REGIERUNG
DES FÜRSTENTUMS LIECHTENSTEIN

ELEKTRO-SMOG IM ALLTAG

INHALT

Wovon sprechen wir? 4
Die AAA-Regel 5
Schlafen 6
Wohnen 8
Arbeiten 12
Stromversorgung und Verkehr 16
Sendeanlagen 18
Physik 20
Gesundheit 22
Recht 24
Glossar 26

Konzept und Text: Amt für Umwelt und Energie Stadt St.Gallen, 2011
in Zusammenarbeit mit der Forschungsstiftung Mobilkommunikation an der ETH Zürich
Gestaltung: Die Gestalter AG, Werbeagentur, St.Gallen
Illustration: workingclasshero.ch

WILLKOMMEN

Diese Broschüre zeigt Ihnen auf, wie Sie «Elektrosmog» im Alltag vermindern oder ganz vermeiden können.

Übersichtsbilder mit konkreten Situationen geben Ihnen Empfehlungen im Umgang mit Geräten und elektromagnetischen Feldern.

Weiter finden Sie Informationen zur Physik, zu gesundheitlichen und rechtlichen Aspekten.

WOVON SPRECHEN WIR?

Überall, wo wir Elektrizität nutzen, entstehen künstliche elektrische und magnetische Felder. Umgangssprachlich werden sie als «Elektrosmog» bezeichnet. Sie sind nahezu allgegenwärtig. Einige Quellen dieser Felder können wir als Einzelpersonen nicht beeinflussen. Dazu zählen Hochspannungsleitungen, Oberleitungen von Bahnlinien und Radio-, Fernseh- oder Mobilfunksender. Wir produzieren aber auch selbst elektromagnetische Felder in unserem Wohn- und Arbeitsumfeld. Unnötige Belastungen entstehen dabei durch ungeeignet angeordnete Elektroinstallationen und Geräte und sorglosen Umgang.

Interessant ist, dass «hausgemachte» Felder in den meisten Fällen grösser sind als jene, welche ausserhalb unseres Einflussbereichs liegen. Hier können wir die Belastung mit einfachen Mitteln verringern.

Gesundheit

Nach dem heutigen Stand des Wissens bedeuten die Felder, die man üblicherweise in der Wohnung und an allgemein zugänglichen Orten im Freien antrifft, kein Gesundheitsrisiko. Wenn wir vermeiden, was vermeidbar ist, bleiben wir auf der sicheren Seite. Mehr Informationen zur Physik und zur Wirkung elektromagnetischer Felder finden Sie auf den Seiten 20–23.

Der Schlafbereich

Der Schlafbereich ist der Ort, an dem wir uns am längsten aufhalten und wo sich der Körper erholt. Halten Sie deshalb die Belastung im Schlafzimmer so gering als möglich:

- Stellen Sie keine leistungsstarken Elektrogeräte wie Fernseher, Stereoanlagen oder Computer im Schlafzimmer auf. Falls sich dies nicht vermeiden lässt, schalten Sie die Geräte bei Nichtgebrauch ganz aus, am besten mit einer schaltbaren Steckerleiste oder einer Stromsparmaus.
- Platzieren Sie netzbetriebene Geräte wie Radiowecker, Niedervolt-Halogenlampen und Ladegeräte mit mindestens ein bis zwei Metern Abstand vom Kopfbereich. Achten Sie auch auf Geräte, die in benachbarten Räumen in Betrieb sind, denn Wände schirmen Magnetfelder kaum ab.
- Stellen Sie Basisstationen von schnurlosen Telefonen im Abstand von mindestens zwei Metern vom Kopf oder am besten in einem weniger sensiblen Raum auf (z.B. Küche, Flur).
- Führen Sie keine Verlängerungskabel neben oder unter dem Bett durch. Bringen Sie möglichst keine Steckdosen oder Elektroinstallationen im Kopfbereich an oder schalten diese mit Netzfreischalter ab.

Netzfreischalter

Ein Netzfreischalter trennt die Elektroinstallationen einzelner Räume oder Wohnbereiche vom Stromnetz, sobald das letzte stromverbrauchende Gerät ausgeschaltet ist. Dazu dürfen keine automatisch einschaltenden (z.B. Kühlschrank) oder im Standby-Betrieb laufenden Geräte und keine Transformatoren an den abzutrennenden Installationen angeschlossen sein. Lassen Sie sich vor der Installation durch Ihre Elektroinstallationsfirma beraten.

DIE AAA-REGEL

Mit den folgenden einfachen Vorsorgemassnahmen vermindern Sie die elektromagnetischen Felder in Ihrer Umgebung.

1. Ausschalten

Schalten Sie nicht benötigte Elektrogeräte ganz aus. Belassen Sie sie nicht im Stand-by-Betrieb, der nutzlos Energie verschwendet. Stromsparmäuse und Steckerleisten erleichtern Ihnen das Ausschalten ganzer Gerätegruppen.

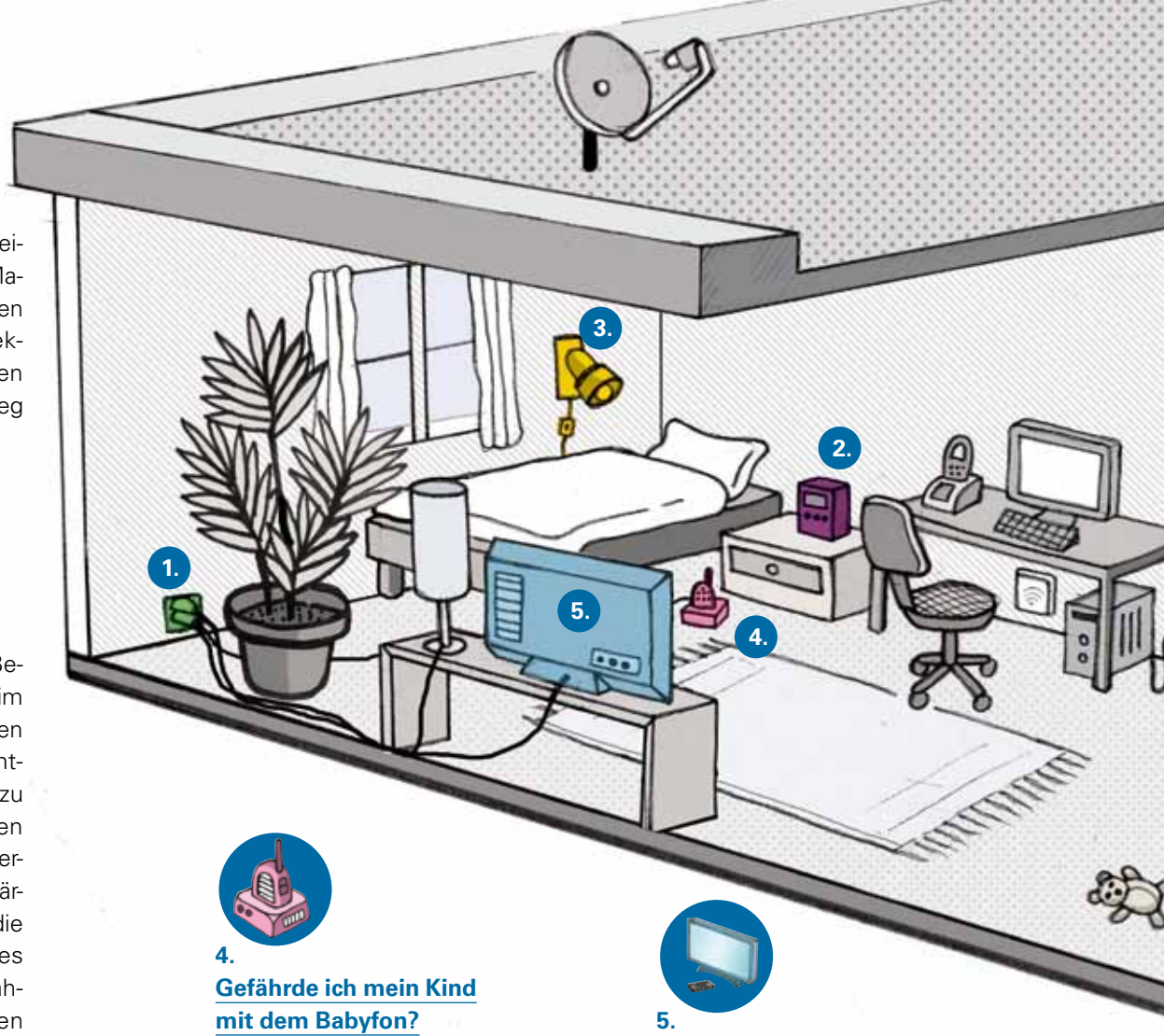
2. Ausstecken

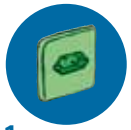
Lassen Sie Strahlung gar nicht erst entstehen und stecken Sie unbenutzte Geräte und Verlängerungskabel aus.

