



## Drahtlose Geräte

*Vorschriften für drahtlose Telekommunikationsgeräte \* Schnurlose Haustelefone \* Babyphon \* Drahtloses Internet \* Bluetooth \* Vergleich der SAR-Werte*

### Vorwort

Fragen Sie sich, ob der Gebrauch von drahtlosen Telefonen oder WiFi Sie starken elektromagnetischen Strahlungen aussetzt und deshalb ein Risiko beinhaltet? Nicht jeder Gerätetyp sendet gleich viel „Strahlungen“ aus und die Exposition ist von mehreren Faktoren abhängig, so wie das Sendevermögen und der Abstand.

### Vorschriften für drahtlose Telekommunikationsgeräte

Drahtlose Geräte, wie Handys, verwenden Funkwellen, um Informationen (Daten, Töne, Bilder) zu versenden. Deshalb müssen Sie die europäische R&TTE-Richtlinie 1999/5/EG vom 9. März 1999 über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen und die gegenseitige Anerkennung ihrer Konformität erfüllen (R&TTE bedeutet „Radio and Telecommunications Terminal Equipment“). Diese Richtlinie bestimmt die wesentlichen Anforderungen für die Vermeidung von Störungen und für den Schutz der Gesundheit und der Sicherheit von Verbrauchern und anderen Personen

Deshalb muss der Hersteller seine Produkte testen, um sicher zu gehen, dass sie alle Kriterien erfüllen. Die Grenzwerte und das Messverfahren sind in der harmonisierten Euronorm unter der R&TTE-Richtlinie beschrieben.

### Grenzwerte

Je nach Anwendungszweck verwenden drahtlose Geräte bestimmte Funkfrequenzen und sie haben verschiedene maximal zugelassene Sendeleistungen. Diese Frequenzen und maximale Sendeleistungen werden auf europäischer Ebene mit dem Ziel zugewiesen, schädliche Auswirkungen zu verhindern und das Funkfrequenzspektrum effizient zu nutzen. Die Europäische Verordnung bestimmt zum Beispiel, wie groß die Sendeleistung von WiFi-Geräten sein darf und welche Funkfrequenzen diese Geräte nutzen dürfen.

Außerdem werden Grenzwerte für jeden Gerätetyp bestimmt, die der Hersteller respektieren muss, um die Gesundheit der Verbraucher gegen die thermischen Effekte von Funkwellen zu beschützen. Die wissenschaftliche Grundlage für die Festlegung der Grenzwerte sind die Empfehlungen der ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection)

Laut der ICNIRP darf die Spezifische Absorptionsrate (SAR) folgende Grenzwerte nicht übersteigen:

- 2 W/kg für die Exposition des Kopfes und des Rumpfes (gemittelt über 10 g Körpergewebe);
- 4 W/kg für die Exposition der Gliedmaßen (gemittelt über 10 g Körpergewebe);
- 0,08 W/kg bei einer Ganzkörperexposition (es wird ein Körperdurchschnittswert genommen).

Die ersten beiden Grenzwerte sind für drahtlose Geräte anwendbar und der letzte für die Exposition an Strahlung von Mobilfunkmasten.

## Was ist SAR?

Es ist bekannt, dass Funkwellen vom Körper aufgenommen werden. Das heißt, dass die elektromagnetische Energie der Funkwellen im Körper in Wärme umgewandelt werden. Dies nennt man den thermischen Effekt. Als Reaktion auf diese Wärme setzt der Körper seinen internen Kühlmechanismus in Gang, so dass die Körpertemperatur konstant bleibt. Dieser thermische Effekt führt erst bei hoher Intensität zu gesundheitlichen Schäden.

Der Wert, der gebraucht wird, um die Wärmeaufnahme zu messen, ist die Spezifische Absorptionsrate (SAR, Englisch für „Specific Absorption Rate“), welche in Watt pro Kilo (W/kg) ausgedrückt wird. Der SAR-Wert beschreibt in der Tat die Geschwindigkeit, mit der die Funkwellen im Körper aufgenommen werden.

Die Überwachung der Einhaltung dieser Vorschriften wird durch den [FÖD Wirtschaft, KMU, Mittelstand und Energie](#) ausgeführt.

