

## Physikalische Grundlagen

Strom und Funk belasten uns mit elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern. Man spricht auch von nichtionisierender Strahlung (NIS) oder im Volksmund von Elektromog.

### Elektrische Felder

Elektroinstallationen, Stecker und Kabel stehen unter elektrischer Spannung und belasten uns mit elektrischen Feldern. Sie werden in Volt pro Meter (V/m) gemessen.

### Magnetische Felder

Wird ein elektrisches Gerät oder eine Lichtquelle eingeschaltet, fließt Strom, der uns mit magnetischen Feldern belastet. Die magnetische Feldstärke wird in Mikrottesla ( $\mu\text{T}$ ) gemessen.

### Hochfrequente elektromagnetische Strahlen/Wellen

«Funk»: Informationsträger für Datenübertragung. Bei körpernahen Quellen (z. B. Handy oder Schnurlostelefonhörer) erfasst man die vom Körper absorbierte Strahlung durch Messung der spezifischen Absorptionsrate (SAR) in Watt pro Kilogramm (W/kg). Die Belastung bzw. Strahlenabsorption nimmt mit zunehmendem Abstand zur Quelle ab. Bei körperfernen Quellen (z. B. Basisstationen von Schnurlostelefonen oder Mobilfunkantennen) wird die Belastung durch Messung der Feldstärke in Volt pro Meter (V/m) abgeleitet.

## Macht Elektromog krank?

Es gibt Hinweise, dass Elektromog unterhalb der geltenden Grenzwerte gesundheitsschädigend ist: Es wurden in Zellexperimenten Erbgutveränderungen unter Alltagsbelastungen festgestellt. Blutkrebs (Leukämie) ist eine seltene Krankheit bei Kindern. Bei Kindern, die in der Nähe von Hochspannungsleitungen wohnen, tritt dieser Krebs doppelt so häufig auf. Die Weltgesundheitsorganisation WHO stuft deshalb Magnetfelder als möglicherweise krebserregend ein. Ein leicht erhöhtes Hirntumorrisiko bei Langzeitznutzung des Handys ist nicht ausschliessbar. Es gibt Hinweise, dass sich die Hirnströme beim Gebrauch von Mobiltelefonen verändern. Vermutungen eines Zusammenhangs zwischen Beschwerden und Elektromogquellen nehmen zu.



5% der Schweizer Bevölkerung schätzen sich als elektrosensibel ein. Unspezifische und allgemeine Symptome wie Kopfweg, Müdigkeit, Schlafstörungen und Konzentrationsstörungen werden genannt.

## Vorsorge

Wir Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz empfehlen:

- Kabelgebundene Computernetzwerke.
- Vorsorgemassnahmen zur Strahlenreduktion bei Nutzung von drahtlosen lokalen Netzwerken bzw. drahtlosem Internetzugang.
- Lange Telefonate auf dem Festnetz mit dem Schnurtelefon.
- Vorsorgemassnahmen zur Strahlenreduktion bei der Nutzung von Handys und Schnurlostelefonen.

- Ausschalten und/oder ausstecken von elektronischen Geräten und Installationen bei Nichtgebrauch.
- Bei Verdacht auf Elektrosensibilität Kontaktaufnahme mit unserer telefonischen Beratungsstelle ([www.aefu.ch](http://www.aefu.ch)).

## Computernetzwerke

### Kabelgebundene Netzwerke:

#### Local Area Network (LAN)

**Betriebliche Vorteile:** Fernwartung möglich, geringer Wartungsaufwand und Datensicherheit.

**Technische Vorteile:** leistungsstärker, Betrieb eines schulinternen Netzes möglich.

**Gesundheitliche Vorteile:** kaum Elektromogbelastung.

### Drahtlose lokale Netzwerke:

#### Wireless Local Area Network (WLAN)

**Betrieblicher Vorteil:** Einfache Installation.

**Technischer Vorteil:** Mobiler Zugang zum Internet.



### WLAN (Computerfunk)

#### Strahlungsquelle

Drahtlose Datenübertragung zwischen Computern und Zusatzgeräten über eingebaute oder eingesteckte Sende-Empfangs-Antennen, sogenannte Funknetzkarten. Drahtloser Internetzugang über eine Basisstation, dem sogenannten Access-Point oder WLAN-Router, einer Sendempfangsanlage mit Anschluss an ein Kabelnetz. Funktechnologie bei WLAN ähnlich dem Mobilfunk.

#### Strahlenbelastung

Strahlungsleistung der Funknetzarten der Nutzergeräte und des Access-Points sind zwar gering, aber wegen der körpernahen Anwendung ist die Belastung vergleichbar mit der Belastung in der Nähe von Mobilfunkantennen. Spitzenbelastungen bei Datenübertragung und Summation durch Nutzung mehrerer Geräte. Dauerbelastung durch Suchfunk der Nutzergeräte und des Access-Points.

