a</sup>	1	Bei Nennleistung
NISV – Schweiz, Anlagegrenzwert für Eisenbahnen und Straßenbahnen (1999), GW <sup>b</sup> für Orte mit empfindlicher Nutzung	1	Mittelwert über 24 h
Katalyse – Deutschland (1994) <sup>5</sup> , RW Katalyse – Deutschland (1994), RW Nacht	0,4	für 50 Hz
	0,2	
Nova Institut, Deutschland <sup>6</sup> (2000), RW	0,2	für 50 Hz
Vorsorgeempfehlung Ecolog Institut, Deutschland <sup>7</sup> (2006), RW	0,1	für 50 Hz
Deutsche „Baubiologische Richtwerte für Schlafbereiche“ (2008) <sup>8</sup> , RW  extrem auffällig stark auffällig schwach auffällig unauffällig	> 0,500 0,100 - 0,500 0,020 - 0,100 < 0,020	für 50 Hz

Abkürzungen: RW = Richtwert, GW = Grenzwert

Als „Orte mit empfindlicher Nutzung“ gelten z.B. Wohnräume, Schulräume, Patientenzimmer, Spielplätze

Niederfrequente magnetische Felder wurden von der IARC (Untergruppe der WHO für Krebsforschung) als möglicherweise kanzerogen für den Menschen klassifiziert und in Kategorie 2B eingestuft<sup>9</sup>.

<sup>2</sup> Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 – Niederfrequente elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder – Felder im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz – Beschränkung der Exposition von Personen. Ausgabe 2006-02-01  
<sup>3</sup> ICNIRP (1998) Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz), Health Physics Vol. 74, No 4  
<sup>4</sup> Verordnung des Schweizerischen Bundesrat über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999 (Stand am 1. Februar 2000)  
<sup>5</sup> Katalyse e.V.: Elektromog – Gesundheitsrisiken, Grenzwerte, Verbraucherschutz; Verlag C.F.Müller 1994  
<sup>6</sup> <http://www.nova-institut.de/es-info-vorsorgewerte.htm>  
<sup>7</sup> Ecolog-Institut (2006): EMF-Handbuch. Elektromagnetische Felder – Quellen, Schutz, Risiko  
<sup>8</sup> Baubiologische Richtwerte für Schlafbereiche, IBN Institut für Baubiologie und Ökologie, Neubeuern, [www.baubiologie.de](http://www.baubiologie.de), Internet vom 15.07.2008  
<sup>9</sup> Overall Evaluations of Carcinogenicity to Humans; as evaluated in IARC Monographs Volume 80 (2002); Group 2B: Possibly carcinogenic to humans, [www-cie.iarc.fr/monoeval/crthgr02b.html](http://www-cie.iarc.fr/monoeval/crthgr02b.html)

**Grenz- und Richtwerte elektrischer Felder im Niederfrequenzbereich:**

Beschreibung	Wert in [V/m]	Anmerkung
Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 – Expositionsbegrenzung für Personen (2006), RW; ICNIRP (1998), RW; 26. Bundesimmissionsschutzverordnung Deutschland (1997), GW	5000	für 50 Hz
Katalyse – Deutschland, RW Katalyse – Deutschland, RW, Nacht	20 10	für 50 Hz
Deutsche „Baubiologische Richtwerte für , Schlafbereiche“, potentialfreie Messung (2008), RW  extrem auffällig stark auffällig schwach auffällig unauffällig	> 10 1,5 - 10 0,3 – 1,5 < 0,3	

**Grenz- und Richtwerte für elektromagnetische Felder im Bereich Mobilfunk**

Beschreibung	Wert in [mW/m²]	Anmerkung
Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 – Expositionsbegrenzung für Personen (2006), RW, ICNIRP (1998), RW; EU-Ratsempfehlung <sup>10</sup> (1999), RW; 26. BImSchV Deutschland, (1997), GW	4.500 9.000 10.000	900 MHz (GSM) 1800 MHz (GSM) > 2000 MHz (UMTS)
Schweiz – NIS Verordnung (1999), GW pro Sendeanlage, für Daueraufenthaltssorte	42 95	GSM 900 GSM 1800
Italien (2000), GW im Freien	100	Summe Mobilfunk
Salzburger Resolution <sup>11</sup> (2000), RW	100	Gesamtheit hochfrequenter Felder
Oberster Sanitätsrat, Österreich <sup>12</sup> (2002), RW	45 90	900 MHz 1800 MHz
Nova Institut, Deutschland <sup>13</sup> (2000), RW	45 90 100	900 MHz GSM 1800 MHz (GSM) > 2000 (UMTS)
Magistrat Wien, Vereinbarung für Gemeindebauten <sup>14</sup> (2001), RW	10	Summe Mobilfunk
Ecolog Institut, Deutschland <sup>15</sup> (2003), RW	3	Summe Mobilfunk
Umweltmedizinischer Vorsorgewert Österreich <sup>16</sup> (2001), die Forderung bezieht sich auf die Salzburger Resolution (2000), RW	1	Summe Mobilfunk
EP-STOA Empfehlung <sup>17</sup> (2001), RW	0,1	900 – 2000 MHz
Deutsche „Baubiologische Richtwerte für Schlafbereiche“ <sup>18</sup> (2008), RW extrem auffällig stark auffällig schwach auffällig unauffällig	> 1,000 0,010 ... 1,000 0,0001 ... 0,010 < 0,0001	Summe niederfrequent pulsmodulierter Wellen (Mobilfunk, DECT etc.)
Zielwert Landessanitätsdirektion Salzburg, Innenräume <sup>19</sup> (2003), RW	0,001	GSM-Sendeanlagen (Downlink)

Abkürzungen: RW = Richtwert, GW = Grenzwert

<sup>10</sup> EU-Ratsempfehlung 1999/519/EG, Amtsblatt L199/59-70

<sup>11</sup> Salzburger Resolution zu Mobilfunksendeanlagen. Internationale Konferenz „Situierung von Mobilfunksendern“, Salzburg, 2000

<sup>12</sup> Oberster Sanitätsrat (2002)

<sup>13</sup> Internet (2000): <http://www.nova-institut.de/es-info-vorsorgewerte.htm>

<sup>14</sup> Stadt Wien (2001): Vorgangsweise der Stadt Wien bei der Errichtung von Mobilfunksendeanlagen auf Wohnhäusern und Grundstücken der Stadt Wien; WUA-News Oktober 2001; <http://www.wien.gv.at/wua/2001/n10-01.htm#kap2>

<sup>15</sup> [http://www.ecolog-institut.de/BiologischeWirkungen\\_HF.pdf](http://www.ecolog-institut.de/BiologischeWirkungen_HF.pdf)

<sup>16</sup> Hutter et al. (2001): Zur Ableitung von Richtwerten für hochfrequente elektromagnetische Felder, Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz Nr. 44/5

<sup>17</sup> Hyland, G (2001): Die physiologischen und umweltrelevanten Auswirkungen nicht-ionisierender Strahlung. EP-STOA Options Report PE 297.574, 03/2001

<sup>18</sup> IBN Institut für Baubiologie und Ökologie (2008): Baubiologische Richtwerte für Schlafbereiche, Neubuern, <http://www.baubiologie.de>

<sup>19</sup> Empfehlung Landessanitätsdirektion Salzburg (2003): [http://www.izgmf.de/Aktionen/Meldungen/Archiv\\_03/Salzburger\\_Modell/Das\\_Salzburger\\_Modell.pdf](http://www.izgmf.de/Aktionen/Meldungen/Archiv_03/Salzburger_Modell/Das_Salzburger_Modell.pdf)