

Informationen zu magnetischen Wechselfeldern

Künstliche magnetische Wechselfelder entstehen durch fließenden elektrischen **Wechselstrom** in Installationen, Leitungen, Geräten, Transformatoren, Motoren, Maschinen, Spulen, Leuchten und immer dann, wenn Verbraucher eingeschaltet sind und Strom verbraucht wird. Sie durchdringen den menschlichen Körper ungehindert. Eine Vielzahl von biologischen Effekten von Hormonstörungen bis Krebs wird diskutiert und weiter erforscht.

Magnetische Wechselfelder entstehen ausschließlich durch den Strom (die Höhe der Spannung spielt keine Rolle), sie verlaufen auf geschlossener Bahn um den stromführenden Leiter herum. Die magnetische Feldstärke bzw. Flussdichte nimmt zu oder ab durch z.B.:

- Höhe der Stromstärke
- Anordnung der stromführenden Hin- und Rückleiter zueinander
- Art, Aufbau und Qualität der Installationen, Kabel und Geräte
- Qualität von Kompensations- und Abschirmmaßnahmen
- Abstand zum Feldverursacher

Magnetische Wechselfelder durchdringen praktisch ungehindert massive Baumasse, Einrichtungsgegenstände und Körper. Von außen eindringende magnetische Felder lassen sich nicht so einfach beseitigen wie von innen verursachte Felder. Im Gegensatz zu den elektrischen Feldern, gibt es kaum praktikable Abschirmungsmöglichkeiten. In den meisten Fällen hilft nur ausreichender Abstand

VORKOMMEN UND URSACHEN

Elektromagnetischen Wechselfeldern wird in unserer Wohn- und Arbeitsumwelt besondere biologische Bedenklichkeit zugeordnet. Es ist wissenschaftlich belegt, dass besonders die 16,7 bzw. 50-Hertz-Frequenz unserer Strom- und Bahnstromversorgungen empfindlich in biologische Abläufe eingreift.

Feldquellen innerhalb des Hauses

- **Starkstromleitungen**, z.B. elektrische Versorgung von Heizungen, Boiler und Herde, Niedervoltanlagen, -lampen und -geräte
- **Geräte, Trafos, Spulen**, z.B. Uhren, Küchengeräte, Heizdecken, elektrische Heizungen, Spielzeug, tragbare Kassettenrecorder, Batterieladegeräte, Anrufbeantworter, Steckernetzteile, Babyphon, Dimmer, Antennenverstärker, Leuchtstoffröhren, Energiesparlampen, Niedervoltlampen
- **Elektromotoren**, z.B. in Kühlschränken, Staubsaugern und Lüftern, elektrischen Schreibmaschinen, Nähmaschinen, Spielzeug, Bohrmaschinen, Haarfön, dem Küchenmixer und anderen Küchenmaschinen
- **Anordnung der Hin- und Rückleiter** Fehlende Kompensation der gegenläufigen Felder bei z.B. Niedervolt-Halogenbeleuchtungen oder Heizdecken
- **Ausgleichströme** (vagabundierende Ströme), z.B. bei technischen Auffälligkeiten oder Erdungsproblemen. Der elektrische Strom fließt dann nicht im dafür vorgesehenen Kabel zurück, sondern über sanitäre Installationsrohre für Gas, Heizung, Fernwärme oder Wasser und über die Erdung.

Feldquellen außerhalb des Hauses

- **Hochspannungsleitungen, Freileitungen.** (sehr hohe Stromstärken in den einzelnen Leitern und große Kabelabstände zueinander, siehe unten)
- **Bundesbahn.** Die Oberleitungen und stromführenden Schienen der Bundesbahn verursachen vergleichbar starke Magnetfelder (Frequenz: 16,7 Hz) wie Hochspannungsleitungen. Der Abstand von Hin- zu Rückleiter (Oberleitung zu Schiene) ist hier besonders groß
- **Straßennetz, Erdleitungen, Ringleitungen.** In den öffentlichen Straßennetzen sorgen an erster Stelle die sogenannten Ringleitungen für großflächige Magnetfelder in Wohngebieten
- **Transformatorstation, Umspannwerk.** Starke Ströme und Felder an Transformatorstationen und deren Zuleitungen
- **Ausgleichströme.** Netz- oder Bahnstrom kann un kompensiert über sanitäre Rohrleitungen in der Straße (Gas, Wasser, Fernwärme) fließen. Die Feldstärken können unberechenbar groß werden. Ganze Häuser oder ganze Straßenzüge können dann unter beachtlich starker magnetischer Feldbelastung stehen

Hochspannungs-Freileitungen

Hochspannungsleitungen können Spannungen von 380 kV, 220 kV sowie 110 kV tragen. Diese hohen Spannungen werden in der Nähe der Endverbraucher in Umspannwerken und Transformatorenstationen heruntertransformiert.