#### Vorsorgeempfehlungen

- Nutzung von kabelgebundenen Computernetzwerken statt drahtlosen lokalen Netzwerken.
- Falls ein drahtloser Internetzugang genutzt wird, Vorsorgemassnahmen zur Reduktion der Strahlenbelastung:
  - WLAN on demand: Suchfunk der Nutzergeräte und des Access-Points bei Nichtgebrauch ausschalten. Lokale Installation der Software zum Minimieren des Datentransfers.
  - WLAN g-Standard dem b-Standard vorziehen wegen der effizienteren und damit strahlenärmeren Datenübertragung.
  - Standort der Basisstation optimieren (Abstand) und, falls vorhanden, Strahlungsleistung der Basisstation und der Funknetzarten mittels Leistungsregler bestmöglich



vermindern. Nur Originalantennen verwenden.

- Abstand halten zum Nutzergerät bei Datentransfer.
- Laptop während aktivierter WLAN-Funktion nicht am Körper tragen.

## Mobile Telefonie

### Schnurlostelefone nach dem DECT Standard

#### Strahlungsquelle

Drahtlose Informationsübertragung zwischen dem Schnurlostelefon und der Basisstation. Funktechnologie ähnlich dem Mobilfunk.



#### Strahlenbelastung

Ähnlich wie beim Handy strahlt auch das Schnurlostelefon während dem Gespräch. Die Strahlenbelastung ist vergleichbar mit der eines Handys bei guten Empfangsbedingungen. Die Strahlenbelastung der Basisstation ist zwar klein, sendet aber bei den meisten Modellen permanent. Trotz der geringen Sendeleistung ist die Belastung einer Basisstation distanzbedingt im Nahbereich vergleichbar mit der Belastung einer benachbarten Mobilfunkantenne.

#### Vorsorgeempfehlungen

- Für längere Telefonate Benutzung des Festnetzes mit Schnurtelefon.
- Strahlenarme Schnurlostelefonanlagen installieren (Basisstationen, welche nicht permanent, sondern nur beim Telefonieren strahlen, und schnurlose Telefongeräte, welche im Gespräch möglichst wenig strahlen).

### Handy

#### Strahlungsquelle

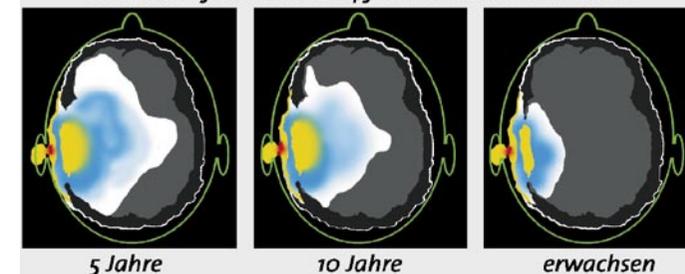
Sende- und Empfangsgerät für drahtlose Informationsübertragung zwischen Handy und Mobilfunkantenne.

Für WLAN-fähige Handys, die für die Internettelefonie verwendet werden, gelten die gleichen Massnahmen zur Reduktion der Strahlenbelastung wie beim Handy-Telefonieren.

#### Strahlenbelastung

Je nach aktueller Sendeleistung des Handys wird ein Teil der Strahlungsenergie des Gerätes vom Kopf aufgenommen (absorbiert). Der SAR-Wert bezeichnet die Strahlenbelastung bei maximaler Sendeleistung. Über eine Regelung wird

#### Strahlenaufnahme im Kopfbereich nach Lebensalter



Copyright Kinderbüro Steiermark

die Sendeleistung des Handys auf das tiefste gerade noch zur Kommunikation nötige Mass reduziert. Das Ausmass der Strahlenbelastung hängt also nicht nur vom SAR-Wert des Gerätes ab, sondern auch von äusseren Faktoren. Die Strahlenbelastung ist bei Gesprächsbeginn, bei schlechtem Empfang und bei Antennenwechsel beim Fahren am höchsten. Freisprecheinrichtungen reduzieren die Strahlenbelastung am Kopf, weil die Handyantenne nicht mehr direkt am Kopf sendet.

### Vorsorgeempfehlungen

Kinder sollten nach Möglichkeit das Handy nicht benutzen (Empfehlung des Bundesamtes für Gesundheit, BAG). Für Jugendliche empfehlen wir eine altersgerechte Information über Strahlenbelastung und über Massnahmen zur Reduktion der Strahlenbelastung.

