



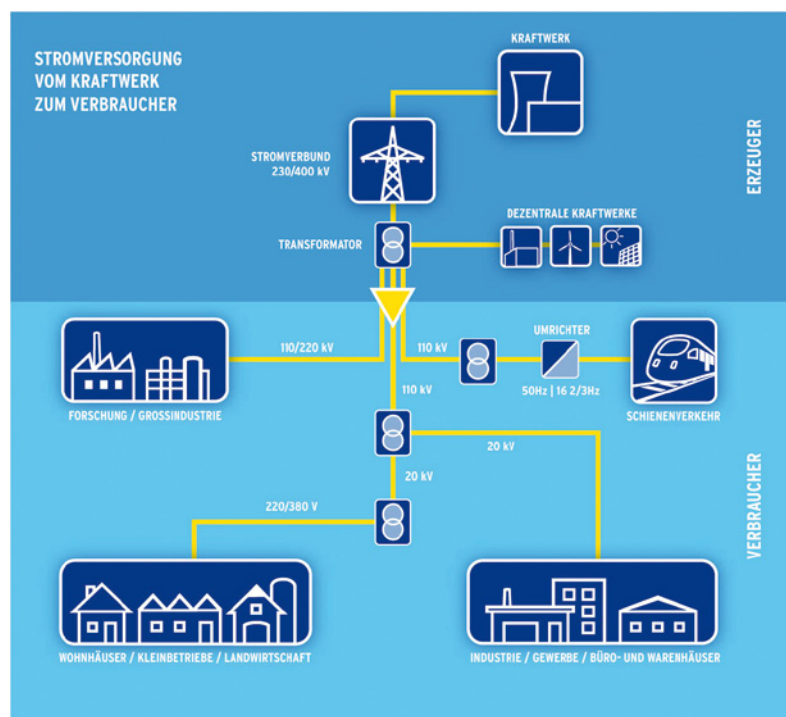
Bundesamt für Strahlenschutz

STRAHLENTHEMEN



Elektrische und magnetische Felder der Stromversorgung

Bevor elektrische Energie an der Steckdose bereit steht, legt sie einen langen Weg zurück: In Kraftwerken wird sie aus anderen Energieträgern (Kohle, Wind, Sonne etc.) gewonnen. In Umspannwerken wird sie auf geeignete Übertragungsspannungen gebracht, um Stromwärmeverluste beim Transport gering zu halten. Hochspannungsleitungen dienen der Überbrückung großer Distanzen auf dem Weg zu den Verbraucherinnen und Verbrauchern. Transformatoren verbinden die mit unterschiedlichen Spannungen arbeitenden Transport- und Verteilnetze miteinander. Über Letztere gelangt der Strom schließlich zum Abnehmer. In der Steckdose zu Hause kommt der Strom mit einer Spannung von 230 Volt (230 V) an. Für den Transport dorthin werden jedoch weit höhere Spannungen verwendet. Bis zu 380.000 Volt (380 kV) tragen die Überlandleitungen für den Stromtransport von den Kraftwerken zu den Städten und Ballungsgebieten.



Hohe Spannungen sind für die Übertragung elektrischer Energie günstiger als niedrige, weil bei hohen Spannungen weniger Energie durch Leiterwiderstände verloren geht. Allerdings lässt sich die Höhe der Spannung nicht unbegrenzt steigern. Die Spannung auf einer Leitung wird daher jeweils nach der Länge der Übertragungsstrecke und der bei den Stromempfängern benötigten Leistung ausgewählt.

Gleich- und Wechselstrom

Als die Stromnetze Anfang des 20. Jahrhunderts aufgebaut wurden, ließen sich Hochspannungsnetze aus technischen Gründen nur mit Wechselstrom betreiben.

Heutzutage können Hochspannungs-Übertragungsleitungen auch mit Gleichstrom betrieben werden. Abgesehen von kurzen Kuppelleitungen wird diese Technik in Westeuropa bislang hauptsächlich für Seekabelverbindungen eingesetzt. Im Unterscheid zu Gleichstrom ändert Wechselstrom regelmäßig die Fließrichtung in Westeuropa 100 Mal pro Sekunde. Dies ergibt eine Frequenz von 50 Hertz (Hz).

