



Schnurlostelefon (DECT-Telefon)

Datum:

20. Oktober 2016

Schnurlostelefone bestehen aus einer Basisstation und einem oder mehreren Mobilteilen (Hörern). Die Kommunikation zwischen dem Hörer und der Basisstation geschieht mit hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung. Der Hörer strahlt nur während eines Telefongesprächs, die Basisstation kann auch im Ruhezustand strahlen.



Moderne Schnurlostelefone bieten einen ECO Mode an. Wenn dieser aktiviert ist, so strahlt die Basisstation im Ruhezustand nicht oder nur sehr reduziert. Zudem lässt sich bei einigen Modellen die Reichweite der Basisstation (und so die Strahlungsstärke) reduzieren. Während des Gesprächs wird die Strahlung des Hörers (und zum Teil der Basisstation) dynamisch, je nach Verbindungsqualität (Distanz zwischen Hörer und Basisstation) reduziert.

Die Strahlung von Basisstation und Hörer ist in jedem Fall sehr klein. Sie liegt weit unterhalb der internationalen Grenzwerte. Die Strahlung der Basisstation nimmt mit dem Abstand schnell ab.

Bezüglich gesundheitlicher Auswirkungen bei langfristiger Belastung durch hochfrequente elektromagnetische Felder von Mobiltelefonen und Schnurlostelefonen bestehen noch Unsicherheiten. Kurzfristige Auswirkungen von hochfrequenter Strahlung von Schnurlostelefonen sind keine zu erwarten. Personen, die im Sinn einer persönlichen Vorsorge die elektromagnetischen Felder in ihrer Wohnung oder am Arbeitsplatz klein halten möchten, können folgende Tipps befolgen:

- Aktivieren Sie den strahlungsarmen Modus (ECO Mode), den moderne Schnurlostelefone anbieten
- Halten Sie einen Abstand von 50 cm zwischen DECT-Basisstationen ohne ECO Mode und lang besetzten Ruhe- oder Arbeitsplätzen ein.

Der DECT-Standard hat in den letzten Jahren analoge Systeme wie z.B. CT1+ abgelöst und vom Markt verdrängt. Bei Schnurlostelefonen ist der DECT Standard (DECT: digital enhanced cordless communication) der verbreitetste. Die folgenden Informationen beziehen sich vorwiegend auf DECT-Telefone. Für Informationen zu den (wenig verbreiteten) WLAN-Telefonen sind die Informationen auf dem WLAN-Faktenblatt zutreffend.



1 Technische Daten

Ein Schnurlostelefon besteht aus einer Basisstation und einem oder mehreren Mobilteilen (Hörer). Die Basisstation und der Hörer kommunizieren mittels hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung.

Die Basisstation und der oder die Hörer senden und empfangen abwechslungsweise. Da das Gerät nur beim Senden strahlt, ist die Strahlung gepulst (Figur 1). Der strahlungsreduzierte und stromsparende ECO Modus, den moderne Geräte anbieten, sorgt dafür, dass die Basisstation nur strahlt, wenn telefoniert wird. Die Sendeleistung des Hörers und der Basisstation wird automatisch an die Empfangsqualität angepasst, also bei kleinem Abstand zur Basisstation stark reduziert. Eine Basisstation kann gleichzeitig mit bis zu sechs Hörern kommunizieren.

Reichweite: bis 300 m im Freien, bis 50 m in Gebäuden

Frequenz: 1,88 - 1,9 GHz (hochfrequent)

