

Inhalt · Strahlung

1. Einleitung	1
1.1 Strahlenbiologie	3
2. Physikalische Grundlagen	6
3. Strahlung durch Gleichfelder	12
3.1 Vorkommen und Ursachen	13
3.2 Elektrobiologie	15
3.3 Baubiologische Messtechnik	19
3.4 Empfehlungen und Sanierungsvorschläge	21
4. Strahlung durch Wechselfelder	23
4.1 Vorkommen und Ursachen	24
4.2 Elektrobiologie	28
4.3 Baubiologische Messtechnik	32
4.4 Empfehlungen und Sanierungsvorschläge	35
5. Strahlung durch elektromagnetische Wellen	37
5.1 Vorkommen und Ursachen	39
5.2 Elektrobiologie	42
5.3 Baubiologische Messtechnik	48
5.4 Empfehlungen und Sanierungsvorschläge	50
6. Strahlung durch Radioaktivität und Radon	52
6.1 Vorkommen und Ursachen	55
6.2 Radiobiologie	59
6.3 Baubiologische Messtechnik	61
6.4 Empfehlungen und Sanierungsvorschläge	64
7. Strahlung durch geologische Störungen	65
7.1 Vorkommen und Ursache	67
7.2 Geobiologie und Standortkrankheiten	68
7.3 Baubiologische Messtechnik	70
7.4 Empfehlungen und Sanierungsvorschläge	74
8. Richt- und Grenzwerte	75
8.1 Festlegung von Grenzwerten	77
8.2 Grenzwerte für Gleichfelder	78
8.3 Grenzwerte für Wechselfelder	79
8.4 Grenzwerte für elektromagnetische Wellen	81
8.5 Grenzwerte für Radioaktivität und Radon	83
8.6 Grenzwerte für Erdstrahlen	86
9. Schlussbetrachtung	86
Anhang	89
Fragen zur Lernkontrolle	108

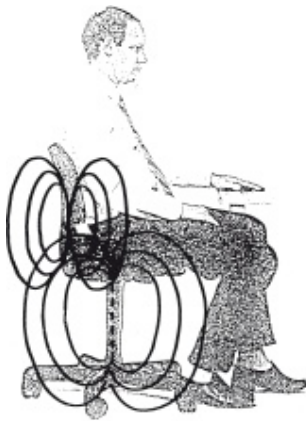


Abb.: **Magnetfelder eines Drehstuhls** (vereinfachte Darstellung)

Weitere typische künstliche Magnetfeld-Verursacher im Alltag sind auch Radios und (tragbare) Stereoanlagen mit eingebautem Lautsprecher, Lautsprecherboxen, Metallteile in Brillengestellen, Telefon- und Kopfhörer. Bei Wohn- und Schlafbereichen in der Nähe von Straßenbahn-Oberleitungen, die in Deutschland mit Gleichstrom fahren, kann es ebenfalls zu erheblichen magnetischen Gleichfeldern kommen. Extreme Feldstärken bis zu 2 Tesla treten in der Medizin bei der Anwendung der **Kernspintomographie** bzw. **Magnetresonanztomographie (MRT)** auf.

3.2 Elektrobiologie

a) Elektrische Gleichfelder - Elektrostatik

Die biologischen Wirkungen der Elektrostatik beziehen sich zum einen auf das **statische elektrische Gleichfeld** selbst und zum anderen auf die Begleiterscheinung der **gestörten Luftionisation**.

Es gibt zahlreiche Forschungsarbeiten von verschiedenen **Wissenschaftlern** [Stress durch Strom und Strahlung], die sich damit auseinandergesetzt haben (A.v. Humboldt, Pouillet, Volta, Henrici, Kipanizyn, Dorno, Lakhovsky, Dessauer, Rajewsky, Strasburger, Tschijewsky, Krüger, Eichmeier, Tschishewskij, Lautié, Reiter, Stark, Wüst, Altmann, Möse und Fischer, Bach, Wehner, Kornblüh u.v.a.). Hierzu einige Auszüge:

Prof. Dr. Steven Kaali (New York Medical Hospital for Women) entwickelte ein winziges elektronisches Gerät, das in den Gebärmutterhals eingesetzt wird und mit der Gleichspannung von nur 2,8 Volt und dem Gleichstrom von nur 50 Mikroampere Spermien bewegungsunfähig macht. Eine perfekte Methode der elektronischen Verhütung!?