Beim Transport der elektrischen Energie treten elektrische und magnetische Felder in der Umgebung der Übertragungsleitungen auf. Transformatoren und elektrische Geräte sind ebenfalls davon umgeben. Die Stärke des elektrischen Feldes wird in Volt pro Meter (V/m) angegeben. Bei sonst unveränderten Bedingungen steigt sie mit der Spannung, die an einer Leitung anliegt. Die

Wechselstromspannungen und ihre Verwendung			
Bezeichnung		Spannung	Beispiel; Anwendung
Niederspannung		bis 1 Kilovolt	230/400 Volt; Haus- und Gewerbeanschlüsse
Hochspannung	Mittelspannung	über 1 Kilovolt	10 Kilovolt, 20 Kilovolt, 30 Kilovolt; örtliche/überörtliche Verteilnetze, Versorgung von Ortschaften und Industrie
	Hochspannung	über 30 Kilovolt (die Grenze ist nicht einheitlich definiert)	110 Kilovolt; Anschluss kleinerer Kraftwerke, regionale Transportnetze, Versorgung von Städten und Großindustrie
	Höchstspannung	über 150 Kilovolt (die Grenze ist nicht einheitlich definiert)	220 und 380 Kilovolt; Anschluss von Großkraftwerken, überregionale Transportnetze, Stromhandel

Exposition:

Als Exposition bezeichnet man das Ausgesetztsein eines Organismus gegenüber bestimmten Umwelteinflüssen, wie zum Beispiel niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern.

Emissionen:

Die von einer Anlage ausgehenden Umwelteinwirkungen, wie zum Beispiel Strahlung oder niederfrequente elektrische und magnetische Felder, bezeichnet man als Emissionen.

Immissionen:

Die von einer Anlage ausgehenden Emissionen führen in der Umwelt zu Immissionen. Immissionen können auf den Menschen und die belebte und unbelebte Umwelt einwirken.

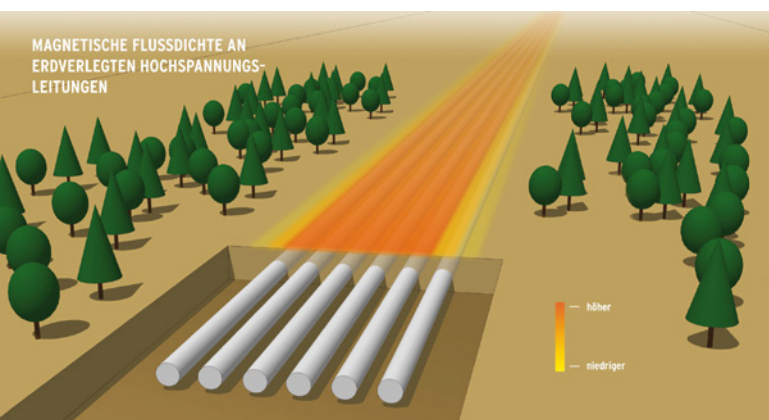
Stärke des Magnetfeldes hängt davon ab, wie stark der Strom ist, der fließt. Üblicherweise gibt man statt der Magnetfeldstärke in Ampere pro Meter (A/m) die magnetische Flussdichte in Tesla oder Mikrotesla (T bzw. μT) an.

Grundsätzlich verringern sich sowohl elektrische als auch magnetische Feldstärken mit der Entfernung von den Feldquellen. Elektrische Felder werden durch übliche Baumaterialien von Gebäuden und durch das Erdreich gut abgeschirmt. Elektrische Felder von Freileitungen sind deshalb nur im Freien und nur in der Umgebung von Freileitungen relevant. So können Hauswände elektrische Felder, die von außen wirken, um mehr als 90 Prozent abschwächen.

Magnetfelder werden hingegen kaum abgeschwächt und können in Gebäude eindringen. Anders als elektrische Felder sind sie nur mit großem Aufwand abzuschirmen.

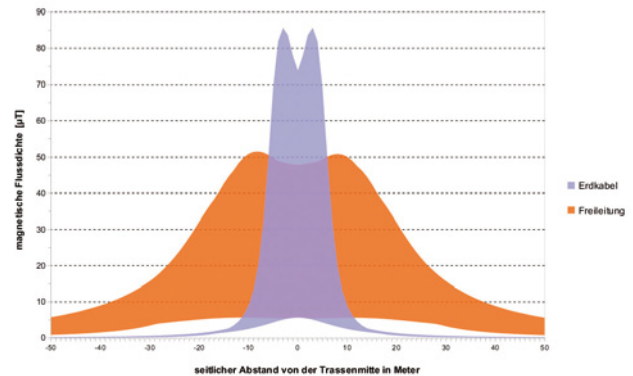
Freileitungen oder Erdkabel?