## **Gesundheitsrisiken**

Die bestehenden Grenzwerte sind festgelegt, um Personen gegen bekannte kurzfristige Wirkungen (thermische Belastung) zu schützen. Die meisten drahtlosen Geräte haben eine geringe Sendeleistung und stellen deshalb kein Risiko für thermische Schäden dar.

Ob auf langfristiger Sicht andere Wirkungen möglich sind, ist weniger gewiss. Deshalb geben wir Ihnen hier einige Tipps, wie Sie unnötige Expositionen vermeiden können.

Manche Menschen klagen über Gesundheitsbeschwerden beim Gebrauch eines drahtlosen Gerätes oder in der Nähe von Hochspannungsleitungen und Elektrogeräten. Dieses Phänomen wird in der Rubrik „Elektromagnetische Überempfindlichkeit“ auf dieser Website beschrieben.

In den folgenden Rubriken werden wir etwas tiefer auf die Funktionsweisen von drahtlosen Haustelefonen, Babyphones, WiFi und Bluetooth eingehen. Wir weisen auf die geltende Gesetzgebung hin und besprechen die geltenden Grenzwerte. Anschließend werden ihre SAR-Werte verglichen.

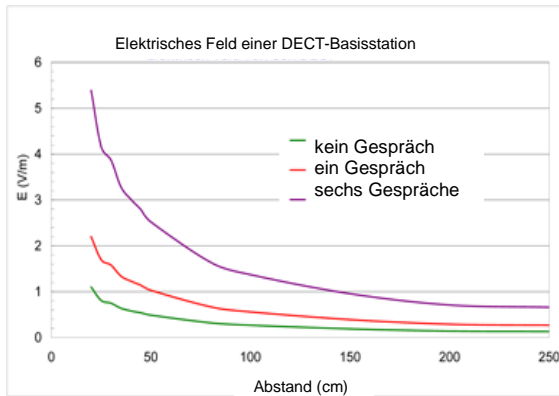
## **Schnurlose Haustelefone**

Die meisten drahtlosen Haustelefone funktionieren nach dem DECT-System: Digital Enhanced Cordless Telecommunications. Es gibt eine drahtlose Verbindung zwischen dem Mobilteil (dem tragbaren Telefon) und der DECT-Station, dem Teil, der an das Telefonnetz angeschlossen wird und an dem das Mobilteil aufgeladen wird.



© Istockphoto

Das Mobilteil sendet nur während des Telefonierens ein Signal aus, wohingegen die DECT-Station normalerweise permanent sendet. Die ausgesendeten Signale sind jedoch sehr schwach. Die Spitzenleistung des Mobilteils sowie die der DECT-Station beträgt 250 Milliwatt. Das Mobilteil hat eine Durchschnittsleistung von 10 Milliwatt. Die Sendeleistung der DECT-Station hängt von der Anzahl der Gespräche ab. Bei einem Gespräch beträgt sie 10 mW. Wenn 6 Gespräche gleichzeitig geführt werden, sendet die Station 60 mW aus. Wenn nicht telefoniert wird (Stand-by), sendet die Station 2,5 mW aus.



Stärke der elektromagnetischen Felder nimmt mit zunehmendem Abstand schnell ab (siehe Abbildung oben). Sie können sich auch für ein normales Telefon entscheiden. Eine andere Möglichkeit ist, sich einen anderen drahtlosen Telefontyp anzuschaffen, und zwar einen, der keine Signale aussendet, wenn sich das Mobilteil auf der Basisstation befindet (Telefone wie Eco DECT).

Genau wie Handys müssen DECT-Telefone die Normen erfüllen: Die Strahlung darf nicht mehr als 2 W/kg betragen. Da sowohl die Leistungen des Mobilteils als auch die der DECT-Station geringer sind als die eines Handys, erfüllen die Geräte diese Anforderung ohne Probleme.