3. Abstand halten

Magnetische Felder lassen sich schlecht abschirmen. Halten Sie allgemein zirka einen Meter, im Schlafbereich sogar zwei Meter Abstand zu Elektroverteilern, Elektroheizungen, Elektroboilern, Geräten mit Netzteil oder Transformatoren.

SCHLAFEN





1.
Erzeugen Steckdosen und Kabel Felder?

Wo eine Spannung vorhanden ist, misst man elektrische Felder. Magnetfelder entstehen, sobald ein Gerät eingeschaltet ist und Strom fliesst. Die Felder von Kabeln und Steckdosen sind im Alltagsgebrauch sehr schwach. Wenn Hin- und Rückleitung eines Kabels voneinander getrennt verlaufen – wie z.B. bei Niedervolt-Halogenlampen – misst man im Vergleich zu üblichen Doppelleitungen markant stärkere Magnetfelder. Setzen Sie solche Systeme nicht in der Nähe von Ruhe- und Erholungsbereichen, beispielsweise an der Decke unter einem Kinderzimmer, ein. Schlaufen von Kabeln verstärken die Felder. Entfernen sie den «Kabelsalat» unter dem Bett.

2.
Stört der Radiowecker meinen Schlaf?

Netzbetriebene Geräte, die eingeschaltet oder im Standby-Modus sind, produzieren elektrische und magnetische Felder. Dies gilt auch für unbenutzte, am Netz angeschlossene Lade- und Netzgeräte oder Transformatoren. Die elektrischen Felder werden von Wänden, Kleidern und der Haut gut abgeschirmt. Magnetische Felder dagegen durchdringen Wände und können im Körper elektrische Ströme verursachen. Platzieren Sie Elektrogeräte möglichst weit weg vom Bett.

3.
Sind Lampen gefährlich?

Wie alle Felder im niederfrequenten Bereich können auch jene von Lampen im Körper Ströme auslösen. Die geringsten Belastungen verursachen LED-Leuchtmittel. Bei den Vorschaltgeräten zu Leuchtstoffröhren, Stromsparlampen und rund um die Leitungen der Niedervolt-Halogenlampen entstehen die stärksten Felder. Je nach Fabrikat sind die Feldstärken sehr verschieden. Jedes Netzgerät ist eine zusätzliche Strahlungsquelle. Diese Leuchtentypen sollten Sie daher nicht als Nachttisch- bzw. Leselampen benutzen.

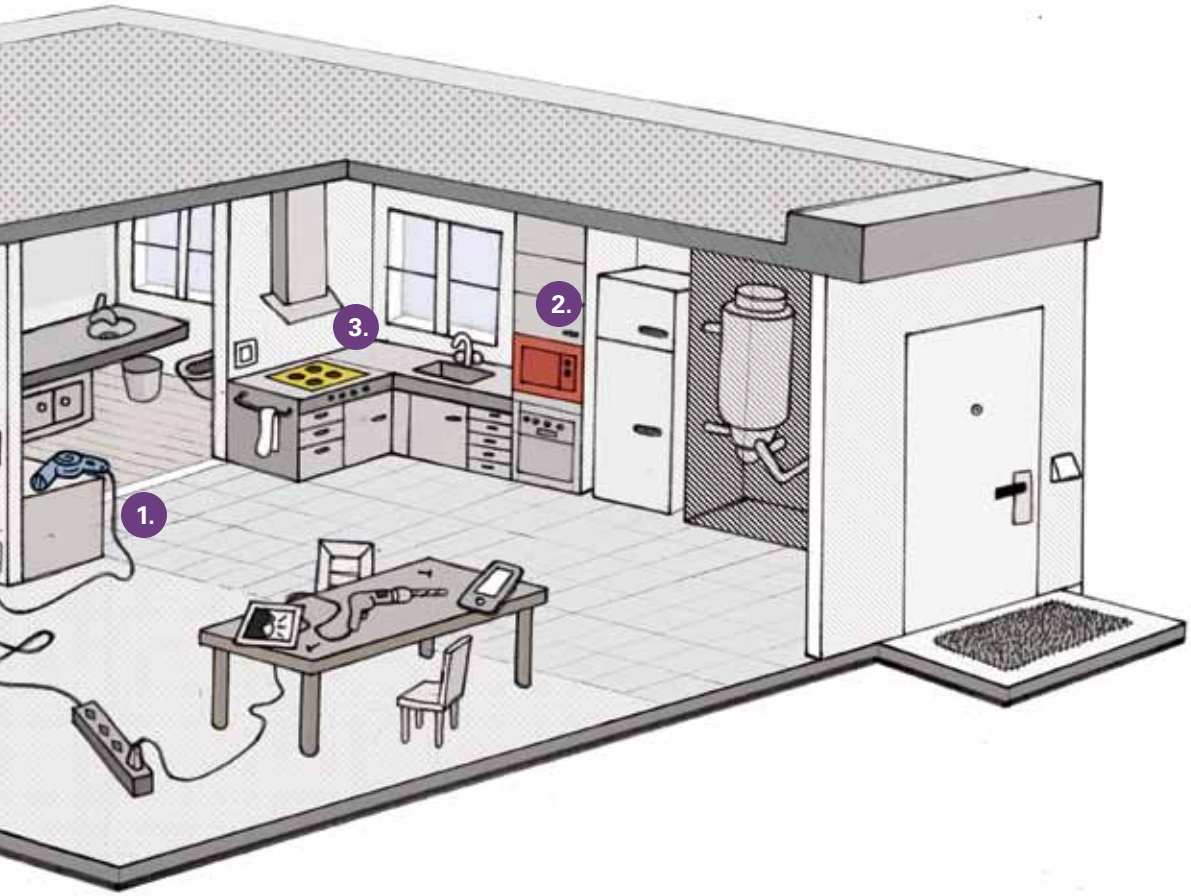
4.
Gefährde ich mein Kind mit dem Babyfon?

Neben Geräten, welche die Stromleitung als Verbindung benützen, gibt es Funk-Babyfone. Hat Ihr Babyfon ein Netzgerät und ist es am Netz angeschlossen, so produziert das Netzteil Magnetfelder. Das Gerät sollte daher nicht im Kopfbereich des Kindes platziert werden. Verwenden Sie bei Funk-Babyfonen keine Geräte, welche dauernd senden, sondern solche, die nur bei Bedarf Verbindung aufnehmen.

5.
Welche Felder gehen vom Fernseher aus?

Moderne Flachbildschirme, wie sie auch bei Computern verwendet werden, sind sehr strahlungsarm. Alte Röhrenbildschirme strahlen stärker, insbesondere an der Bildröhre auf der Rückseite. Stellen Sie solche Geräte nicht in die Nähe des Bettes, auch wenn sich eine Wand zwischen Gerät und Bett befindet.