Die Energiewende sieht vor, den Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch auf 35 Prozent bis 2020 zu steigern. Dies erfordert den Ausbau der Stromnetze, um den Strom z.B. von den Windkraftwerken im Norden Deutschlands ins Stromnetz aufzunehmen und zu den Abnehmern in anderen Teilen Deutschlands zu transportieren. Bei den Diskussionen um neue Übertragungsleitungen spielt häufig die Frage „Freileitungen oder Erdkabel“ eine wichtige Rolle. Bei Freileitungen werden sogenannte Seile als elektrische Leiter verwendet. Da Seile – anders als Kabel – nicht von einer isolierenden Schicht umgeben sind, hängen sie außerhalb der Reichweite von Personen einzeln an hohen Masten. Hoch- und Höchstspannungsleitungen sind in Deutschland überwiegend als Freileitungen ausgeführt. Besonders außerhalb größerer Städte gibt es aber auch Niederspannungs-Hausanschlüsse mit Freileitungen und Dachständern. Erdkabel können einen oder mehrere Leiter enthalten, die jeweils einzeln durch eine Isolierung vor gegenseitiger Berührung geschützt sind. Dadurch können die Leiter in einem viel geringeren gegenseitigen Abstand liegen als bei Freileitungen. Erdkabel werden hauptsächlich im Niederspannungsbereich, also bei Haus- und Gewerbeanschlüssen, eingesetzt. Auch Höchstspannungsleitungen können als Erdkabel verlegt werden. In der Diskussion stehen auch Gasisolierte Übertragungsleitungen (GIL), die in Deutschland bisher nur auf einer sehr kurzen Strecke eingesetzt werden. Sie sind mit einem Hochspannungskabel vergleichbar. Gasisolierte Übertragungsleitungen bestehen aus einem Aluminiumleiter, der in einem Aluminiumrohr geführt wird. Zur Isolierung wird das Rohr mit einem Gas befüllt. Unter dem Aspekt des vorsorgenden Strahlenschutzes haben Erdkabelsysteme den Vorteil, dass die magnetische Flussdichte zu den Seiten der Trassen hin schneller abnimmt als bei den heute üblichen Freileitungen. Während bei gleichen Stromdurchleitungen direkt über den Erdkabeln bzw. unter den Freileitungen ähnlich hohe Immissionswerte auftreten können,



sind die Werte bei Erdkabeln ab einem gewissen seitlichen Abstand zur Trasse daher geringer als bei Freileitungen. Erdkabel stören das Landschaftsbild weniger als Freileitungen. Allerdings muss auch bei Erdkabeln ein breiter Korridor von Bewuchs freigehalten werden, damit

Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Kabeln nicht behindert werden. Wegen des erschwerten Zugangs zu den Erdkabeln sind Wartungs- und Reparaturarbeiten aufwändiger als bei Freileitungen. Außerdem kann die beim Transport der Energie entstehende Wärme weniger gut abgeleitet werden. Mit längeren Erdkabelstrecken besteht noch keine Betriebserfahrung.



Wertebereiche von an unterschiedlichen Freileitungs- und Erdkabeltrassen der Höchstspannungsebene gemessenen und auf maximale Betriebsbedingung (maximaler Strom) extrapolierten magnetischen Flussdichten.

Quellen niederfrequenter Felder im Haushalt

Niederfrequente elektrische und magnetische Felder bestehen nicht nur in der Umgebung von Hochspannungsleitungen und Trafostationen. Im Haushalt tragen vor allem elektrische Geräte und Stromleitungen zur Exposition der Menschen mit diesen Feldern bei. Bei jedem elektrischen Gerät oder jeder Stromleitung, an der eine elektrische Spannung anliegt, besteht ein niederfrequentes elektrisches Feld. Wenn in dem Gerät oder in der Leitung Strom fließt, entsteht zusätzlich ein niederfrequentes Magnetfeld. Die elektrischen Feldstärken in der Umgebung von Haushaltsgeräten sind in der Regel gering. Nur unmittelbar an der Oberfläche einiger Geräte können lokal hohe Feldstärkewerte auftreten – beispielsweise bei verschiedenen Rasierapparaten oder Föhnen. Die Feldstärken nehmen aber mit jedem Zentimeter Entfernung vom Gerät erheblich ab. Dies ist auch bei den magnetischen Flussdichten zu beobachten: Im Gebrauchsabstand sind die magnetischen Flussdichten bei den meisten Haushaltsgeräten gering, wie die Tabelle auf Seite 4 zeigt.

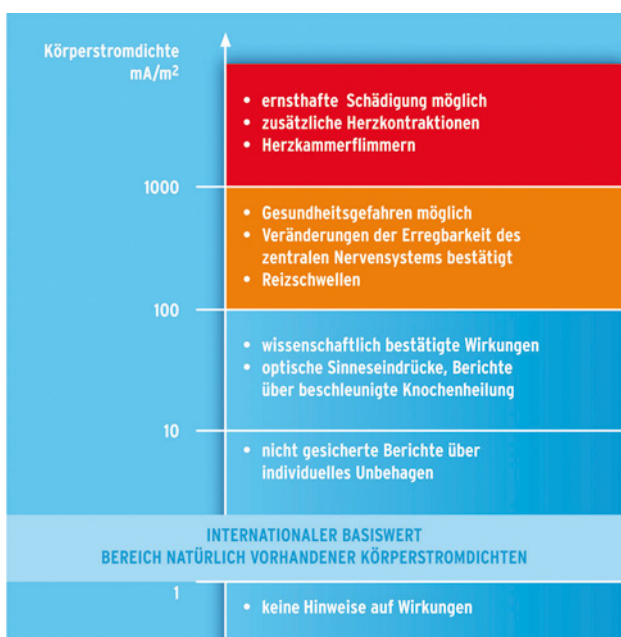
Wirkungen elektrischer und magnetischer Felder auf den Menschen

In allen Lebewesen, also auch im Menschen, fließen natürliche Körperströme. Bei vielen Stoffwechselfvorgängen werden elektrisch geladene Teilchen bewegt.