### Vermeiden Sie unnötige Aussetzungen

Um eine unnötige Aussetzung an elektromagnetischen Wellen zu vermeiden genügt es, die DECT-Station nicht in der Nähe des Ruhe- oder Arbeitsplatzes aufzustellen. Die

## Babyphon

Die meisten Babyphone arbeiten mit Funkwellen. Sie bestehen aus einem Babygerät und einem oder mehreren Elterngeräten. Das Babygerät fungiert als Sender, das Elterngerät dient als Empfänger. In manchen Fällen können beide Geräte als Sender fungieren. Die meisten Systeme senden nicht ständig, sondern nur nach der Aktivierung des Senders durch die Stimme des Babys. Drahtlose Babyphone mit Videofunktion senden hingegen ständig Signale aus.



Babyphone müssen in jedem Fall die Expositionsgrenzwerte respektieren: Die Strahlung darf nicht mehr als 2 W/kg für den Kopf und den Rumpf betragen, und nicht mehr als 4 W/kg für die Gliedmaßen.

Aus verfügbaren Ergebnissen wissenschaftlicher Untersuchungen geht dann auch hervor, dass für das Baby kein Risiko zu erwarten ist. Es wird jedoch empfohlen, die Aussetzung des Kindes an elektromagnetischen Feldern weitestgehend einzuschränken.

Es sind verschiedene Arten von Babyphonen auf dem Markt, mit einer Spitzenleistung zwischen 10 und 500 mW. Es gibt welche, die nach dem DECT-System arbeiten, aber es gibt auch andere (Wireless Audio, Short Range Radio).

In der Grafik sehen Sie den Verlauf des elektrischen Feldes zweier verschiedener Babyphon-Typen in Relation zum Abstand.

Da die Babyphone so unterschiedlich sind, wird empfohlen, die Gebrauchsanleitung genau zu befolgen, beispielsweise das Babygerät in einem ausreichend großen Abstand zum Bett (mindestens 1 m) aufzustellen, und es in der Betriebsart „Stimmaktivierung“ zu verwenden.

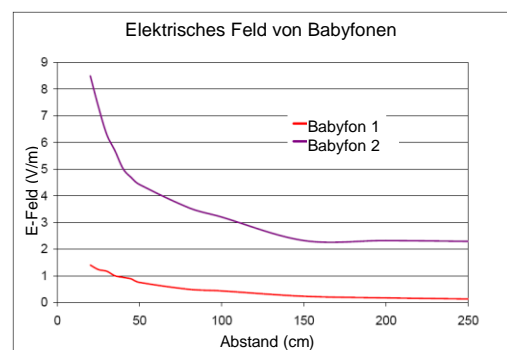


Abb. 2

## Drahtloses Internet

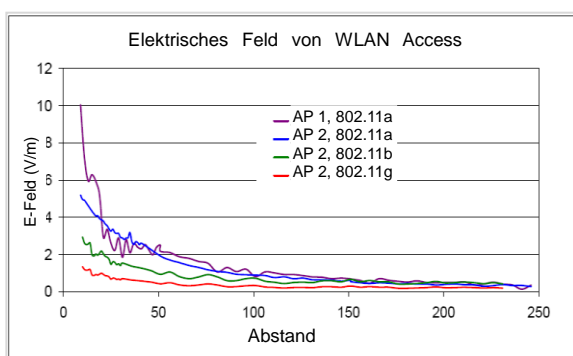
Ein Laptop mit WiFi-Karte oder mit WiFi-Adapter ermöglicht das drahtlose Surfen im Internet. WiFi („Wireless Fidelity“) ist ein weit verbreiteter Name für eine Technik, bei der drahtlose Verbindungen in einem Computernetzwerk stattfinden, und das innerhalb eines beschränkten Bereichs. Ein solch drahtloses Netzwerk nennt man WLAN, oder Wireless Local Area Network. Es können auch andere Geräte an das WLAN angeschlossen werden, wie z. B. ein PDA ('personal digital assistant') oder ein Telefon (via VoIP: 'Voice Over Internet Protocol'). Die Verbindung zwischen allen drahtlosen Geräten wird mit einem Gerät, dem 'Access Point', hergestellt. Manchmal dient ein drahtloser Router (Modem) als Access Point. Geräte, die an ein WLAN angeschlossen sind, können sowohl empfangen als auch senden.