WOHNEN



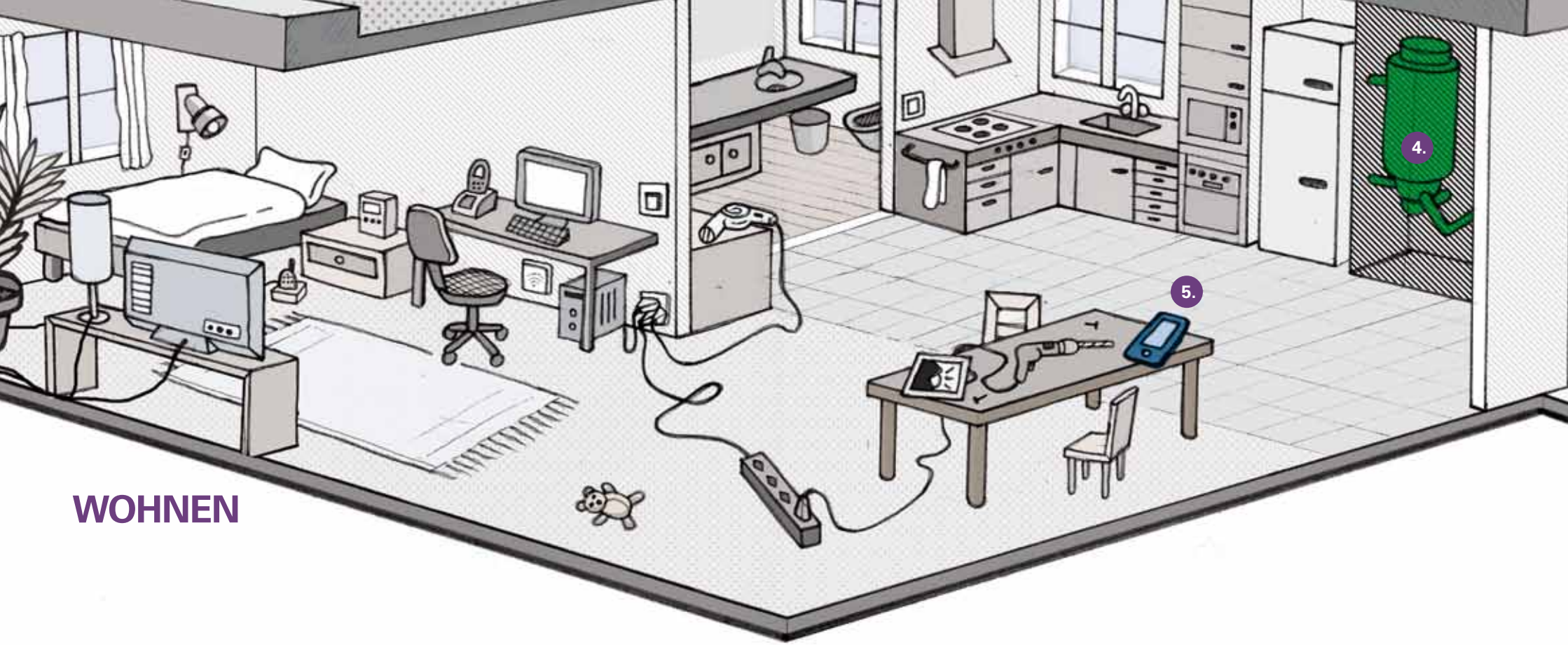
1.
Dieser kleine Fön soll stark strahlen?
Wärmeproduktion benötigt hohe Leistung und daher sind die Magnetfelder dieser Gerätegruppe ziemlich hoch. Die Stärke von Magnetfeldern nimmt mit zunehmendem Abstand von der Quelle sehr rasch ab. Da der Fön nahe am Körper läuft, sind wir hohen Magnetfeldern ausgesetzt. Das Gerät ist aber nur für kurze Zeit in Betrieb. Der Beitrag zur Gesamtdosis ist gering, es besteht kein Grund zur Sorge.

2.
Ist der Mikrowellenofen gefährlich?
Intakte Geräte weisen eine vernachlässigbare Leckstrahlung auf. Benutzen Sie keine defekten Geräte, und halten Sie Türrahmen und Dichtung sauber.

Stört der Mikrowellenofen meinen Herzschrittmacher?
Erkundigen Sie sich bei Ihrer Hausärztin oder Ihrem Hausarzt und dem Hersteller des Herzschrittmachers, ob bei Ihrem Modell ein solches Risiko besteht.

3.
Bin ich beim Kochen einem starken Magnetfeld ausgesetzt?
Beim Kochen mit einem elektrischen Herd entsteht ein starkes Magnetfeld, dessen Einfluss mit der Distanz sehr schnell abnimmt. Man ist also unmittelbar am eingeschalteten Herd erhöhten Feldstärken ausgesetzt.

Wie steht es bei Induktionskochherden?
Induktionskochherde erhitzen das Kochgeschirr mit Hilfe von Magnetfeldern. Diese werden im speziellen Kochgeschirr mehrheitlich in Wärme umgesetzt. Von Bedeutung sind die Streufelder. Über gesundheitliche Auswirkungen ist wenig bekannt. Die Aufenthaltszeit in der Nähe des Herds ist bei privatem Gebrauch kurz und der Beitrag zur Gesamtbelastung ist eher gering. Verwenden Sie auf die Plattengrösse abgestimmte, flache Pfannen in gutem Zustand. Stellen Sie diese zentriert auf die Kochfelder. Um Ableitströme zu vermeiden, verwenden Sie keine Metallkochlöffel.



WOHNEN

4.

Erzeugen Boiler grosse Magnetfelder?

Elektroboiler sind grosse «Stromfresser», und wo grosse Ströme fliessen, entstehen starke Magnetfelder. Die Heizwicklungen im Innern des Boilers konzentrieren das Magnetfeld zusätzlich. Meist sind Elektroboiler so gesteuert, dass sie in der Nacht heizen. Darum sind besonders Schlafbereiche in der Nähe eines Elektroboilers zu vermeiden, auch wenn eine Wand dazwischen liegt.

5.

Macht mich mein Handy krank?

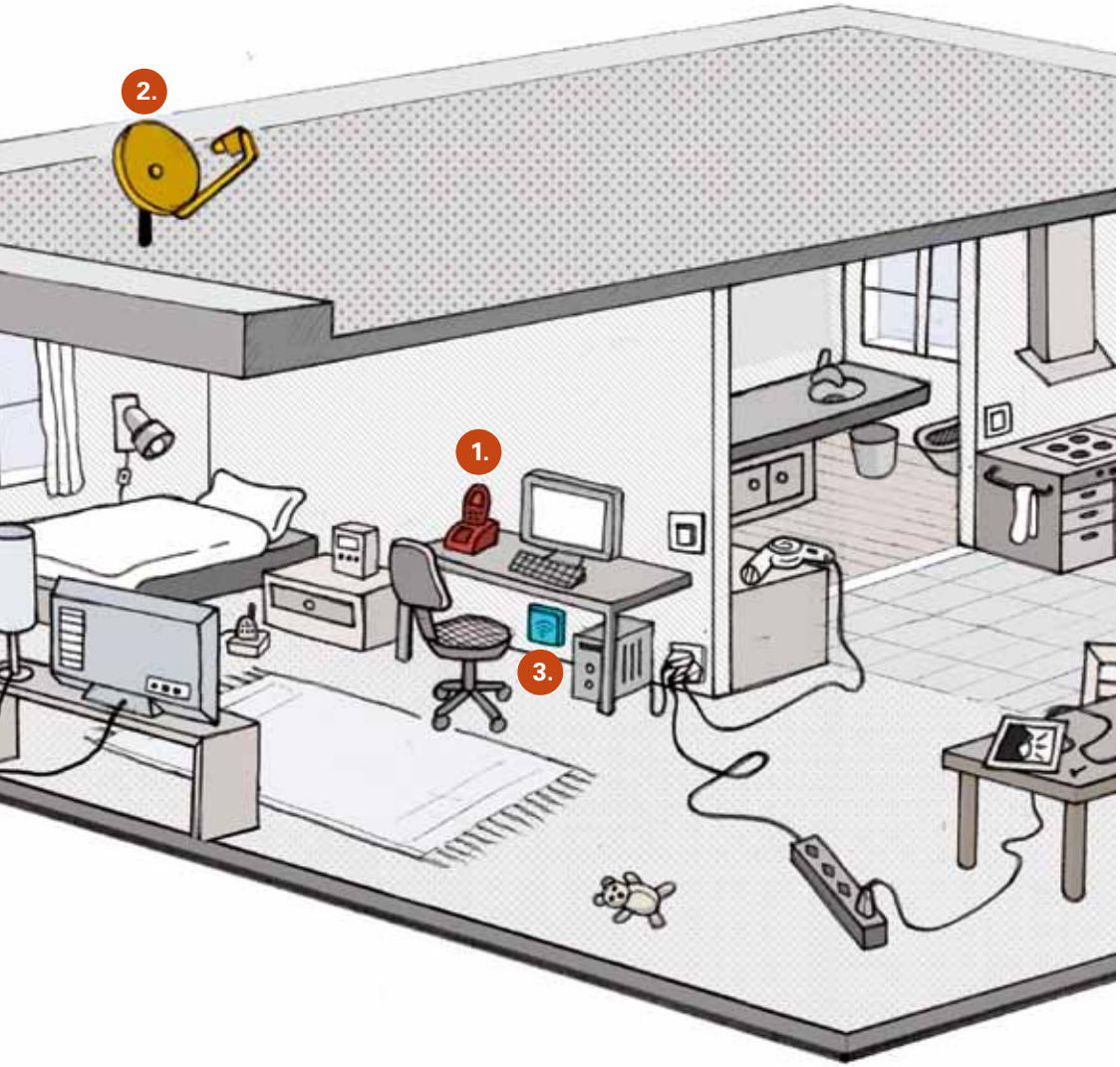
Die Belastung durch Handys macht im Alltag meist mehr aus als die Belastung durch Mobilfunkantennen. In der Literatur gibt es Hinweise auf ein erhöhtes Hirntumorrisiko. Die Daten sind wissenschaftlich noch nicht ausreichend abgesichert (vgl. Seite 23).