Nerven leiten ihre Signale in Form von elektrischen Impulsen weiter und auch das Herz ist elektrisch aktiv. Sowohl elektrische als auch magnetische Felder können

Repräsentative Werte magnetischer Flussdichten von Haushaltsgeräten in unterschiedlichen Abständen gemessen in Mikrottesla (μT), Gebrauchsabstände in Fettdruck			
Gerät	Magnetische Flussdichte bei drei Zentimetern Abstand	Magnetische Flussdichte bei 30 Zentimetern Abstand	Magnetische Flussdichte bei 1 Meter Abstand
Haarfön	6 bis 2000	0,01 bis 7	0,01 bis 0,3
Rasierapparat	15 bis 1500	0,08 bis 9	0,01 bis 0,3
Bohrmaschine	400 bis 800	2 bis 3,5	0,08 bis 0,2
Staubsauger	200 bis 800	2 bis 20	0,13 bis 2
Leuchtstofflampe	40 bis 400	0,5 bis 2	0,02 bis 0,25
Mikrowellengerät	73 bis 200	4 bis 8	0,25 bis 0,6
Radio (tragbar)	16 bis 56	1	kleiner als 0,01
Küchenherd	1 bis 50	0,15 bis 0,5	0,01 bis 0,04
Waschmaschine	0,8 bis 50	0,15 bis 3	0,01 bis 0,15
Bügeleisen	8 bis 30	0,12 bis 0,3	0,01 bis 0,03
Geschirrspüler	3,5 bis 20	0,6 bis 3	0,07 bis 0,3
Computer	0,5 bis 30	kleiner als 0,01	
Kühlschrank	0,5 bis 1,7	0,01 bis 0,25	kleiner als 0,01
Fernsehgerät (Röhrengerät)	2,5 bis 50	0,04 bis 2	0,01 bis 0,15

im menschlichen Körper zusätzliche Ströme hervorrufen. Bleiben diese zusätzlichen Ströme schwach, d.h. im Bereich der natürlichen Körperstromdichten, haben sie nach dem heutigen Stand der Wissenschaft keine nachteilige Wirkung. Die natürlichen Körperstromdichten liegen zwischen 1 und 10 mA/m². Überschreiten die im Körper erzeugten Ströme jedoch bestimmte Schwellenwerte, können gesundheitliche Wirkungen auftreten. Nerven- und Muskelzellen können gereizt werden. Je weiter die Schwellen überschritten werden, umso größer sind die gesundheitlichen Risiken.



Je höher die Körperstromdichten, desto schwerer die Wirkungen. Gesundheitsschäden sind erst bei dem 100- bis 1.000-fachen des Basiswertes nachgewiesen.

Grenzwerte

Grenzwerte werden festgelegt, um die Menschen vor diesen wissenschaftlich nachgewiesenen Wirkungen zu schützen. Stromdichten, die durch äußere elektrische und magnetische Felder zusätzlich im Körper erzeugt werden, sollen den von der EU empfohlenen Basiswert von 2 mA/m² nicht übersteigen.

Seit Januar 1997 gilt die 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV). Darin sind für ortsfeste Anlagen (z.B. Hochspannungsleitungen oder Trafostationen mit einer Frequenz von 50 Hz und Bahnstromleitungen von 16 2/3 Hz) Immissionsgrenzwerte für elektrische und magnetische Felder festgelegt. Die Grenzwerte stellen sicher, dass der empfohlene Basiswert für die Körperstromdichte dauerhaft nicht überschritten wird. Die Grenzwerte beziehen sich daher auf Immissionen in Bereichen, die dem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienen, und erlauben für das magnetische Feld kurzzeitige bzw. für das elektrische Feld kurzzeitige und kleinräumige Immissionen, die um den Faktor 2 höher liegen, als die Werte für dauerhafte Immissionen.

Unmittelbar eintretende Gesundheitsschäden aufgrund elektrischer und magnetischer Felder sind auszuschließen, wenn diese Werte dauerhaft nicht überschritten werden und eine kurzfristige Überschreitung zu keinen Werten führt, die doppelt so hoch sind. Nicht ausgeschlossen werden können mittelbare Wirkungen, z.B. auf elektronische Implantate wie Herzschrittmacher und damit verbundene Gefahren.