An Hochspannungs-Freileitungen und Trafostationen hängen zahlreiche Abnehmer, häufig auch Fabriken mit hohem Stromverbrauch, so dass durch die variable Stromnutzung zeitlich schwankende magnetische Wechselfelder zustande kommen. Im Bereich der Erdleitungen und innerhalb von Mehrfamilienhäusern mit Nachtstromspeicherheizungen können diese Schwankungen noch extremer werden.

Größenordnung von magnetischen Feldstärken in der Stromversorgung (Quelle: Info BfS 1999)

| | magnetische Feldstärke in nT |
|-------------------------|------------------------------|
| 110 bis 380 kV-Leitung* | 5000 - 20000 |
| direkt über Erdleitung | 10000 - 30000 |

*Maximalwerte direkt unter Hochspannungs-Freileitungen bei 1000 A Stromfluß

BIOLOGISCHE WIRKUNGEN

Magnetische Wechselfelder verursachen im Körper **Wirbelströme** (Induktionseffekt). Überschreiten diese Ströme einen bestimmten Schwellenwert, so könnten Nerven und Muskelzellen erregt oder optische Flimmererscheinungen wahrgenommen werden. Die meisten wissenschaftlichen Untersuchungen in Bezug auf Elektromog beschäftigen sich mit den biologischen Wirkungen von magnetischen Wechselfeldern.

Vielfach werden schwache elektromagnetische Wechselfelder mit dem Verlauf von Krebserkrankungen in Zusammenhang gebracht. Aus experimentellen Untersuchungen, vor allem bei Tieren und Zellen, gibt es zahlreiche Hinweise auf biologische Wirkungen unter speziellen Feldbedingungen wie z.B. Beeinflussung der Melatoninproduktion der Zirbeldrüse, des Kalzium-Stoffwechsels von Zellen, des Herzschlages, des Immunsystems und Einflüsse auf Zellteilung und DNA-Synthese.

Viele wissenschaftliche Forschungsergebnisse epidemiologischer Studien mit über hunderttausend Hochspannungsleitungsanwohnern in den USA, Kanada, Schweden und Australien ergaben, dass mit signifikant erhöhten biologischen Risiken und Einflussfaktoren bei magnetischen Flußdichten ab ca. **200 nT** zu rechnen ist, wie z.B. mit:

- Krebs, Kinderleukämie, Tumore, Hormon-, Nerven-, Herz-, Kreislauf- oder Schlafstörungen, Migräne, Schmerzen, Depression, Nervosität u.v.m.

Unter dem Einfluß schwacher Magnetfelder verändert sich die Ausschüttung des körpereigenen Hormons **Melatonin**. Melatonin erfüllt beim menschlichen Biorhythmus, bei der Fortpflanzung, bei Wachstum und Immunsystem eine wichtige Funktion. Direkte Folgen einer gehemmten Melatoninproduktion könnten Schlafstörungen, degenerative Veränderungen (Alzheimer, Parkinson) und psychische Beeinträchtigungen (Depressionen) sein.

Die Weltgesundheitsorganisation WHO hat im Jahr 2001 die magnetischen Wechselfelder in Anlehnung an die Bewertung der internationalen Krebsforschungsorganisation **IARC** als möglicherweise krebsauslösend eingestuft (Kategorie 2B, wie chemische Gifte Styrol und Autoabgase). Ausschlaggebend für diese Einstufung waren verdichtende Hinweise zahlreicher epidemiologischer Studien, die im Bereich **um 300 bis 400 nT** bereits eine Verdoppelung der Kinderleukämierate gefunden haben.

BAUBIOLOGISCHE MESSTECHNIK

Magnetische Wechselfelder werden bei baubiologischen Untersuchungen im Haus oder auf Grundstücken, vor Bildschirmen oder unter Hochspannungsleitungen mit empfindlichen **Magnetfeldsonden** und **Induktionsspulen** gemessen. Es lassen sich die Stärken der feldverursachenden elektrischen Ströme an Geräten, Leitungen, Trafos, Sicherungskästen und sanitären Rohren feststellen.

Oft kommen die Felder aus verschiedensten Richtungen mit schwankenden Intensitäten in unregelmäßigen zeitlichen Abfolgen. Aus diesem Grund wird empfohlen, Langzeitaufzeichnungen von einigen Stunden oder Tagen vorzunehmen.