Mit diesen Massnahmen können Sie die Belastung markant senken:

- Kauf: Kaufen Sie ein Gerät mit geringer Strahlungsintensität (niedriger SAR-Wert).
- Telefonieren: Halten Sie die Gespräche kurz oder senden Sie eine SMS. Verwenden Sie eine Freisprecheinrichtung.

Wenn Sie die Belastung zusätzlich reduzieren wollen:

Lassen Sie den UMTS-Modus Ihres Mobiltelefons aktiviert. Telefonieren Sie in Bereichen mit möglichst gutem Empfang, allenfalls im Freien. Ohne Freisprecheinrichtung und wenn nur GSM verfügbar ist, nehmen Sie den Hörer erst ans Ohr, wenn die Verbindung aufgebaut ist. Zur Internetnutzung verwenden Sie wenn verfügbar WLAN-Verbindungen.



ARBEITEN

1.
Wie gross ist die Strahlung von Schnurlostelefonen?

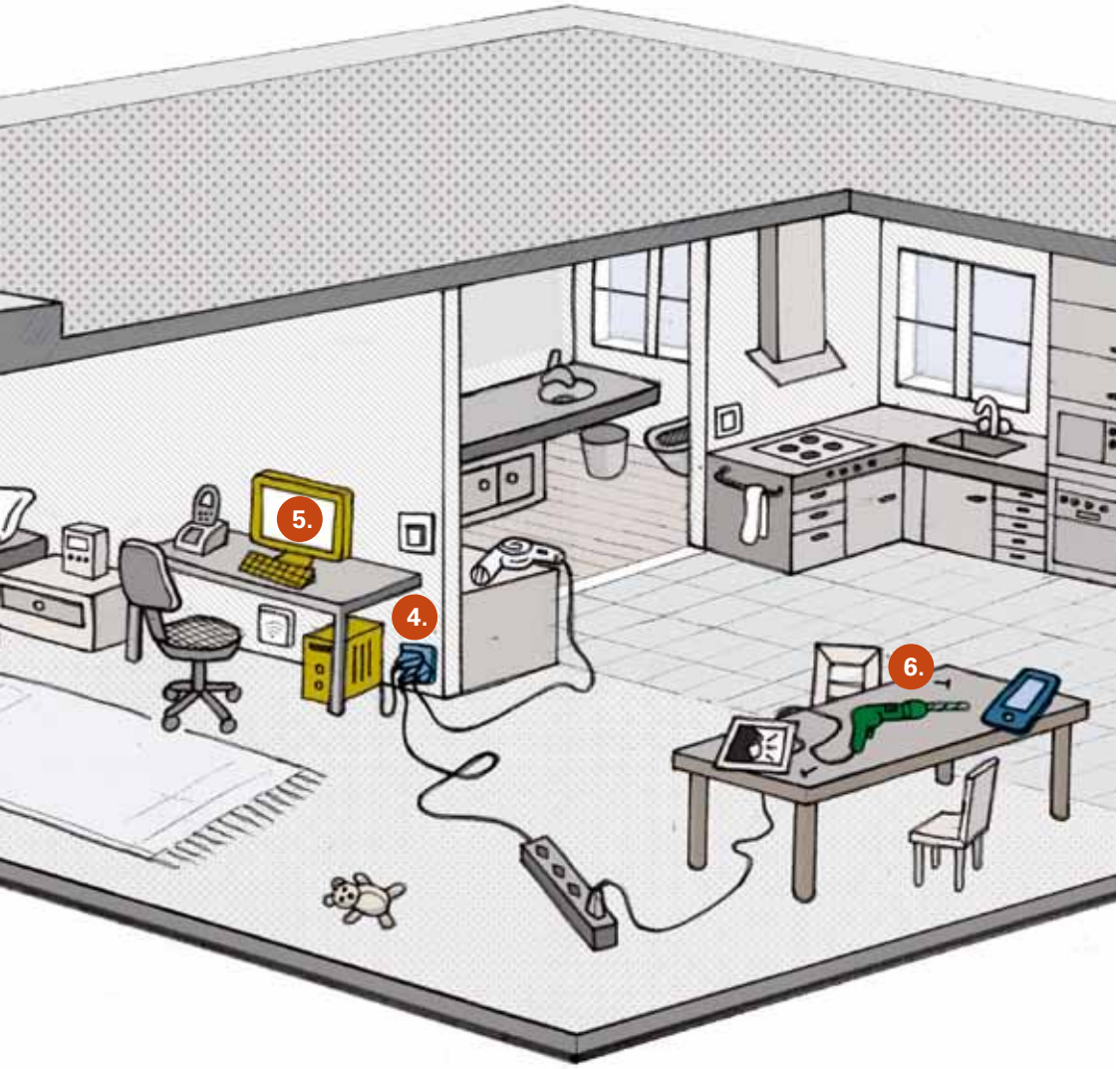
Handgeräte:
Diese senden nur bei Gebrauch. Die aktuelle Schnurlostelefonie sendet im Zeitschlitzverfahren. Die Sendeleistungen sind etwa zehnmal tiefer als die von Mobiltelefonen, die Grenzwerte sind immer eingehalten. Ob es gesundheitliche Auswirkungen gibt, ist noch unklar. Für lange Gespräche sind schnurgebundene Telefone empfehlenswert.

Basisstationen:
Die elektrischen Feldstärken der Basisstationen in der Wohnung können die Feldstärken von Mobilfunkanlagen übertreffen und tragen einen namhaften Anteil zur Gesamtbelastung bei. Viele Basisstationen von schnurlosen Telefonen senden permanent. Stellen Sie die Basisstation deshalb nicht im Schlafbereich auf, und kaufen Sie nur Geräte, die bei aufgelegtem Hörer nicht senden.

2.
Strahlt eine Antennenschüssel?
Die Antennenschüssel ist eine reine Empfangsanlage – sie sendet keine Strahlung aus. Die vom Satelliten kommenden Signale gehören zu den schwächsten Sendesignalen überhaupt und sind gesundheitlich unbedenklich.

3.
Ist WLAN gefährlich?
WLAN ist ein Standard zur drahtlosen Datenübermittlung auf kurze Distanz. Die maximale Sendeleistung ist vergleichbar mit derjenigen von DECT-Basisstationen. Das gilt auch für öffentliche WLAN-Netze (open WLAN, Städte-WLAN). Im Bereitschaftsmodus sendet eine WLAN-Basisstation kurze Steuerimpulse. Bei Datenverkehr erhöht sich die Sendeleistung.

Das eigene WLAN kann massgeblich zur Belastung beitragen, wenn es stark benutzt wird. Aktivieren Sie die Sender in der Basisstation und im Endgerät nur, solange Sie die Datenverbindung brauchen und schalten Sie sie vor der Schlafenszeit aus.



ARBEITEN

4.

Strahlen Bluetooth oder PLC stark?

Bluetooth-Geräte sind auf kleine Distanzen ausgelegt und senden meist sehr schwach. Das gilt insbesondere für Bluetooth-Hörer, die sich nahe am Ohr und somit in Gehirnnähe befinden. Verwendet man für das Mobiltelefon ein Bluetooth Headset, dann vermindert man im Vergleich zum «normalen» Telefonieren die Strahlenbelastung ganz erheblich. Wenn Sie stationär, beispielsweise am Arbeitsort häufig telefonieren, verwenden Sie besser eine schnurgebundene Freisprecheinrichtung. Die PLC-Technologie (Datenübertragung im Haus via Stromnetz) weist sehr kleine Leistungen auf, kann jedoch mit ihrer Streustrahlung den Radioempfang stören.

5.

Mein Computerbildschirm macht mir Kopfweh. Ist das nur Einbildung?

Längeres Arbeiten am Computer kann zur Ermüdung der Augenmuskulatur, zu Verspannungen des Nackens, Konzentrationsschwächen und Kopfschmerzen führen. Ob die elektromagnetische Strahlung merklich dazu beiträgt, ist umstritten. Moderne Flachbildschirme sind sehr strahlungsarm. Achten Sie auf den strengen schwedischen Qualitätsstandard TCO (aktuell TCO 06).

