

---

## Grenzwert - Problematik

Bei Grenzwerten ist es immer so eine Sache: Es entstehen Emissionen chemischer Natur, wie diverse Umweltschadstoffe und physikalischer Natur, wie Lärm oder Strahlung: Es wird festgestellt, dass diese Emissionen Schaden verursachen. Der Gesetzgeber, die Politik versucht nun hier einen Interessenausgleich zwischen Verursachern (Industrie, Verkehr, technische Anlagen usw) und Betroffenen (Natur, Menschen) herzustellen. Da wird sich auf wissenschaftliche Gutachten berufen, welche Mengen an Emissionen unschädlich bzw. was noch tolerierbar sind und was darüber hinausgeht, wird sanktioniert. Und hier beginnt die Problematik mit den Gutachten. Nicht immer werden alle Fragen beantwortet:

- Wer trägt welcher Maß an Emissionen? - Gesunde, Kinder, Alte, Kranke!
- Wie sieht es mit der Dauer der Belastung aus? – kurzzeitig, mittelfristig, dauernd!
- Wie steht es um Wechselwirkungen? – Gemessen wird in der Regel nur für eine Belastung! Was ist mit den Kombinationen aus verschiedenen Belastungen!

Wenn man sich die Situation und die offizielle Diskussion in der BRD und der EU anschaut, so beschleicht einen der Verdacht, dass die verursachende Industrie hier sehr starke Lobby-Arbeit (Beeinflussung durch Parteispenden, eigene Gutachter, Versorgung der Parlamentarier mit Infomaterial, persönliche Kontakte, usw) leistet, um ihre Interessen (höhere Emissionen) durchzusetzen. Sollte die Politik doch mal versuchen, im Interesse der Bevölkerung niedrigere Werte durchzusetzen, so wird das Argument Arbeitsplätze ins Spiel gebracht, dann geben die Verantwortlichen in der Regel rasch nach, keiner möchte steigende Arbeitslosenzahlen verantworten...

Interessanterweise sind die deutschen Grenzwerte mit  $10.000.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$  ( $=10 \text{ W}/\text{m}^2$ ) für hochfrequente Wechselfelder weltweit die höchsten. - Zum Vergleich: Russland, das schon viel länger zum Strahlen-Thema forscht, lässt nur  $20.000 \mu\text{W}$  zu, die Wissenschaftsdirektion STOA des EU-Parlamentes empfiehlt höchstens  $100 \mu\text{W}$ . Und diese Werte beziehen sich auch lt. Gesetzgeber nur auf die thermische Wirkung, d.h. ab welcher Sendeleistung ist eine thermische Wirkung, sprich Erwärmung messbar. Auf diese Weise ist dann der SAR-Wert entstanden (**Spezifische Absorptions-Rate**), hier wird gemessen, wie viel Wärmeenergie ein Erwachsener aufnimmt. Das ist ungefähr so, als würde man Radioaktivität nur mit einem Thermometer messen (wie stark erwärmt sich ein der Strahlung ausgesetzter Körper)...

Es ist inzwischen durch viele wissenschaftliche Studien bewiesen, dass unterhalb der thermischen Schwelle Wirkungen auf lebende Zellen bestehen, die zum Teil erheblich sind, auch wenn dies Politik und Industrielobby hartnäckig geleugnet wird. Wegen der "nichtthermischen Wirkung" fordern Ärzte und Baubiologen für gepulste Strahlung sogar einen Wert von  $0,1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ !

Stattdessen wird dem Bürger vorgegaukelt, dass ja Alles in Ordnung ist, weil wir ja unterhalb der Grenzwerte sind. Und so werden immer neue Funkgestützte Anwendungen auf den Markt gebracht,, und die soll der Bürger schließlich kaufen...

Und es sind ja nicht nur die Belastungen durch Hochfrequenz. Genau so wirksam sind die elektrischen und magnetischen Wechselfelder, die durch die allgemeine Technisierung entstehen. Auch hier sieht die Situation (Interessen der Industrie contra Gesundheit von Natur und Mensch) vergleichbar aus, wenn man die offiziellen Grenzwerte betrachtet

Wir haben hier mal einige Zahlen aus dem Alltag und aus Studien den offiziellen Grenzwerten gegenüber gestellt...

## **Grenzwerte für hochfrequente elektromagnetische Wechselfelder**

Hier wird gemessen, welche Sendeleistung in Watt auf einer bestimmten Grundfläche in Quadratmeter ankommt. In der Regel in Mikrowatt ( $\mu\text{W} = \text{W} / 10000$ ) pro Quadratmeter ( $\text{m}^2$ ) angegeben. Man bezeichnet diesen Wert auch als Leistungsflussdichte.