Überraschende Pflanzen- und Tierversuche machte der Schweizer Chemie-Riese **Ciba-Geigy**. Pflanzen und Fische setzte man elektrischen Gleichfeldern aus, und das in Größenordnungen, die man auch über Synthetikteppichen, an Polyestergardinen oder an Fernsehbildschirmen findet [Buchempfehlung: Stress durch Strom und Strahlung]:

Weizen- und **Maiskörner** wurden in den ersten drei Tagen ihrer Keimung elektrostatischen Ladungen ausgesetzt. Danach wuchsen sie normal im Gewächshaus weiter.

Vorsicht! Elektrostatik **über 3.000 Volt** führt zu Funkenbildungen und kann in gefährdeten Räumen, z.B. in der chemischen Industrie, in Tanks, beim Verarbeiten von Lösemitteln (Parkettversiegelung) oder in medizinischen Bereichen (Sauerstofftherapie) zur Explosion führen!

b) Magnetische Gleichfelder - Magnetostatik, vgl. Tab. 3 "Magnetische Gleichfelder (Magnetostatik)" und Tab. 4 "Magnetische Gleichfelder (Magnetostatik), Auszug"

Magnetostatik kann bei baubiologischen Untersuchungen mit einem **flüssigkeits-gedämpften Präzisionskompass** dargestellt werden. Der Kompass ist ausreichend genau, um Risiken zu erkennen, wenn nur jede Kompassnadel-Irritation ernst genommen wird.

Eine Kompassnadel richtet sich in den **horizontalen Feldlinien** des Erdmagnetfeldes aus. Der Kompass sollte **langsam** und **ruhig** geführt werden. **Jedes Grad** Kompassnadel-Abweichung ist ein Grad zu viel. Die Liegefläche eines Bettes sollte im natürlichen magnetischen Gleichgewicht sein und keinerlei Kompass-Abweichungen zeigen. Die Ermittlung mit dem **Kompass** gehört zum **Standard** jeder ganzheitlichen baubiologischen Untersuchung.

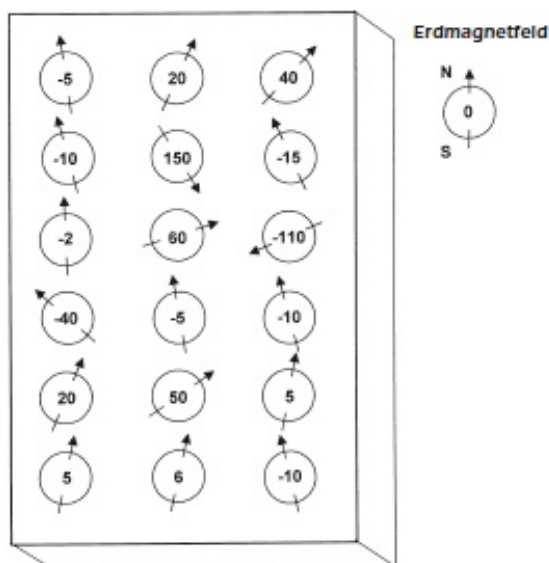


Abb.: **Kompass-Abweichung in Grad auf einer magnetisch auffälligen Federkernmatratze**

Statt eines normalen Präzisionskompasses kann auch ein **Fluxgate-Kompass** eingesetzt werden. Jener bietet anstelle der Nadel eine digitale Zahlenanzeige der Abweichungen in plus oder minus Grad und praktische Details, z.B. die Speicherfähigkeit der Messwerte.