6.

Bin ich am Arbeitsplatz gefährdet?

Elektromotoren und Netzgeräte gehören dort meist zu den wichtigsten Quellen magnetischer Felder. Im Arbeitsleben sind nur wenige Berufe grossen niederfrequenten Feldern ausgesetzt. So etwa Elektroschweisser, Lokführer oder die Belegschaft in Elektrizitäts- und Umspannwerken. Für solche Betriebe gelten spezielle Bestimmungen.

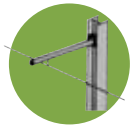
STROMVERSORGUNG UND VERKEHR

1.
Verursachen Hochspannungsfreileitungen Krebs?

Es gibt statistische Hinweise auf ein leicht erhöhtes Leukämierisiko für Kinder im Umfeld von Hochspannungsleitungen. Wenn dieser Zusammenhang wirklich existiert, wäre er in der Schweiz pro Jahr für eine von etwa sechzig Neuerkrankungen bei Kindern verantwortlich. Für ein erhöhtes Risiko bei Erwachsenen gibt es keine Hinweise.
Neue Bauzonen dürfen nur dort ausgeschieden werden, wo die strengen Anlagegrenzwerte eingehalten sind.

2.
Welche Felder erzeugen Trolleybusse und Trams?

Trolleybus und Tram fahren mit Gleichstrom, der ein statisches Feld erzeugt (vgl. Seite 20). Die Spannung ist erheblich niedriger als jene der Eisenbahnen. Die vom Fahrdraht ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder sind im normalerweise herrschenden Abstand von der Fahrbahn sehr schwach – schwächer als das natürliche elektrische Feld der Atmosphäre oder das Erdmagnetfeld.

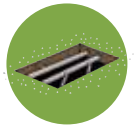


3.
Sind Bahnstromfelder gefährlich?

Die vom Fahrdraht ausgehenden elektrischen Felder sind unmittelbar neben den Geleisen vergleichbar stark wie die elektrischen Felder nahe einer Hochspannungsfreileitung. Die Magnetfelder im Bahnwagen oder nahe beim Fahrtrassee sind zwar gross, liegen aber wie die elektrischen Felder unterhalb der Grenzwerte. Umsteigen aufs Auto nützt nichts: Auch dort treten vergleichbar grosse niederfrequente Magnetfelder als Folge von magnetisierten Reifen und von elektrischen Anlagen auf.

4.
Was gilt bei Trafostationen?

Die Transformatoren bündeln die Magnetfelder stark im Innern der Trafostation. Es entstehen aber immer Streufelder, die dazu führen, dass unmittelbar neben Transformatoren der gesetzlich festgelegte Grenzwert für Magnetfelder überschritten werden kann. Empfindliche Standorte werden deshalb mit magnetisch leitfähigen Blechen abgeschirmt. Schon in einigen Metern Entfernung liegen die Feldstärken aber deutlich unterhalb der Grenzwerte.

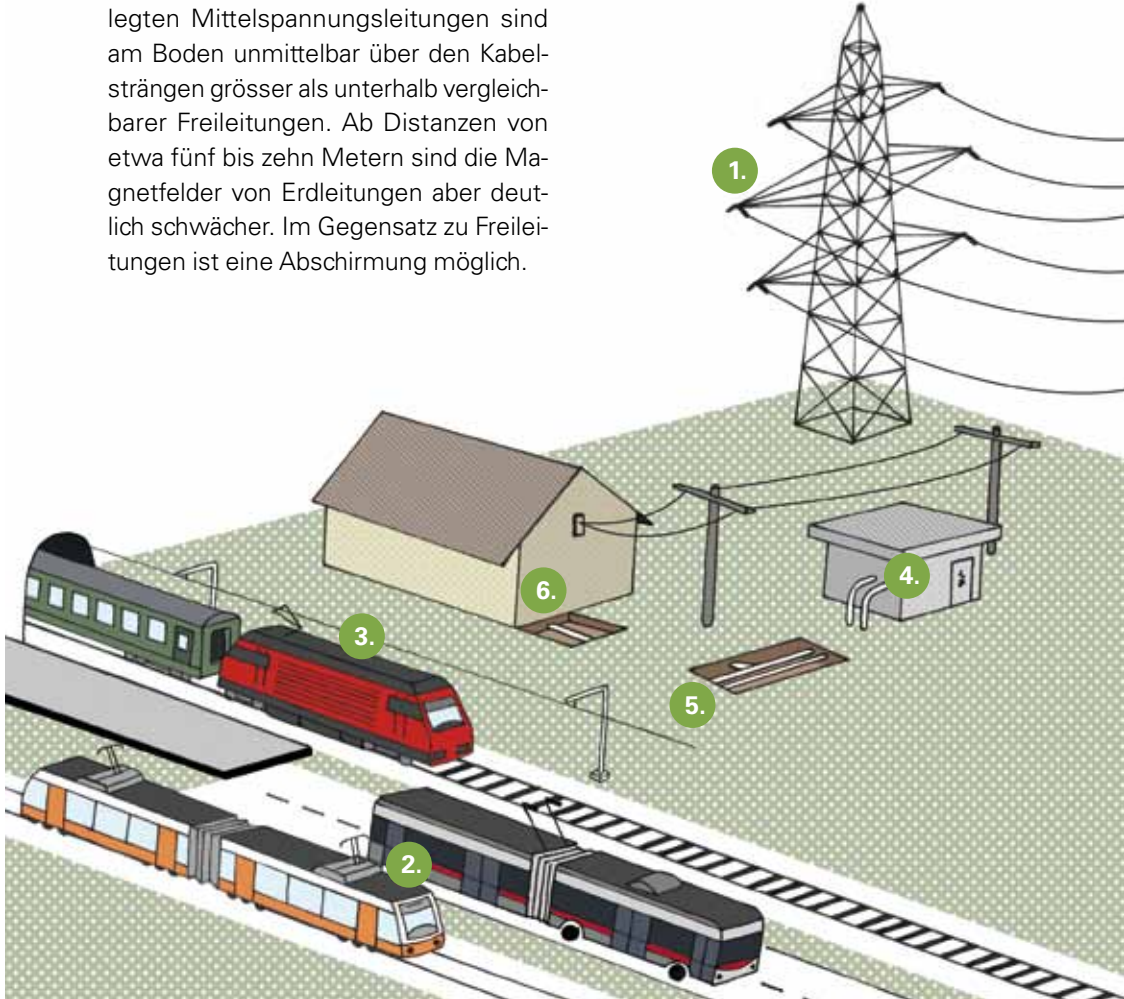


5.
Dringen Magnetfelder von erdverlegten Leitungen an die Oberfläche?

Magnetfelder durchdringen fast alle Materialien, auch das Erdreich über den Leitungen. Die Magnetfelder von erdverlegten Mittelspannungsleitungen sind am Boden unmittelbar über den Kabelsträngen grösser als unterhalb vergleichbarer Freileitungen. Ab Distanzen von etwa fünf bis zehn Metern sind die Magnetfelder von Erdleitungen aber deutlich schwächer. Im Gegensatz zu Freileitungen ist eine Abschirmung möglich.

6.
Wie stark sind die Magnetfelder von Hauszuleitungen?

In Städten werden die Hauszuleitungen der Stromversorgung im Boden verlegt. Die durchschnittlichen Magnetfelder an der Oberfläche direkt über den Kabeln sind in ihrer Stärke vergleichbar mit den Feldern von Hausleitungen in den Wohnräumen. Sie liegen viele Grössenordnungen unterhalb der Grenzwerte.



SENDEANLAGEN

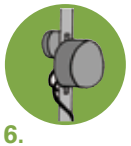
1.
Wie senden Mobilfunkanlagen?
Eine Mobilfunk-Basisstation ist häufig mit drei Sektorantennen bestückt. Jede Antenne sendet gebündelt in eine Hauptstrahlrichtung. Die Feldstärke an einem bestimmten Ort hängt von der Richtung und Distanz sowie von der Leistung und Auslastung der Antenne ab. Ausserhalb des Hauptstrahls der Antenne sind die Felder klein. Über mögliche Gesundheitsrisiken ist nichts Gesichertes bekannt. Alle Anlagen müssen die Anlagegrenzwerte einhalten (vgl. Seite 24).