Die elektrische Feldstärke selbst in unmittelbarer Nähe zu Hochspannungsfreileitungen der höchsten Spannungsebene (in Deutschland 380 kV) halten die festgelegten Grenzwerte für dauerhafte und kurzzeitige Immissionen ein. Bäume und Sträucher, Bebauung, Unebenheiten im Gelände sowie Personen verzerren das elektrische Feld. Deshalb sind an einigen Stellen kleinräumig erhöhte Werte möglich. Aufgrund der guten Abschirmung durch Hauswände tragen elektrische Felder von externen Quellen wie Hochspannungsleitungen allerdings nur wenig zur elektrischen Gesamtfeldstärke innerhalb von Gebäuden bei. Die entscheidende Rolle spielen hier die interhauslichen Feldquellen, wie im Gebäude betriebene elektrische Geräte, die in ihrer unmittelbaren Umgebung deutlich höhere Feldstärken erzeugen können.

Grenzwerte der 26. Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV)		
Frequenz f (Hertz)	elektrische Feldstärke E (Kilovolt pro Meter)	magnetische Flussdichte (Mikrotesla)
50	5	100
16 2/3	10	300

Die magnetischen Feldstärken in der Umgebung von Hochspannungsleitungen hängen von den in den Leitungen fließenden Strömen ab und können daher entsprechend der tages- oder jahreszeitlichen Stromnutzung schwanken. Es ist nur mit großem Aufwand möglich, Magnetfelder abzuschirmen. Allerdings treten in der Umgebung von Hochspannungsleitungen nur selten Magnetfelder auf, deren Feldstärken in den Bereich des Grenzwertes gelangen.

In der unmittelbaren Umgebung von Niederspannungstrafostationen treten magnetische Flussdichten zwischen 30 und 100 μT auf, d.h. sie können den Bereich der Grenzwerte erreichen. Bereits in 1 bis 2 m Abstand reduzieren sich die Werte jedoch auf ca. 1 bis 5 μT .

DIN-Normen, in denen technische Details zur Ausführung von Hochspannungsfreileitungen festgelegt sind, schreiben Mindestabstände von Hochspannungsfreileitungen zur Bebauung vor. Diese Festlegungen erfolgten vorrangig aus brandschutz- und betriebstechnischen Gründen, nicht aus Strahlenschutzgründen.

Wahrnehmungsschwelle

Empfindliche Personen können elektrische Felder bereits ab 1 Kilovolt pro Meter (kV/m) wahrnehmen, die meisten Menschen dagegen erst ab 10 kV/m. Die Felder werden durch Hautkribbeln oder Vibrationen von Körperhaaren spürbar. Berührt man unter Hochspannungsfreileitungen große metallische Gegenstände oder Objekte, können aufgrund von Ableitströmen Elektrisierungen auftreten. Meist wird dies als unangenehm und belästigend empfunden. Hierdurch verursachte Gesundheitsschäden sind jedoch nicht bekannt.

Einwirkungen niederfrequenter Felder auf die Umwelt

In der Debatte über den Netzausbau und Hochspannungsleitungen spielen auch Entladungseffekte in der unmittelbaren Umgebung der Leitungen („Korona-Effekte“) und Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen eine Rolle.

„Korona-Effekte“

Als Korona (lat. corona = Kranz, Krone) bezeichnet man den Wirkungsbereich in unmittelbarer Nähe der Leiterseile an einem Hochspannungsmast. Durch elektrische Entladungen können dort Geräusche entstehen. Meist ist ein Knistern, oft mit einem gleich bleibenden, brummenden Ton zu hören. Dies kann als störend empfunden werden. Außerdem entstehen geringe Mengen an Ozon und Stickoxiden. In wenigen Metern Abstand von den Leitungen ist ihre Menge jedoch kaum noch nachweisbar. Des Weiteren können sich Partikel aus der Luft in der Korona positiv oder negativ aufladen. Ein damit verbundenes Gesundheitsrisiko durch Luftschadstoffe wird als unwahrscheinlich bzw. sehr gering eingeschätzt.

Wirkungen auf Tiere und Pflanzen

Nach derzeitigem wissenschaftlichen Kenntnisstand werden Tiere und Pflanzen durch elektrische und magnetische Felder von Hochspannungsleitungen nicht geschädigt. Allerdings sind direkte Wirkungen der Elektrizität wie beispielsweise Stromschläge möglich.

Einen Spezialfall stellen Kabel im Meeresboden dar, die den Strom von den Windparks im Meer zum Land transportieren.

Ihre elektrischen und magnetischen Felder haben nach dem derzeitigen Kenntnisstand zwar keinen direkten gesundheitsschädlichen Einfluss auf Meereslebewesen. Sie können aber möglicherweise das Verhalten bestimmter Tierarten beeinflussen.