Der empfindlichere **Magnetometer** ersetzt bei baubiologischen Untersuchungen den normalen Kompass nicht, er ergänzt ihn. Ein **Magnetfeld-Indikator** ist ein preiswertes und handliches elektronisches Gerät, welches Magnetfeldstörungen zuverlässig und einfach anzeigt.

Bei **zeitlich veränderlichen** Magnetfeldverzerrungen, wie z.B. ausgehend vom Gleichstrom der Straßenbahn, sind auch **Langzeitaufzeichnungen** mit Magnetometern oder Magnetfeld-Indikatoren möglich und sinnvoll.

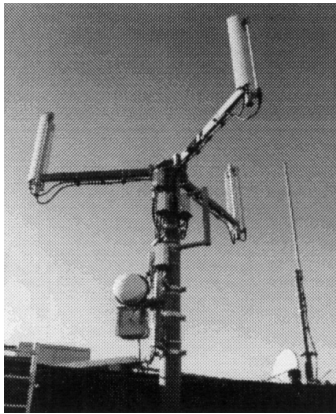


Abb.: Drei Sektorantennen des Mobilfunksenders E-Plus (Bildmitte) und ein Mast des Funkdienstes Quix (rechts) auf einem Hausdach

UMTS ist hingegen anders und funktioniert nicht klassisch gepulst, enthält aber periodische Anteile und ist daher in bestimmten Betriebszuständen pulsähnlich. Hinreichende Grundlagenforschung in Bezug auf biologische Risiken durch **UMTS**-Systeme liegen bisher nicht vor. Die UMTS Sendefrequenzen der Basisstationen liegen bei ca. 2,1 - 2,2 GHz. Eine Einstufung, ob es sich um "gepulste" oder "ungepulste" Strahlung handelt, fällt hier schwer.

Derzeit finden wir die sehr breiten **LTE**-Signale (5-20 MHz) bei rund 800 MHz und im E-Netz-Band um 1800 MHz, in Zukunft können zudem um 2000 MHz und um 2600 MHz genutzt werden. Auch hier treten, mit entsprechenden Messgeräten deutlich hörbar, „gepulste“ Anteile auf.

Die hochfrequente Feldstärke der digitalen Netze ist im Vergleich mit den meisten Rundfunk- und Fernsehsendern relativ schwach, aber elektrobiologisch sehr effektiv. Die D- und E-Netze arbeiten mit maximal 50 Watt Leistung pro Sendeantenne, die Radio- und Fernsehsender mit einigen Tausend oder 100.000 Watt.

b) Schnurlose Telefone

Bei den schnurlosen Telefonen für den Hausbereich hat sich ebenfalls die gepulste Technik durchgesetzt. Dabei handelt es sich um schnurlose Telefone nach **DECT-Standard**. Diese und deren Basisstationen senden relativ **starke** und **gepulste** digitale Wellen aus. Die meisten Basisstationen senden mit **voller Leistung nonstop**, Tag und Nacht, auch wenn nicht telefoniert wird! Sie senden mit 250 mW Leistung bei 1,8 bis 1,9 GHz, gepulst mit 100 Hz.

Angeboten werden seit etwa 2009 auch "strahlungsarme" bzw. strahlenreduzierte DECT-Telefone mit **EcoMode+**, **Eco DECT Plus**, **Eco Modus Plus** bzw. **Full Eco Mode**, die nach Beendigung eines Gesprächs sowohl den Hörer als auch die Basisstation komplett ausschalten, egal wo sich der oder die Hörer befinden. Die EcoMode-Funktion muss bei einigen DECT-Geräten erst aktiviert werden, damit sie funktionieren kann. Werksseitig werden die Geräte teilweise als Dauerstrahler ausgeliefert.

Grundsätzlich gilt jedoch: **Schnurlostelefone sind aus baubiologischer Sicht prinzipiell nicht empfehlenswert, da sie mit starken und biologisch kritischen Mikrowellen funktionieren.**