### Reduktion der Strahlenbelastung

- Strahlenarme Mobiltelefone benutzen ([www.topten.ch](http://www.topten.ch)).
- Wenn immer möglich SMS nutzen.
- Telefonate kurz halten, lange Telefonate übers Festnetz mit Schnurtelefon.
- Bei schlechtem Empfang nicht telefonieren (Empfangsanzeige als Balken oder Pfeilcode auf Handy-Display).
- Freisprecheinrichtungen empfehlenswert (im Auto mit Aussenantenne). Bei Headsetnutzung Handy nicht in der Brusttasche oder im Hosensack tragen.
- Möglichst nicht in Bus, Tram und Zug telefonieren.
- Beim Fahren im Zug/Auto mit vielen Antennenwechseln Handy ausschalten, um die permanenten Verbindungskontrollen (Handover) zu vermeiden.

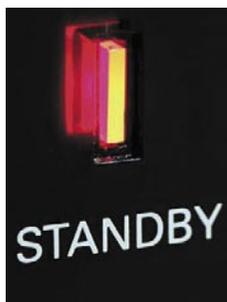
UND: Keine Handybenutzung im Strassenverkehr wegen erhöhtem Unfallrisiko infolge Ablenkung (gilt auch für den Autolenker mit Freisprechanlage).

### Stand-by-Betrieb

Der Stand-by-Betrieb von Unterrichts- und Büroelektronik wie Computer, Drucker, Kopierer, Fax, Videogerät oder Fernseher verleitet dazu, die Geräte gar nicht mehr abzuschalten, sondern rund um die Uhr in Bereitschaft (Stand-by) zu halten. Dies hat einen unnötigen Stromverbrauch zur Folge. Zum Beispiel verbraucht ein durchschnittliches Fernsehgerät etwa 10 Watt (d.h. pro Jahr 87 kWh) Strom im Stand-by-Modus. Eine Familie gibt für den Stand-by-Betrieb ihrer elektrischen Geräte etwa 10% der gesamten Stromkosten aus.

### Stand-by-Stromverbrauch reduzieren

Beim Kauf eines Elektrogerätes unbedingt den Stand-by-Verbrauch beachten: Gute Geräte brauchen weniger als 1 Watt. Leider gibt es noch immer Geräte mit hohem Stand-by-Verbrauch. Auf [www.topten.ch](http://www.topten.ch) finden sich die besten Geräte für verschiedenste Anwendungsarten.



### Stand-by-Betrieb bei Nichtgebrauch vermeiden

Das Vermeiden des Stand-by-Betriebes bei elektrischen Geräten spart Energie und reduziert elektromagnetische Strahlung.

### Möglichkeiten sind:

Über Steckerleisten mit Kippschalter können mehrere Geräte gleichzeitig ausgeschaltet werden.

Steckerleisten mit einer zusätzlichen Schaltermaus ermöglichen die Bedienung von einem gut zugänglichen Ort.

Noch bequemer sind Master Slave Steckdosenleisten. Von der angeschlossenen Gerätegruppe ist ein Gerät der «Master», zum Beispiel der Computer. Wird er heruntergefahren, schalten alle nachgelagerten Geräte wie Bildschirm und Drucker automatisch ab.

Energiespargeräte steuern die Bereitschaftsfunktion von angeschlossenen elektrischen Geräten. Bei Nichtgebrauch erfolgt eine vollautomatische Trennung vom Netz, wie wenn der Stecker ausgezogen würde. Ebenso komfortabel verbindet das Energiespargerät das Nutzergerät bei Bedarf wieder mit dem Netz.

### Empfehlung

Für die Computernutzung empfehlen wir Flachbildschirme, Rechner und Tastaturen mit dem TCO-Gütesiegel mit normierten Richtlinien für energiesparende, aber auch strahlenreduzierte und ergonomische Bildschirmarbeit und für bessere Umweltverträglichkeit.

### Infos im Netz

#### Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz

[www.aefu.ch](http://www.aefu.ch) >Themen >Elektromog.  
Internetratgeber mit Tipps zur Elektromogreduktion im Alltag.  
Medizinische Fachinformation zum Thema  
Elektromog und Gesundheit.  
Telefonische Beratungsstelle für Fragen rund um Elektromog.

#### Bundesamt für Umwelt (BAFU)

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) >Themen >Elektromog.  
Ausführliche Fachinformation zum Thema  
elektromagnetische Strahlung.  
Broschüre Elektromog und Gesundheit BAFU  
(kostenloser Bezug unter: [docu@bafu.admin.ch](mailto:docu@bafu.admin.ch)).

#### Bundesamt für Gesundheit (BAG)

[www.bag.admin.ch/emf](http://www.bag.admin.ch/emf)  
Ausführliche Fachinformation zum Thema  
elektromagnetische Strahlung.  
Faktenblätter zu verschiedenen EMF-Quellen.

### Herausgeber

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz  
Arbeitsgruppe elektromagnetische Felder  
Postfach 111  
4013 Basel  
[www.aefu.ch](http://www.aefu.ch)



Copyright Aefu 2007

# Gesundheit und Elektromog im Schulalltag



Eine Aktion  
der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz  
[www.aefu.ch](http://www.aefu.ch)