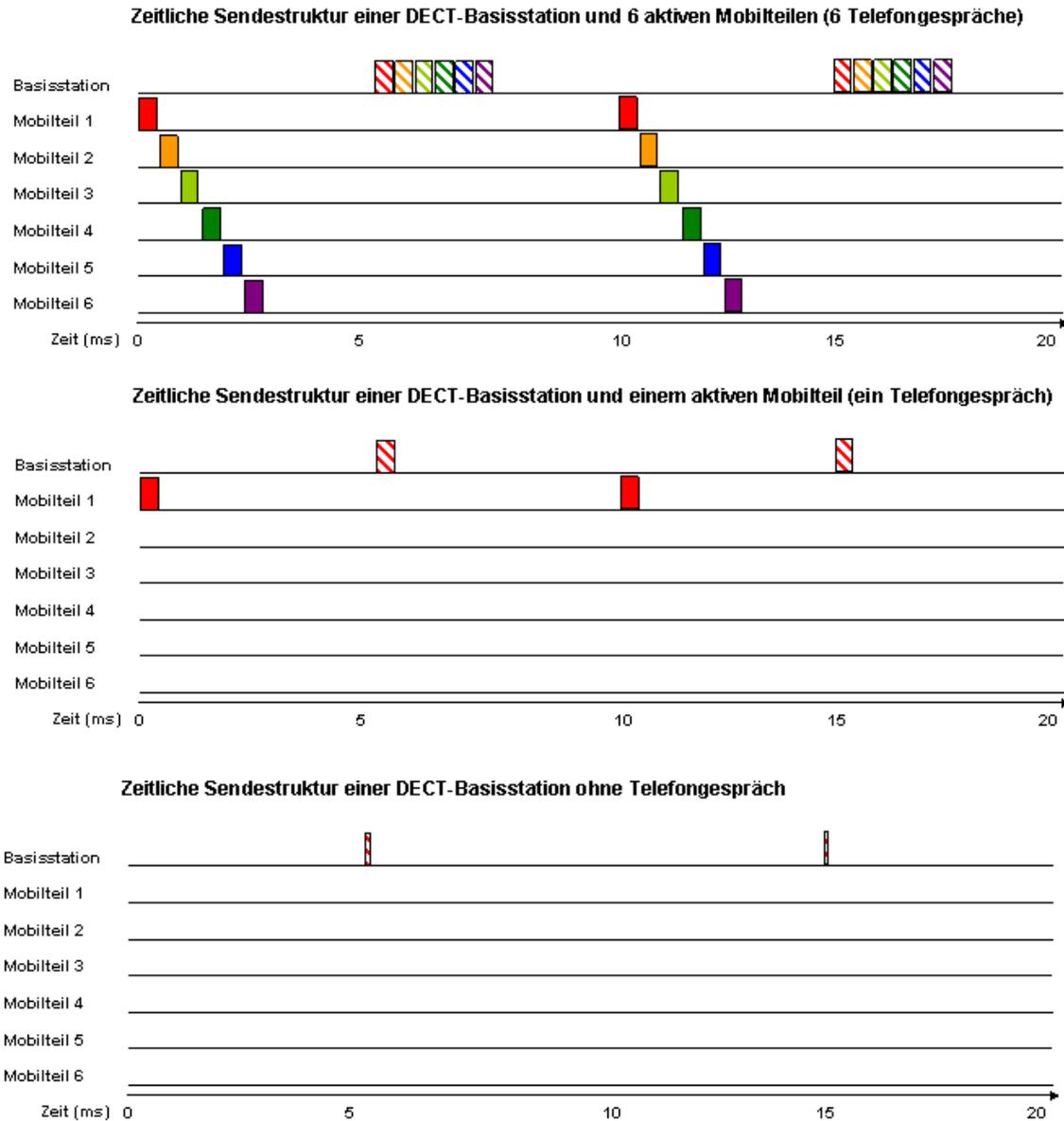
Wellenlänge: ca. 16 cm

Maximale Sendeleistung ohne Eco Mode

	Sendeleistung Basisstation (mW)	Sendeleistung Hörer (mW)
Spitzensendeleistung	250	250
6 Telefongespräche	60	10
1 Telefongespräch	10	10
Ruhezustand	2,5	0



Sendestruktur



Figur 1: Sendestruktur

Die Spitzensendeleistung von Basisstation und Hörer ist 250 mW. Über die Zeit gemittelt ist die Strahlung jedoch geringer, da nicht immer gesendet wird. Jeweils 10 ms sind in 24 Zeitschlitze aufgeteilt. Bei einem Gespräch sendet ein Hörer (zum Beispiel der rote in Figur 1) während einem dieser Zeitschlitze und empfängt während dem Zeitschlitz 5 ms später das Signal von der Basisstation (rot schraffiert). Die Basisstation kann gleichzeitig mit bis zu sechs Hörern kommunizieren. Im Ruhezustand, ohne Telefongespräch, sendet die Basisstation alle 10 ms einen kurzen Puls aus (Figur 1 unten). Im Eco Modus strahlt die Basisstation gar nicht. Der Hörer strahlt im Ruhezustand gar nicht.



DECT CAT-iq

Der DECT Standard, welcher vor allem für die Übertragung von Sprache geeignet ist, wurde weiter entwickelt. Mit DECT CAT iq sind auch Datenanwendungen möglich wie das Telefonieren mit Voice over IP, Videotelefonie oder Musik-Streaming. Auch die Leistungsregulierung wurde mit dem neuen Standard verbessert.