BEWERTUNG UND GRENZWERTE

Die **DIN/VDE**-Werte für die Bevölkerung stehen im internationalen Vergleich an der Weltspitze. DIN/VDE läßt am Arbeitsplatz 5 Millionen nT zu, für die allgemeine Bevölkerung **400.000 nT**. Die amerikanische **IRPA** und das deutsche **Bundesamt für Strahlenschutz** setzen die Grenzwerte, auf **100.000 nT**. Die Grenzwerte für magnetische und elektrische 50-Hz-Felder sind nach **Elektrosmogverordnung** (26. BImSchV.) daher auf diese Werte festgelegt worden.

Maximal **200 nT** für Dauerbelastungen fordern führende Strahlenschutzexperten in den USA. Die aktuelle **TCO**-Norm aus dem Jahr 1995 setzt für die niederfrequenten Wechselfelder die Grenze auf **200 nT** in 30 cm Abstand von der Bildschirmfront fest. Die **Hamburger Behörde für Gesundheit, Arbeit und Soziales** fordert seit 1988 in ihrer Abstandsregelung für Neubauten, dass Wohngebäude und Kindergärten so weit von elektromagnetischen Feldverursachern entfernt sein sollten, dass die durchschnittlichen Feldstärken städtischer Wohngebiete (ca. 20 bis 50 nT) nicht überschritten werden. Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland **BUND** fordert seit Mai 1997 für den Daueraufenthalt in Ruhebereichen, die magnetischen Felder von **50 nT** nicht zu überschreiten. Nach dem Standard der Baubiologischen Messtechnik SBM2015 lauten die baubiologischen Richtwerte als Vorsorgewerte für Schlafbereiche:

| | extrem auffällig | stark auffällig | schwach auffällig | un-auffällig |
|-------------------------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------|
| magnetische Flussdichte in nT | > 500 | 100 - 500 | 20 - 100 | < 20 |

(niederfrequente magnetische Wechselfelder von 50 bzw. 60 Hz)

EMPFEHLUNGEN

Magnetfelder lassen sich nicht von leitfähigen Farben oder Vliesen ableiten. Auch ein Netzfreischalter ist meist nutzlos. Geräte sollten nach Benutzung immer ausgeschaltet werden. Das gilt besonders für Bereitschafts- oder Standby-Schaltungen, z.B. bei Fernsehern oder Stereoanlagen.

Sollten die Magnetfelder nicht sanierbar sein, dann hilft nur räumliches Ausweichen. Die Felder verlieren mit zunehmendem Abstand an Stärke. Gleiches gilt auch für Frei- und Erdleitungen, Trafostationen oder Umspannwerke: je größer der Abstand, desto geringer das Risiko. Bei Hochspannungsleitungen liegen die Sicherheitsabstände bei ca. 50 bis 200 Meter, bei Trafohäusern bei ca. 5-10 Meter. Genaue Angaben sind von der gezielten Messung vor Ort abhängig.

Wichtig ist eine erstklassige **Erdung** des Hauses mit möglichst keinen oder nur äußerst geringen **Potentialdifferenzen** und keinen **vagabundierenden Strömen** im Netz oder auf sanitären Rohren. Ohne vorherige Langzeitmessung sollte nicht in unmittelbarer Nähe von Hochspannungsleitungen und elektrifizierten Bundesbahnstrecken, Trafostationen und Umspanneinrichtungen gebaut oder gewohnt werden.

LITERATUR

1. **Stress durch Strom und Strahlung**
Wolfgang Maes, 6. Auflage 2013, Verlag Institut für Baubiologie und Nachhaltigkeit IBN, Rosenheim
2. **Wir reden von Elektrosmog**
Verbraucher-Zentrale NRW, Düsseldorf
3. **Elektrosmog**
Gesundheitsrisiken, Grenzwerte, Verbraucherschutz, Katalyse e.V., Verlag C.F. Müller, Heidelberg 5. Auflage 2002
4. **Elektrosmog - Wohngifte - Pilze**
Baubiologie - praktische Hilfe für jedermann, Wolfgang Maes, mit Dr. Th. Haumann, Dr. L. von Klitzing, Drs. A. und H.J. Petersohn, P. Sierck, Prof. V. Zahn, 1. Auflage 1999, Haug-Verlag, Heidelberg



© **UMWELTANALYTIK UND BAUBIOLOGIE**
DR. RER. NAT. THOMAS HAUMANN
AM RUHRSTEIN 59, D-45133 ESSEN
TEL: 0201 6159862, THOMAS.HAUMANN@GMX.NET
WWW.UMWELTANALYTIK-BAUBIOLOGIE.DE