2.
Was unterscheidet UMTS von GSM?
Die Basisstationen der UMTS- und der GSM-Netze sehen gleich aus. UMTS-Antennen senden auf einer etwas höheren Frequenz und mit etwas kleineren Leistungen. Der Unterschied liegt in der Signalart. Bei GSM ist jedem Benutzer ein Zeitschlitz zugewiesen. Auf einer Frequenz können so bis zu acht Verbindungen gleichzeitig geführt werden, die Signale sind gepulst. Bei UMTS kommunizieren die Benutzenden zeitgleich; die Signale sind ungepulst.

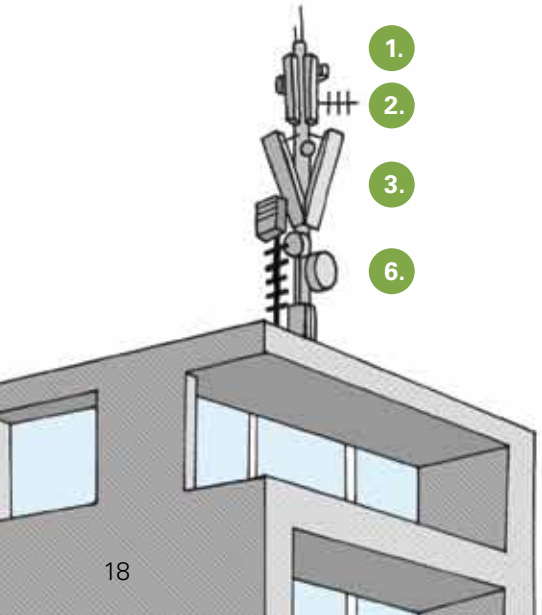
3.
Was ist LTE?
Der neueste Mobilfunkstandard heisst LTE (Long Term Evolution). LTE ist für datenintensive Dienste geeignet, weil pro Zeiteinheit zehnmal mehr Informationen übertragen werden können als bei UMTS. LTE kann nach der Konzessionsvergabe voraussichtlich im Jahre 2011 in der Schweiz aufgebaut werden. Ein LTE-Netz unterscheidet sich bezüglich Antennendichte und Antennenstandorten nicht grundsätzlich von den bekannten GSM- und UMTS-Netzen und es gelten dieselben Strahlenschutzvorschriften.

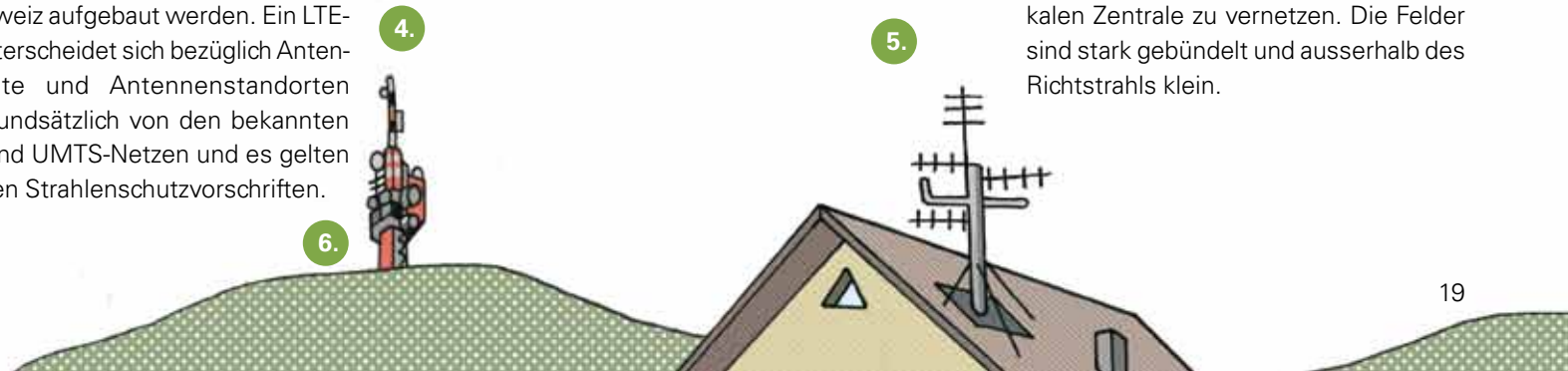
4.
Wie stark strahlt ein Fernsehsender?
Das Fernsehen sendet im Hochfrequenzbereich zwischen den Frequenzen von Radio und Mobilfunk. Die Signale für das Bild sind wie beim GSM-Mobilfunk gepulst. Die Antenne sendet mit hohen Leistungen in alle Richtungen (ausser nach oben). Die Fernseh-Sendeanlage auf dem Säntis sendet 500 mal stärker als ein grosser, voll ausgelasteter Mobilfunksender. In wenigen Kilometern Entfernung sind die Felder des Fernsehsenders aber vergleichbar stark wie die einer nahen Mobilfunk-Basisstation.

5.
Muss sich der Amateurfunk auch an die gesetzlichen Vorschriften halten?
Alle Funkanwendungen, also auch Amateurfunk, CB-Funk oder Betriebsfunk (Taxi, Sanität, Polizei etc.) müssen die gesetzlichen Grenzwerte einhalten.



6.
Kann man Feldern von Richtstrahlantennen ausgesetzt sein?
Richtstrahlverbindungen sind so angelegt, dass keine Objekte in die Sichtlinie zwischen Sender und Empfänger geraten können, da sonst der Funkverkehr unterbrochen würde. Richtstrahlverbindungen gibt es auf unterschiedlichen Frequenzen für verschiedene Zwecke. Häufig werden auch im Mobilfunk Richtstrahlantennen eingesetzt, um die Basisstationen untereinander und mit der lokalen Zentrale zu vernetzen. Die Felder sind stark gebündelt und ausserhalb des Richtstrahls klein.





PHYSIK

Was sind elektromagnetische Felder?

Entstehung
Elektrische Ströme und Spannungen haben die Eigenschaft, eine Kraft auf elektrisch oder magnetisch geladene Teilchen auszuüben, die sich in ihrem Einflussbereich befinden. Dieser Einflussbereich wird Feld genannt. Die Felder können nach verschiedenen Merkmalen unterschieden werden.

Unterscheidung nach Art
Elektrisches Feld – Magnetisches Feld: Das elektrische Feld wird durch die elektrische Spannung hervorgerufen. Sobald ein Kabel, eine Maschine oder ein Gerät an eine Steckdose angeschlossen wird, steht es unter Spannung und baut ein elektrisches Feld auf. Dieses Feld ist auch da, wenn das angeschlossene Gerät ausgeschaltet ist und kein Strom fliesst. Das magnetische Feld wird hervorgerufen, wenn Strom fliesst. Wird das Gerät eingeschaltet, entsteht zusätzlich zum elektrischen ein magnetisches Feld.

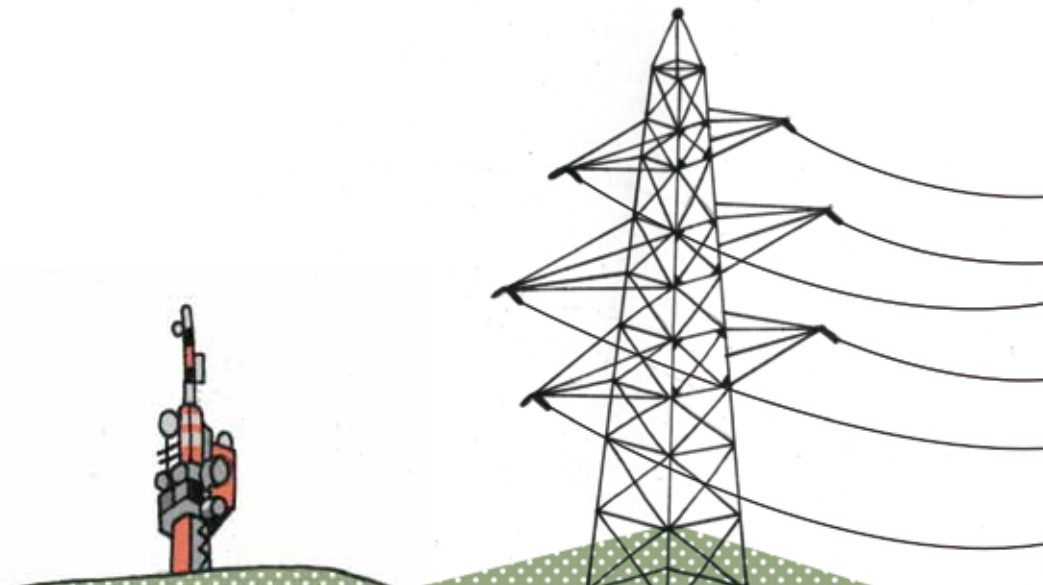
Unterscheidung nach Frequenz
Statische Felder
Gleichspannung und Gleichstrom erzeugen ein statisches Feld. Der Betrieb von Bus und Tram nutzt Gleichstrom. Solarzellen produzieren Gleichstrom, der zur Einspeisung ins Netz in Wechselstrom umgeformt wird. Das natürliche Erdmagnetfeld ist ebenfalls ein statisches Feld.