2 Expositionsmessungen

Am besten wird eine Exposition durch den SAR-Wert (SAR: Specific Absorption Rate) beschrieben. Der SAR-Wert (in W/kg) gibt an, welche Menge der Strahlungsleistung (W) vom menschlichen Körper (kg) aufgenommen wird. Bei Geräten, welche etwas vom Körper entfernt betrieben werden, kann auch das elektrische Feld gemessen werden.

In einer Studie, welche die IT`IS Foundation im Auftrag des BAG im Jahr 2005 durchgeführt hat, wurden bei drei verschiedenen DECT-Basisstationen das elektrische Feld und bei vier verschiedenen Hörern der SAR-Wert gemessen [1].

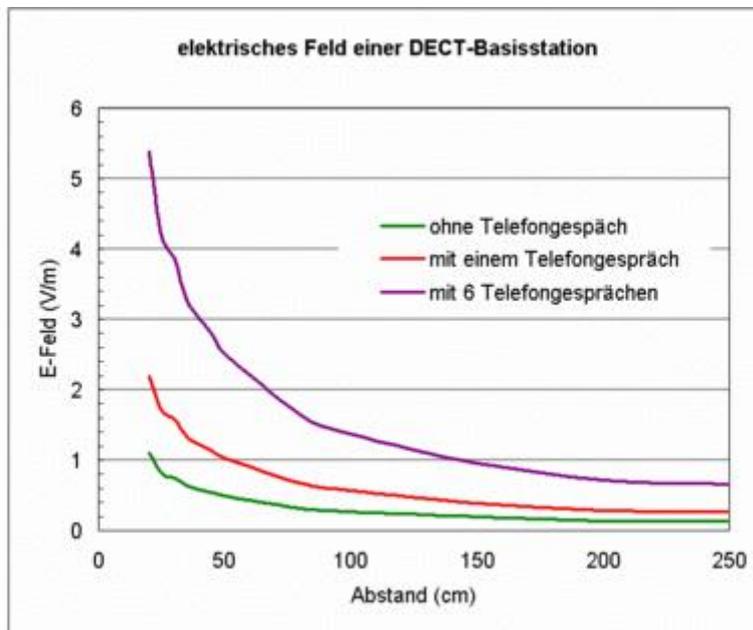


Figur 2: Kopfphantom für
Expositionsmessungen.
Bildquelle: [3]
© <http://europa.eu.int>

Bei den vier Hörern wurde mit Hilfe eines Kopfphantoms (Figur 2) der SAR-Wert bestimmt. Dabei wurden SAR-Werte zwischen 0,01 W/kg und 0,05 W/kg gemessen [1]. Diese Werte liegen weit unterhalb des Grenzwertes von 2 W/kg [2]. Es ist zudem anzunehmen, dass der SAR-Wert von modernen DECT Telefonen im Betrieb noch einiges kleiner ist, da diese im ECO Modus die Strahlungsstärke bei guter Verbindungsqualität (also kleiner Distanz zur Basisstation) entsprechend reduzieren.

Das elektrische Feld wurde in der Nähe einer DECT-Basisstation gemessen, im Ruhezustand und mit Betrieb eines oder mehrerer Mobilteile (Hörer) (Figur 3). Es handelte sich um eine Basisstation ohne ECO Modus, welche auch im Ruhezustand sendet. Es fällt dabei die starke Abstandsabhängigkeit der Feldstärke auf. Die gemessenen Feldstärken liegen alle weit unterhalb des Grenzwertes von 60 V/m [2]. Auch während sechs gleichzeitigen Gesprächen ist das Feld im Abstand von 20 cm 10 mal kleiner als dieser Grenzwert.

Das elektrische Feld wurde in der Nähe einer **DECT-Basisstation** gemessen, im Ruhezustand und mit Betrieb eines oder mehrerer Mobilteile (Hörer) (Figur 3). Es handelte sich um eine Basisstation ohne ECO Modus, welche auch im Ruhezustand sendet. Es fällt dabei die starke Abstandsabhängigkeit der Feldstärke auf. Die gemessenen Feldstärken liegen alle weit unterhalb des Grenzwertes von 60 V/m [2]. Auch während sechs gleichzeitigen Gesprächen ist das Feld im Abstand von 20 cm 10 mal kleiner als dieser Grenzwert.