Access point  
© Istockphoto

Die Sendeleistungen der Geräte und des Access Points sind sehr gering und werden als sicher betrachtet.

- Ein WiFi-Adapter hat z.B. eine Spitzenleistung von 100 oder manchmal 200 mW.
- Die durchschnittliche tatsächliche Sendeleistung eines WiFi-Adapters ist immer kleiner als seine Spitzenleistung: die durchschnittliche tatsächliche Sendeleistung hängt von der Anzahl Daten ab, die versendet werden (desto weniger Daten, desto kleiner das Sendevermögen).
- Wenn ein Notebook keine Daten versendet, dann sendet es kein Signal aus. Wenn ein Access Point keine Daten versendet, dann wird doch ab und zu ein Signal versendet (Funkbake). Eine Funkbake hat eine durchschnittliche Sendeleistung von 0,5 mW.



Diese Geräte erfüllen die Expositionsgrenzwerte im Zusammenhang mit den SAR-Werten selbst für das größtmögliche Datenvolumen.

Da der SAR-Wert nicht einfach so gemessen werden kann, benutzt man das elektrische Feld, um eine Idee der Exposition zu erhalten. Selbst bei maximaler Sendeleistung und bei größtmöglicher Datenmenge beträgt das elektrische Feld in einer Entfernung von 20 cm noch weniger als 6 V/m. In einer Entfernung von einem Meter verringert es sich schon auf 1,5 V/m. In der Grafik können Sie sehen, wie das elektrische Feld mit zunehmendem Abstand abnimmt.

### Tipps zur Verringerung der Aussetzung

Um die Exposition zu begrenzen, kann man die folgenden einfachen Maßnahmen ergreifen:

- Schalten Sie Ihre drahtlose Netzwerkverbindung nur dann ein, wenn dies nötig ist. Das betrifft insbesondere den WiFi-Adapter Ihres Laptops. Sonst versucht Ihr Laptop, ständig eine Verbindung mit dem Netzwerk herzustellen. Das führt zu unnötiger Exposition und verkürzt die Lebensdauer des Akkus.
- Installieren Sie den 'Access Point' nicht in der Nähe des Ortes, an dem Sie sich lange aufhalten.

## Bluetooth



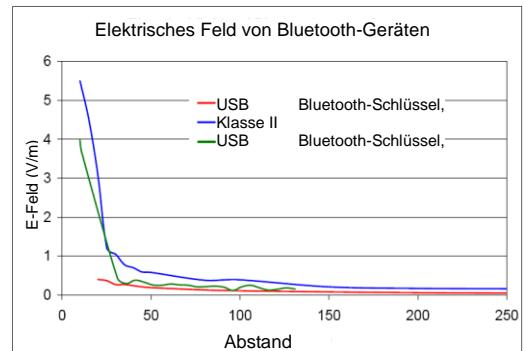
Bluetooth dient dazu, Sprache und Daten über kurze Entfernungen zu übertragen. So können verschiedene Geräte drahtlos miteinander verbunden werden, beispielsweise ein Handy mit einem Kopfhörer oder ein Laptop mit einer Computermaus. Bluetooth wird auch benutzt, um Patienten zu überwachen.

Die Bluetooth-Technologie wird in drei verschiedene Leistungsklassen unterteilt. Die meisten Bluetooth-

Anwendungen gehören zu den Klassen II und III und haben eine sehr geringe Leistung. Die Klasse II hat eine Spitzenleistung von 2,6 mW und die Klasse III hat eine Spitzenleistung von 1 mW. Die Klasse I ist stärker (100 mW) und wird zum Beispiel in einigen Mobiltelefonen verwendet, um eine Verbindung mit dem Internet herzustellen.

Es ist nicht nötig, beim Gebrauch von Bluetooth-Apparaten der Klasse II und III Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen. Wegen des niedrigen Strahlungspegels wird sogar empfohlen, einen Kopfhörer zu verwenden, um die Aussetzung an die Funkwellen des Mobiltelefons zu begrenzen.

Bluetooth-Geräte können bei einem guten Empfang ihren Strahlungspegel auch senken. Dieses System, das 'Power Control' heißt, gehört zur Standardausstattung der Geräte der Klasse I. Für die Geräte der Klassen II und III ist es optional erhältlich.