Einige Fische, insbesondere Haie, können sehr schwache Felder wie das Erdmagnetfeld wahrnehmen und sich danach orientieren. Diese Fische können auch die von Stromkabeln ausgehenden Felder wahrnehmen und eventuell ihr Verhalten entsprechend verändern. Denkbar wäre zum Beispiel ein verstärktes Suchverhalten im Bereich der Kabel (die Tiere verwechseln das Feld, das vom Kabel ausgeht, mit Beute) oder es könnte Tiere irritieren und vom Überschwimmen des Kabels abhalten. Dann hätte das Kabel eine Barrierewirkung. Ob das tatsächlich in der Natur in nennenswertem Umfang geschieht – und wenn ja, welche Auswirkungen dies auf das Ökosystem hätte – wird derzeit noch erforscht. Ebenfalls noch nicht geklärt ist die Frage, welche Wirkung die von den Kabeln abgegebene Wärme auf die Lebewesen im Meeresboden in der unmittelbaren Nähe der Kabel hat.

Weitere, wissenschaftlich diskutierte Wirkungen niederfrequenter Felder

Aufgrund der Ergebnisse epidemiologischer Studien werden in der Wissenschaft derzeit weitere gesundheitliche Wirkungen niederfrequenter Felder diskutiert:

- Neurodegenerative Erkrankungen
- Krebserkrankungen bei Erwachsenen
- Leukämie im Kindesalter

Außerdem wird untersucht, ob niederfrequente Felder gesundheitliche Beschwerden auslösen können (sog. Elektrosensibilität).

Epidemiologie:

Wissenschaft, die sich mit der Verteilung von Krankheiten in der Bevölkerung befasst. Die Epidemiologie untersucht Zusammenhänge zwischen verursachenden Faktoren, wie zum Beispiel Umwelteinflüssen, und verschiedenen Krankheiten, aber auch Möglichkeiten zur Vorbeugung.

Neurodegenerative Erkrankungen:

Meist langsam fortschreitende Erkrankungen des Nervensystems mit fortschreitendem Verlust von Nervenzellen, die häufig zu Demenz und/oder Bewegungsstörungen führen.

Leukämie

Leukämie, manchmal auch als Blutkrebs bezeichnet, ist eine bösartige Erkrankung der blutbildenden Organe. Dabei wird der normale Reifungsprozess der weißen Blutkörperchen gestört. Dadurch kommt es zur Verminderung der normalen Blutbestandteile.

Neurodegenerative Erkrankungen

Vor allem im Zusammenhang mit beruflichen Belastungen mit niederfrequenten Feldern wurden epidemiologische Studien veröffentlicht, die auf ein erhöhtes Auftreten neurodegenerativer Erkrankungen wie Alzheimer Erkrankung und Amyotrophe Lateralsklerose (ALS) hindeuten. Allerdings finden andere epidemiologische Studien diesen Zusammenhang nicht.

Zudem werden die Ergebnisse durch Laboruntersuchungen bisher nicht gestützt. Weitere Forschung muss klären, ob es sich tatsächlich um einen ursächlichen Zusammenhang zwischen niederfrequenten Feldern und den Erkrankungen handelt.

Krebserkrankungen bei Erwachsenen

Seit den 1970er Jahren werden mögliche Zusammenhänge zwischen niederfrequenten Magnetfeldern geringer Intensität und Krebserkrankungen untersucht. Bei Erwachsenen ergibt sich auch bei langandauernder Einwirkung in den meisten Studien kein erkennbarer Zusammenhang zwischen niederfrequenten Feldern und dem Risiko, an Krebs zu erkranken.

Leukämie im Kindesalter

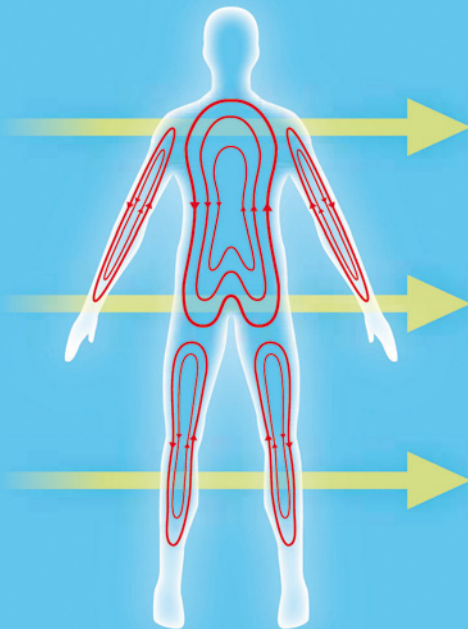
Anders stellt sich die Situation in Bezug auf eine bestimmte, glücklicherweise seltene Leukämieerkrankung bei Kindern dar. Hier gibt es mehrere epidemiologische Studien, die darauf hinweisen, dass Magnetfeldstärken deutlich unterhalb der für Hochspannungsleitungen und Trafostationen festgelegten Grenzwerte das Erkrankungsrisiko bei Kindern erhöhen könnten – in den Studien wird eine Risikoerhöhung bei zeitlich gemittelten Feldstärken von ca. 0,3 - 0,4 μT genannt. In Wohnungen durchgeführte Messungen sprechen dafür, dass nur wenige Kinder in Deutschland einer zeitlich gemittelten Magnetfeldbelastung über 0,2 μT ausgesetzt sind. Die Ergebnisse aus den epidemiologischen Studien werden von experimentellen Studien wie z.B. Tierversuchen nicht gestützt. Auch ist kein biologischer Wirkmechanismus bekannt, der solche Effekte erklären könnte. Insgesamt ist die Frage, ob ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Magnetfeldexposition und Leukämie im Kindesalter besteht, nicht abschließend geklärt und Gegenstand weiterer wissenschaftlicher Untersuchungen. Die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) hat niederfrequente Magnetfelder als „möglicherweise krebserregend“ eingestuft. Die Internationale Kommission zum Schutz vor Nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) bewertet die epidemiologischen Befunde als nicht ausreichend gesichert, um sie zur Basis von Grenzwertempfehlungen zu machen.