Niederfrequente Felder
Diese treten als Begleiterscheinung der Energieversorgung und der Nutzung von Elektrizität auf: Netzstrom schwingt beispielsweise 50 mal pro Sekunde hin und her, die Frequenz beträgt also 50 Hertz. Ein weiteres Beispiel für niederfrequente Felder ist der Bahnstrom (16.6 Hertz). Im oberen niederfrequenten Bereich angesiedelt sind beispielsweise die Felder von Leuchtstoffröhren.

Hochfrequente Felder
Im Hochfrequenzbereich, das heisst ab etwa 100 000 Hertz, sind die elektrischen und magnetischen Felder physikalisch eng miteinander verknüpft. Aus diesem Grund spricht man hier von elektromagnetischen Feldern. Antennen können elektromagnetische Felder abstrahlen. Deshalb arbeiten alle Funkanwendungen (Radio, TV, Mobilfunk, Richtfunk, GPS etc.) im Hochfrequenzbereich.
Die Obergrenze des Hochfrequenzbereichs liegt bei 300 Milliarden Hertz und markiert den Übergang zur Wärmestrahlung (Infrarot).

Ausbreitung und Abschirmung

Elektrische und magnetische Felder werden mit zunehmendem Abstand zur Quelle überproportional schwächer. Elektrische Felder lassen sich gut durch geerdete oder elektrisch leitfähige Materialien wie Metall, Wände oder Decken abschirmen.
Magnetische Felder durchdringen Wände, Decken oder Fenster und unseren Körper fast ungehindert und lassen sich nur aufwändig durch magnetisch leitfähige Materialien abschirmen.



GESUNDHEIT

Wie wirken elektromagnetische Felder auf den Körper?

Der menschliche Organismus ist ein leitfähiger Körper. Elektrische und magnetische Felder können darin Ströme hervorrufen. Biologisch wirken niederfrequente Felder anders als hochfrequente Felder.

Niederfrequente Felder

Die Körperoberfläche schirmt niederfrequente elektrische Felder gut ab. Solche Felder bewirken deshalb schwache Ströme auf der Haut. Niederfrequente Magnetfelder dagegen können leicht in den Organismus eindringen und dort Ströme verursachen. Deshalb ist hier die Bedeutung von magnetischen Feldern grösser als die Bedeutung von elektrischen.

Hochfrequente Felder

Auch Hochfrequenzfelder können in den Körper eindringen. Die Energie dieser Felder wird vom Gewebe (vor allem von Wasser) absorbiert und in Wärme umgewandelt, man spricht daher vom thermischen Effekt. Andere, nicht-thermische Effekte sind wissenschaftlich noch nicht ausreichend erforscht. Es gibt Hinweise auf Effekte wie Beeinflussung der Hirnströme oder Unwohlsein. Über Wirkungsmechanismen und gesundheitliche Folgen ist noch wenig bekannt.

Sind elektromagnetische Felder gesundheitsgefährdend?

Niederfrequente Felder

Gesundheitlich von Bedeutung sind im niederfrequenten Bereich vor allem die Magnetfelder. Starke niederfrequente Magnetfelder können Ströme im Körper hervorrufen und z.B. die Sehnerven reizen. Noch stärkere Felder können die Muskelnerven beeinflussen, was zu Krampferscheinungen führen kann. Im Alltag ist man aber nie annähernd Magnetfeldstärken ausgesetzt, die solche Effekte bewirken können. Über die gesundheitliche Bedeutung schwacher Magnetfelder, denen man z.B. in Wohnlagen nahe einer Hochspannungsleitung andauernd ausgesetzt ist, ist sich die Wissenschaft nicht einig. Es gibt statistische Hinweise, dass das Risiko für Kinder, an Leukämie zu erkranken, in geringem Masse steigt.

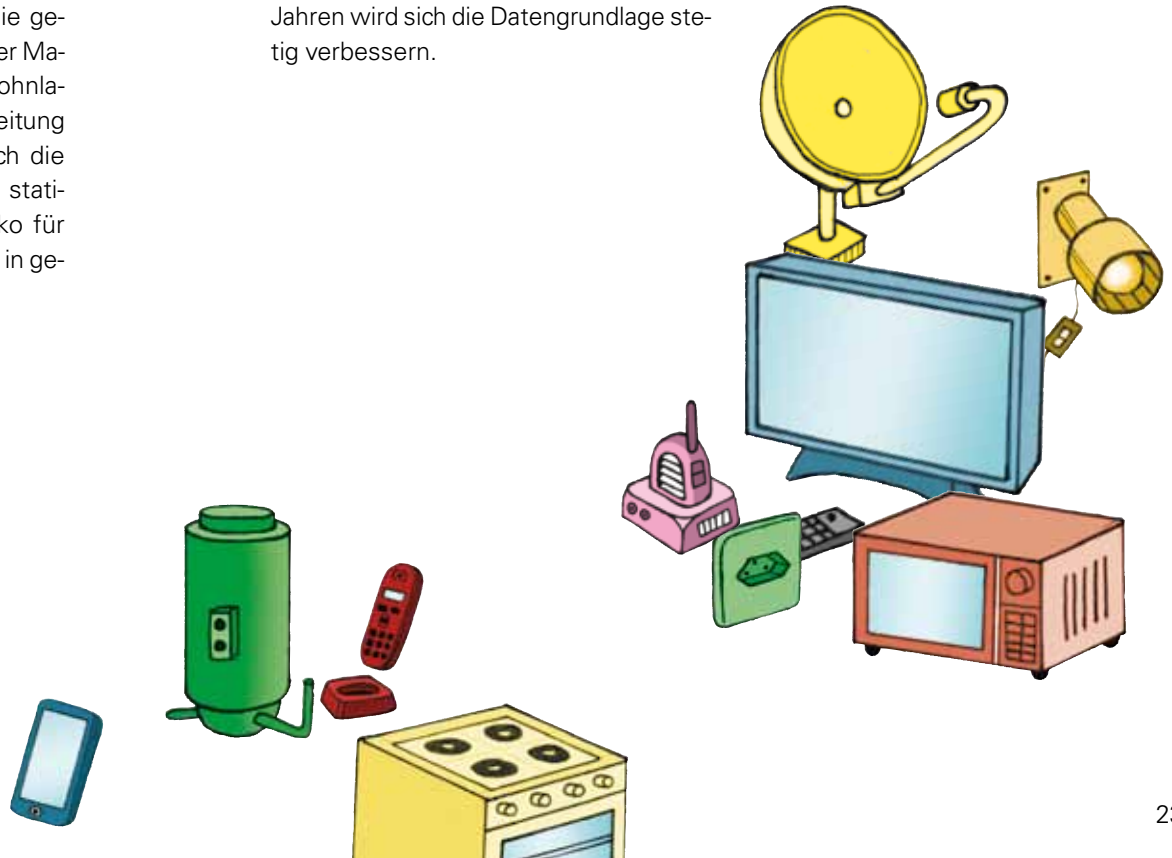
Hochfrequente Felder

Verursacht hochfrequente elektromagnetische Strahlung eine übermässige Erwärmung, können gesundheitliche Probleme oder Schäden auftreten. Dazu sind aber Feldstärken notwendig, die im Alltag nicht auftreten.

Hinweise auf ein möglicherweise erhöhtes Krebsrisiko durch Handy-Benutzung sind umstritten. Langzeitstudien bei Menschen, die Ihr Handy deutlich mehr als 10 Jahre lang benutzten, gibt es noch nicht. Mit der zunehmenden Verbreitung dieser Geräte in den nächsten Jahren wird sich die Datengrundlage stetig verbessern.

Dosis

Die Belastung ist nicht nur eine Frage der Strahlungsintensität, sondern hängt auch von der Dauer der Exposition ab. Ist man zum Beispiel während des Schlafs über längere Zeit kleinen Feldern ausgesetzt, kann dies zu einer stärkeren Belastung führen, als wenn man kurzzeitig grossen Feldern ausgesetzt ist. Darum gilt in den Schlafbereichen ganz besonders: Vermeiden, was vermeidbar ist.