|   |  |
|---|--|
| 0,000001 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                     | natürliche Hintergrundstrahlung (ungepulst)  |
| 0,001 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                        | Ausreichend für Telefonieren mit D & E Netz sowie UMTS   |
| 0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                          | baubiologischer Richtwert für Schlafräume bei gepulster HF-Strahlung<br>erste Veränderung der Kalzium-Stoffwechsels von lebenden Zellen, auch menschlicher Gehirnzellen! (Bahmeier)  |
| 1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                            | baubiologischer Richtwert für Schlafräume bei un gepulster HF-Strahlung<br>Salzburger Vorsorgewert für drinnen   |
| 10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                           | Salzburger Vorsorgewert für draußen<br>Grenzwertempfehlung von Dr. L. von Klitzing für Mobilfunk (2001)  |
| 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                          | Empfehlung des EU-Parlamentes<br>Hohe Belastung laut Öko-Test (4/2001)   |
| 200 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                          | Störung der Zellmembrane (Marinelli 1999)  |
| 400 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                          | DECT-Telefon in 10m Abstand  |
| 800 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                          | Calcium-Ionen-Veränderungen in der Zelle (Schwartz 1990 u.a.)  |
| 1.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                        | Hirnstromveränderungen sichtbar im EEG (v. Klitzing 1994 u.a.)   |
| 1.600 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                        | Motorische u kognitive Störungen vor allem bei Kindern (Kolodynski 1996)<br>Unfruchtbarkeit bei Mäusen nach 5 Generationen (Magras 1997)   |
| 2.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                        | signifikanter Anstieg von Leukämiefällen bei Kindern (Hocking 1996)  |
| 2.200 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                        | Grenzwert in Russland (ungepulst)  |
| 10.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                       | DNA-Schäden (Strangbrüche) (Phillips 1998, Verschave 1994, Lai 1996 u.a.)<br>Öffnung der Blut-Hirnschranke (Salford 2003)<br>Stimulation von T-Zellen und Makrophagen (Novoselova 1999)<br>signifikanter Anstieg von Alzheimer, Parkinson, MS, Demenz usw. |
| 13.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                       | signifikanter Anstieg von Leukämiefällen bei Erwachsenen (Dolk 1997)   |
| 50.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                       | DECT-Telefon in 0,5m Entfernung, z.Tl. höher!  |
| 100.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                      | Grenzwert in Polen   |
| 160.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$                      | Grenzwert in Italien   |
| <b>4.500.000 <math>\mu\text{W}/\text{m}^2</math></b>  | <b>Deutscher Grenzwert für D-Netz</b>  |
| <b>9.000.000 <math>\mu\text{W}/\text{m}^2</math></b>  | <b>Deutscher Grenzwert für E-Netz</b>  |
| <b>10.000.000 <math>\mu\text{W}/\text{m}^2</math></b> | <b>Deutscher Grenzwert für UMTS</b>  |

## **Grenzwerte für niederfrequente elektrische Wechselfelder**

(Angaben gelten für eine Frequenz von 50- 60 Hz, wenn nicht anders angegeben)

Haushaltsgeräte, Stromleitungen, Maschinen und vieles mehr verursachen elektrische Felder, die auf den Menschen einwirken. Gemessen wird hier welche Spannung (Volt) auf einen Meter ankommt (Volt pro Meter).

- 0,0001 V/m Wechselfelder in der Natur
- 0,7 V/m Beschleunigung der Zellteilung bei Hefepilzen (Merron, Goodman, u.a.)
- 1 V/m baubiologischer Richtwert für Schlafräume
  - Empfehlung kritischer Wissenschaftler
  - TCO Norm für Bildschirmarbeitsplätze (30cm Abstand)
- 10 V/m Empfehlung US Kongress 1996
  - Europäische Akademie für Umweltmedizin EUROPAEM, tagsüber (2015)
  - Vorsorgegrenzwert Wachbereiche (Resolution Bürgerforum 1999)
  - Anstieg des Leukämierisikos bei Kindern (Coghill 1996)
  - Empfehlung Ecolog Institut
  - Absenkung des Hormons Melatonin -> Schlafstörungen (Wilson, Andersen, Stephen u.a. 1990)
- 20 V/m Bildung freier Radikaler (Kula, Sobczak u.a. 2002)
  - Störung Zellsignalübertragung (Adey u.a. 1976)
  - Beeinflussung Lymphozyten (Leyle, Ayotte, Sheppard u.a. 1986)
  - Grenzwertvorschlag d. Ausschusses für Umwelt u. Gesundheit im EU Parlament
- 25 V/m
- 100 V/m Aggressivität und Verhaltensauffälligkeiten bei Bienen (Warnke 1973)
- 2.000 V/m Störung von Herzschrittmachern (Krause, Berufsgenossenschaft 1993)
- 5.000 V/m Grenzwert in Deutschland, Empfehlung IRPA/INIRC für Privatpersonen elektrische Heizdecke, direkt unter 110 KV- Hochspannungsleitung**
- 9.000 V/m direkt unter 380 KV- Hochspannungsleitung
- 10.000 V/m Grenzwert in Deutschland für Bahnanlagen (16,7 Hz / 26. BImSchV, 1997)**
- 20.000 V/m DIN/VDE 0848 für Arbeitsplätze**

## **Grenzwerte für niederfrequente magnetische Wechselfelder**

(Angaben gelten für eine Frequenz von 50- 60 Hz, wenn nicht anders angegeben)

Haushaltsgeräte, Stromleitungen, Maschinen und vieles mehr verursachen magnetische Felder, die auf den Menschen einwirken. Gerade diese magnetischen Wechselfelder sind sehr durchdringend und nur unter hohem Aufwand abzuschirmen.