## Vergleich der SAR-Werte

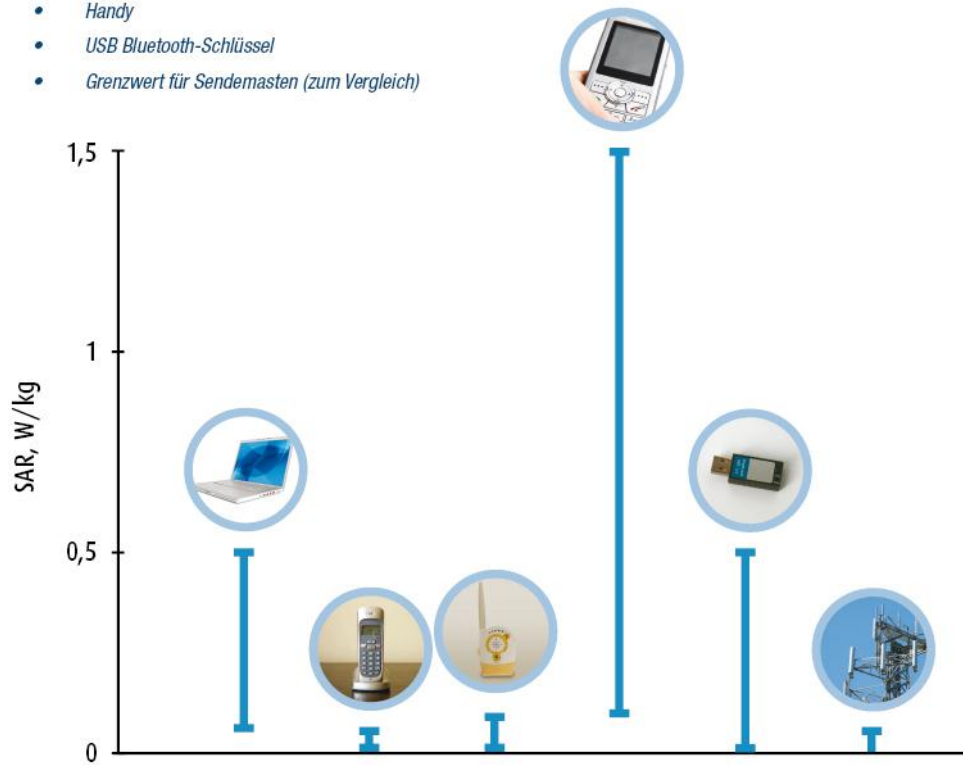
Zur Ermittlung des Expositionslevels bieten die Strahlungsleistung und die elektrische Feldstärke nur einen Anhaltspunkt. Um einen korrekten Vergleich vornehmen zu können, benötigt man den SAR-Wert.

Die nachstehende Abbildung zeigt den Bereich, in dem der SAR-Wert für die verschiedenen Geräte wie Laptops mit WiFi-Karte, DECT-Telefone, Babyphone, Handys und Bluetooth-Adapter liegen kann. In der Abbildung können Sie sehen, dass der SAR-Wert eines Handys in einem großen Bereich variiert: von 0,1 W/kg bis 1,5 W/kg. Der SAR-Wert eines DECT-Mobilteils ist viel niedriger als der eines Handys und variiert zwischen 0,01 und 0,05 W/kg.

In der Grafik werden die SAR-Werte gezeigt, die in Kontakt mit dem Körper gemessen wurden. Wenn ein Gerät in einem Abstand zum Körper gehalten wird, liegt das Expositionsniveau (der wirkliche SAR-Wert) weit unter dem in der Grafik angegebenen Wert. Zum Vergleich wird in der Grafik auch der europäische Grenzwert für Sendemasten gezeigt.

Die SAR-Werte für

- Laptop mit wifi-Karte
- DECT-Mobilteil
- Babyfon
- Handy
- USB Bluetooth-Schlüssel
- Grenzwert für Sendemasten (zum Vergleich)



SAR-Werte für drahtlose Geräte. Die Balken stellen den Bereich der typischen Messwerte dar.

(also im ungünstigsten Fall der Exposition).