RECHT

Schützt die Gesetzgebung die Bevölkerung ausreichend?

Schutz vor thermischen Auswirkungen

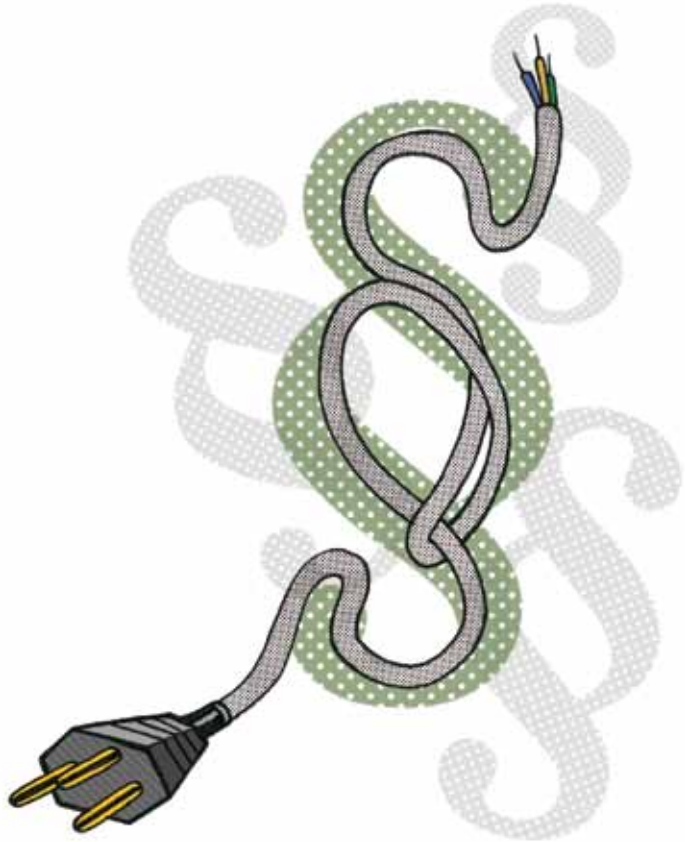
Die schweizerische sowie die liechtensteinische Grenzwertregelung sind zweistufig aufgebaut. Einerseits gelten an allen Orten, wo sich Menschen aufhalten können, die international empfohlenen Immissionsgrenzwerte. Diese basieren auf den wissenschaftlich anerkannten Auswirkungen, verursacht durch zu grosse Körperströme (niederfrequente Felder) oder übermässige Erwärmung der Körperflüssigkeit (hochfrequente Felder). Die Ärzteschaft spricht von einer Gefährdung schwächerer Personen, z.B. Menschen mit Kreislaufproblemen, wenn die Gesamtkörpererwärmung ein Grad Celsius übersteigt. Bei der Grenzwertfestlegung wurde eine grosse «Sicherheitsmarge» mit eingerechnet. Für den Hochfrequenzbereich heisst das: Um in den gesundheitsgefährdenden Bereich zu kommen, müsste der Körper 50 mal mehr Energie aufnehmen, als die Grenzwerte zulassen. Die Grenzwerte verhindern also zuverlässig, dass der Körper übermässig erwärmt wird.

Schutz vor nicht-thermischen Auswirkungen

Aus Vorsorgeüberlegungen haben die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein darüber hinaus die Grenzwerte für feste Anlagen (z.B. Eisenbahnen, Hochspannungsleitungen, Mobilfunk-Basisstationen und Sendeanlagen für Radio und TV) an sogenannten «empfindlichen Orten» verschärft. Dies sind Orte wie Wohnräume, Schulen oder Büros, in welchen sich Menschen dauernd aufhalten. Diese Vorsorgewerte werden Anlagegrenzwerte genannt. Für niederfrequente Felder ist der Anlagegrenzwert um den Faktor 100 tiefer (magnetisches Feld), für hochfrequente Felder um den Faktor 10 (elektromagnetisches Feld). Die Anlagegrenzwerte tragen den ungeklärten wissenschaftlichen Fragen wie den nicht-thermischen Effekten Rechnung.

Was ist beim Kauf von Geräten zu beachten?

Mobiltelefone müssen mit dem SAR-Wert gekennzeichnet werden. Die SAR-Grenzwerte von Endgeräten lassen höhere (meist lokale) Erwärmung zu als die Anlagegrenzwerte.



Was gilt bei Elektroinstallationen?

Elektroinstallationen sind nach aktuellem Stand der Technik auszuführen. Das Gesetz gibt keine Grenzwerte vor, nennt aber Punkte, die zu beachten sind.

GLOSSAR

Anlagegrenzwert
Dieser Wert ist ein Vorsorgewert und darf an keinem Ort, wo sich in der Regel Menschen über längere Zeit aufhalten, überschritten werden.

Belastung, Dosis
Messbare Feldstärken, summiert über die Einwirkungszeit.

Bluetooth
Funk-Kommunikation zwischen Geräten bis 10 m.

CB-Funk
Citizen Band: «Jedermannsfunk», steht allen Interessierten offen.

DECT
Digital Enhanced Cordless Telecommunications: Gepulste Funkübertragung bei schnurlosen Telefonen, Basisstation sendet bei vielen Geräten dauernd.

Eco Mode (auch Eco-DECT)
Die Basisstation eines Schnurlostelefons sendet bei aufgelegtem Mobilteil nicht. Bei Geräten mit «Full Eco Mode» sendet die Basisstation nur, wenn ein Anruf ein- oder ausgeht.

«Elektrosmog»
Umgangssprachlicher Ausdruck für technisch erzeugte elektrische und magnetische Felder. International gebräuchlich ist der Ausdruck EMF: Elektromagnetische Felder oder NIS.

GPS
Global Positioning System: System zur Positionsbestimmung mittels Satelliten.

GSM
Global System for Mobile Communication: Mobilfunk-Kommunikation der 2. Generation. Gesendet wird im Zeitschlitzverfahren.

Hochvolt-Halogenlampen
Für direkten Anschluss an das 230 Volt-Netz.

Immissionsgrenzwert
Dieser Wert darf an keinem Ort überschritten werden, wo sich Menschen auch nur kurzfristig aufhalten können.

LED
Light-emitting diode: Neuste Leuchtmittelgeneration, die sehr energieeffizient, quecksilberfrei und strahlungsarm ist.

LTE
Long Term Evolution: Mobilfunkstandard der 4. Generation, eine Weiterentwicklung von UMTS.

Netzgerät/Netzteil
Erzeugt aus 230 Volt Wechselspannung die Versorgungs-Gleichspannung für Kleingeräte.

Niedervolt-Halogenlampen
Arbeiten mit Spannungen kleiner als 50 Volt und benötigen einen Transformator oder ein Netztteil.

NIS
Nichtionisierende Strahlung: Elektromagnetische Felder, die nicht genügend Energie transportieren, um chemische Bindungen in organischem Gewebe aufzubrechen. Alle elektromagnetischen Felder bis und mit Licht zählen dazu.

PLC
Powerline-Communication: Datenübertragung im Haus via Stromnetz.

SAR
Spezifische Absorptionsrate: Kennzeichnet die Strahlungsintensität eines Endgerätes.

Transformator
Wandelt Wechselspannung in eine kleinere oder grössere Wechselspannung um.

UMTS
Universal Mobile Telecommunications System: Mobilfunk-Kommunikation der 3. Generation. Die Gespräche oder Datenströme werden mit Codes voneinander unterschieden.

Wissenschaftlich nachgewiesen
Mehrere unabhängige Studien kommen zu denselben Befunden. Diese können auch erklärt werden (der Wirkungsmechanismus ist bekannt) und die Daten sind statistisch aussagekräftig.

WLAN
Wireless Local Area Network: Funk-PC-Netzwerktechnik mit Reichweite bis 300 m.

Weiterführende Links
www.bag.admin.ch
www.mobile-research.ethz.ch
www.nfp57.ch
www.funksender.ch

Partnerwebsite
www.emf-info.ch

Wir helfen Ihnen weiter.

Amt für Umweltschutz
Dr. Grass-Strasse 12
9490 Vaduz

Tel. +423 236 61 91
info@aus.llv.li

www.aus.llv.li

Gedruckt auf Refutura. 100% Altpapier. FSC zertifiziert. CO_2 neutral.