Begriffe und Maßeinheiten

Elektrisches Feld		Magnetisches Feld	
	Elektrische Feldstärke	Magnetische Feldstärke	Magnetische Flussdichte
Maßeinheit	Volt pro Meter (V/m) Kilovolt pro Meter (kV/m), 1 kV/m = 1.000 V/m	Ampere pro Meter (A/m)	Tesla (T) 1 Tesla = 1 Volt mal Sekunde pro Quadratmeter (1 T = Vs/m ²) Mikrotesla (μT), 1 μT = 0,000001 T

DIE WIRKUNG MAGNETISCHER WECHSELFELDER AUF DEN MENSCHEN

Mehr oder weniger stark ausgeprägte Wirbelströme im Inneren des Körpers sind die Hauptwirkung magnetischer Wechselfelder auf den Menschen.



Elektrosensibilität

Studien des BfS haben gezeigt, dass sich knapp zwei Prozent der deutschen Bevölkerung als elektrosensibel bezeichnen. Sie führen unterschiedliche Beschwerden, wie zum Beispiel Kopfschmerzen, Schlafstörungen, Müdigkeit und Konzentrationsstörungen, auf das Vorhandensein dieser Felder in ihrer Umwelt zurück.

Die Wissenschaft versucht seit langem, dem Phänomen „Elektrosensibilität“ auf die Spur zu kommen. Fazit der zahlreichen bisher durchgeführten Studien ist, dass ein ursächlicher Zusammenhang zwischen elektrischen und magnetischen Feldern und den Beschwerden elektrosensibler Personen mit hoher Wahrscheinlichkeit auszuschließen ist. Diese Einschätzung wird unter anderem von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) geteilt.

BfS empfiehlt Vorsorgemaßnahmen

Angesichts offener Fragen in der Bewertung wissenschaftlicher Befunde über mögliche gesundheitliche Auswirkungen dauerhaft einwirkender schwacher niederfrequenter Felder empfiehlt das BfS Vorsorgemaßnahmen. Neben der Information der Bevölkerung über den aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand zu Wirkungen elektrischer und magnetischer Felder auf den

Menschen zählen hierzu insbesondere die Minimierung der Exposition und weiterführende Forschung zur Klärung offener wissenschaftlicher Fragen.

Minimierung der Exposition

Die niederfrequenten Felder, denen die Bevölkerung ausgesetzt ist, sollten so gering wie möglich sein. Neue Trassen für Versorgungsleitungen sollten so geplant werden, dass sie möglichst nicht zu einer zusätzlichen Exposition führen. Durch entsprechende Abstände zwischen Wohngebäuden und Hochspannungsleitungen sowie anderen Anlagen der Stromversorgung kann die Exposition der Bevölkerung verringert werden. Das bedeutet auch, dass neue Trassen möglichst nicht durch Wohngebiete geführt werden sollten.

- Stromnetzbetreiber sollten beim Bau von Leitungen vorhandene technische Möglichkeiten zur Verringerung der elektrischen und magnetischen Feldimmissionen ausschöpfen.

Generell gilt: Die Frage, welche Maßnahmen zur Immissionsminderung durch Hochspannungsleitungen optimal sind, lässt sich nicht pauschal beantworten, sondern muss anhand der Gegebenheiten vor Ort bewertet werden.