Gemessen wird hier die Durchdringungsstärke oder magnetische Flussdichte in Tesla, Angaben in der Regel in Nanotesla (nT)

|           |  |
|-----------|--|
| 0,0002 nT | magnetische Wechselfelder in der Natur   |
| 10 nT     | SAGU Grenzwert in Schweden, BUND für Ruheräume   |
| 20 nT     | baubiologischer Richtwert für Schlafräume  |
| 50 nT     | Hamburger Gesundheitsbehörde für Wohngebäude u. Kindergärten als Maximum   |
| 60 nT     | Störung des Calcium-Ionen-Haushalts der Zellen (Adey 1976)<br>Melatoninunterdrückung um 46% (Cherry, Rosen, Barber, Lyle u.a. 1998)  |
| 70 nT     | Störungen im EEG<br>Empfehlung Ecolog-Institut als Maximum<br>div. Empfehlungen als Maximum für Wachbereiche   |
| 100 nT    | Embryonale Fehlbildung, neurochemische Veränderungen (Becker u.a.)<br>Beschleunigung der Zellteilungsrate bei Krebs (Becker, Philips u.a.)<br>Erhöhtes Suizidrisiko (internationale epidemiologische Studien)<br>Beeinflussung Zellstoffwechsel (Li 1999 u.a.) |
| 110 nT    | Kontinuierlich steigendes Krebsrisiko  |
| 130 nT    | signifikanter Anstieg von Leukämie bei Kindern in den 1. zwei Lebensjahren   |
| 140 nT    | Störung der EKG-Funktion (Newi, Hamburger E-Werke 1993)<br>Richtwert in Schweden   |
| 200 nT    | TCO Norm für Arbeitsplätze<br>DIN/VDE 0107 für medizinische Diagnoseräume, EEG<br>Empfehlung US Kongreß  |
| 300 nT    | Mehr Frühgeburten, steigendes Krebsrisiko bei Kindern (Wertheimer, Leeper 1976 u.a.)<br>Erhöhtes Leukämierisiko für Kinder (viele epidemiologische Studien)  |
| 350 nT    | Erhöhtes Leukämie-, Krebs- und Tumorrisiko lt. WHO (LARC 2001)<br>Expositionsabhängiger Anstieg von Tumoren (Hakasonvon 2002)  |
| 500 nT    | Technische Störung an Bildschirmen<br>Richtwert in Italien   |
| 600 nT    | Steigende Zunahme des Kinderleukämierisikos bis 80% (UCLA 1999)  |

|                   |   |
|-------------------|---|
| 1.000 nT          | Alzheimer und ALS 2- bis 7-fach erhöht (Savitz, Sobel, Feychting, u.a.)<br>Reduzierung der Killerzell-Aktivität (Gobba, Bargellini, Bravo u.a., 2009)<br>Absenkung des Hormons Melatonin (Wilson 1990, Burch 1999, u.a.)<br>Störung der Zell-Signalübertragung (Adey u.a. 1976) |
| 2.000 nT          | Chromosomenschäden, DNA-Brüche (diverse epidemiologische Studien)   |
| 2.500 nT          | Oxidativer Stress, Bildung freier Radikale (Kula, Sobczak u.a. 2002)  |
| 5.000 nT          | direkt unter 110 KV- Hochspannungsleitung   |
| 8.000 nT          | direkt unter 220 KV- Hochspannungsleitung   |
| 10.000 nT         | Störung von Herzschrittmachern (Krause, Berufsgenossenschaft 1993)<br>direkt über elektrischen Heizdecken, direkt unter 380 KV- Hochspannungsleitung  |
| 20.000 nT         | Datenverlust bei PC's   |
| 50.000 nT         | direkt über elektrischen Fußbodenheizungen, (Maes u.a.)   |
| <b>100.000 nT</b> | <b>Grenzwert in Deutschland</b>   |
| <b>300.000 nT</b> | <b>Grenzwert in Deutschland für Bahnanlagen (16,667 Hz)</b>   |
| 400.000 nT        | DIN/VDE 0848 für die Bevölkerung  |
| 5.000.000 nT      | DIN/VDE 0848 für Arbeitsplätze  |

## ***Nachwort***

Die Beispiele für Geräte sind eher willkürlich und die Abstrahlungswerte können je nach verwendetem Modell abweichen! Sie sollen lediglich eine grobe Orientierung ermöglichen. Die individuelle Situation lässt sich nur durch qualifizierte Messungen feststellen!

Wir hoffen, hiermit einen gewissen Überblick über die Grenzwert- und Belastungssituation gegeben zu haben

Quellenangaben:

Wolfgang Maes: Stress durch Strom und Strahlung  
Ulrich Schaptke: Strahlende Aussichten  
Diverse Quellen (Internet)