- Gerätehersteller und Anlagenbauer können durch ein entsprechendes technisches Design möglichst niedrige Feldstärken in der Umgebung der Geräte und Anlagen erreichen. Wünschenswert ist eine geeignete Kennzeichnung der Geräte, die den Verbraucherinnen und Verbrauchern ermöglicht, beim Kauf eines Gerätes auf niedrige Feldintensitäten zu achten.
- Bei Elektroinstallationen im Haushalt sollten nach Möglichkeit Hin- und Rückleiter immer eng zusammen (in einem Kabel) geführt werden. Leitungsstränge, die hohe Ströme führen, zum Beispiel Steigleitungen zur Versorgung mehrerer Wohnungen, sollten in möglichst großem Abstand zu Aufenthaltsräumen installiert werden. Auch die Nutzung energiesparender Geräte kann die Feldbelastung in Wohnungen vermindern.
- Da nächtliche Expositionen von längerer Dauer sind, sollte hier aus Vorsorgegründen auf einen ausreichenden Abstand zu den Feldquellen und auf niedrige Feldexposition geachtet werden. Dies gilt im besonderen Maße für Babys und Kleinkinder. Für Babyüberwachungsgeräte („Babyphones“) wird seit 2009 das Umweltzeichen „Blauer Engel weil strahlungsarm“ (RAL-UZ125) vergeben. In den Vergabekriterien sind unter anderem Höchstwerte für die niederfrequenten Magnetfelder festgelegt.

Information der Bevölkerung

Das BfS setzt sich dafür ein, die Bürgerinnen und Bürger frühzeitig, transparent und nachvollziehbar über Aspekte des Strahlenschutzes beim Ausbau der Stromnetze und über die Exposition durch niederfrequente elektrische und magnetische Felder im Haushalt zu informieren. Insbesondere der bestehende Netzzubaubedarf und die bereits vorhandenen Diskussionen in der Öffentlichkeit erfordern es, den Bürgerinnen und Bürgern auch Gelegenheit zur Formulierung ihrer Anliegen zu geben. Im Vordergrund der Information steht die verständliche und nachvollziehbare Darstellung des wissenschaftlichen Kenntnisstandes zu gesundheitlichen und technischen Aspekten, wie z.B. über die Felder, die durch Hochspannungsleitungen und häusliche Einrichtungen (Elektroinstallationen, Haushaltsgeräte) erzeugt werden, ebenso wie die Herleitung und Bedeutung von Grenzwerten und Vorsorgemaßnahmen.

Voraussetzung für eine offene Diskussion mit den Betroffenen ist, Bürgerinnen und Bürger stärker und rechtzeitig in Entscheidungsprozesse einzubeziehen. Nur so kann es gelingen, dass Dialogangebote nicht als Information zum Zweck der Akzeptanzbeschaffung gewertet werden, sondern als Kommunikation auf Augenhöhe.

Weitere Forschung zu Wirkungen erforderlich

Zur Vorsorge gehört auch die Verringerung wissenschaftlicher Unsicherheiten. Besonders im Falle der Leukämie im Kindesalter sind die Ursachen der Erkrankung bisher nicht ausreichend geklärt. Alle diskutierten

Risikofaktoren wie ionisierende Strahlung, genetische Ursachen, niederfrequente Magnetfelder, Luftverschmutzung, Rauchen, Pestizide/Herbizide oder Immunstatus können nach Einschätzung internationaler Wissenschaftler zusammen nur ca. 10% der Fälle von Leukämie im Kindesalter erklären. Hier sind weitere Anstrengungen im Bereich der Ursachenforschung notwendig.

Einfluss niederfrequenter Felder auf Herzschrittmacher

Personen, denen ein Herzschrittmacher implantiert wurde, sollten ihren Arzt nach möglichen Störbeeinflussungen durch elektrische und magnetische Felder befragen. Dies gilt speziell im Hinblick auf das berufliche Umfeld von Implantatträgern. Hier können auch zuständige Berufsgenossenschaften Auskunft geben.



Im Zweifelsfall: Messen lassen

„Da wäre dieses schöne Häuschen, gar nicht so teuer, aber leider in unmittelbarer Nähe einer Hochspannungsleitung. Sollen wir es kaufen oder nicht?“ Eine schwierige Entscheidung. Anhand von Messungen kann man überprüfen, wie hoch die aktuellen Feldstärken tatsächlich sind bzw. wie weit die Grenzwerte unterschritten werden. Außerdem mag es interessant sein zu erfahren, welche Quellen im eigenen Haushalt dominieren. Zahlreiche Messkampagnen konnten nämlich zeigen, dass vor allem die hausinternen Installationen wie zum Beispiel eine elektrische Fußbodenheizung zur Gesamtexposition der Bewohnerinnen und Bewohner beitragen. Messungen in Haushalten führt das BfS nicht durch. Umweltämter der Länder und Gemeinden, anerkannte Sachverständige sowie der TÜV oder auch Hochschulinstitute sind dafür die richtigen Ansprechpartner.

Impressum

Bundesamt für Strahlenschutz
Postfach 10 01 49
38201 Salzgitter
Telefon: +49 (0) 30 18 333 - 0
Telefax: +49 (0) 30 18 333 - 1885
Internet: www.bfs.de
E-Mail: ePost@bfs.de

Bildrechte: BfS
Druck: Mareis Druck GmbH
Stand: Mai 2012

Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier.



Bundesamt für Strahlenschutz