Figur 3: Elektrisches Feld (E-Feld) für verschiedene Betriebsarten [1]. Es sind nur die Ergebnisse derjenigen Basisstation abgebildet, bei welcher die grössten E-Feld Werte gemessen wurden

In verschiedenen Studien wurde die Exposition durch DECT-Telefone im Alltag von verschiedenen Personen gemessen [3-6]. Für Personen, welche selber ein DECT-Telefon besitzen, trägt die DECT-Strahlung 25 - 50% zur Gesamtexposition durch hochfrequente Strahlung bei. Die Exposition durch DECT-Strahlung hat durch die Einführung der strahlungsarmen DECT-Telefone in den letzten Jahren abgenommen [5].

3 Gesundheitliche Auswirkungen

Die Grenzwerte für elektromagnetische Felder [2] basieren auf bekannten, kurzfristigen Effekten der Strahlung, wie die Erwärmung des Gewebes. Die Strahlung von Hörern und Basisstationen sind sehr viel kleiner als diese Grenzwerte. Kurzfristig auftretende gesundheitliche Wirkungen durch Hörer und Basisstationen von Schnurlostelefonen sind demnach nicht zu erwarten.

Die ICNIRP-Grenzwerte berücksichtigen keine möglichen Langzeiteffekte elektromagnetischer Strahlung. Solche Langzeiteffekte wurden in mehreren epidemiologischen Studien erforscht. Das Hauptaugenmerk dieser Studien liegt bei gesundheitlichen Wirkungen von Handystrahlung, etliche der Studien beziehen aber auch die Strahlung der Telefonhörer von Schnurlostelefonen mit ein. Eine Studie aus Deutschland hat diesbezüglich keinen Zusammenhang zwischen der Verwendung von Schnurlostelefonen und dem Auftreten von Hirntumoren gefunden, auch bei einer Verwendungsdauer von mehr als fünf Jahren [7]. Eine schwedische Studie hingegen kommt zum Schluss, dass erhöhte Risiken für Hirntumore insbesondere dann auftreten, wenn Schnurlostelefone während vielen Jahren verwendet worden sind [8]. Die internationale Krebsagentur (IARC) hat im Jahr 2011 aufgrund von Studien, die



einen möglichen Zusammenhang zwischen dem Telefonieren mit Mobiltelefonen oder Schnurlostelefonen und dem Auftreten von Hirntumoren sehen, hochfrequente elektromagnetische Felder als möglicherweise krebserregend (Gruppe 2B) eingestuft [9]. Die Datenlage wird von der IARC als begrenzt eingestuft, da diese Studien zu Hirntumoren und Mobil- und Schnurlostelefonie Mängel hinsichtlich Studiendesign und der Abschätzung der Belastungsdauer aufweisen. Einen Zusammenhang zwischen der Belastung durch Mobil- und Schnurlostelefonen und anderen Krankheiten oder Symptomen konnte nicht festgestellt werden. Auch das Auftreten von unspezifischen Symptomen und der selbstberichteten Schlafqualität mit der Benützung des Schnurlostelefonen wurde in einigen epidemiologischen Studien untersucht. Kein Zusammenhang konnte in den meisten epidemiologischen Studie zur subjektiven Schlafqualität und Schnurlostelefongebrauch festgestellt werden [10-12].

Störung von Implantaten: Gemäss einer Untersuchung werden Herzschrittmacher und Defibrillatoren weder durch Basisstationen noch durch Hörer gestört [13].

4 Rechtliche Regelung

Schnurlostelefone unterstehen als Telekommunikationsendprodukte der schweizerischen Verordnung über Fernmeldeanlagen (SR 784.101.2). Diese Verordnung bezeichnet technische Normen, die für den Gesundheitsschutz vor elektromagnetischen Feldern zur Anwendung kommen. Diese Normen werden vom europäischen Komitee für elektrotechnische Normung CENELEC herausgegeben und beschreiben die Verfahren für die Messung der Strahlung spezifischer Geräte. Für DECT-Mobilteile gilt die Norm EN 50360 [14]. Der SAR-Wert muss durch den Hersteller gemäss der Norm bestimmt werden und muss den Grenzwert einhalten. Die SAR-Werte müssen jedoch nicht in der Gebrauchsanweisung deklariert werden.



5 Literatur

1. Kramer A et al. Development of Procedures for the Assessment of Human Exposure to EMF from Wireless Devices in Home and Office Environments. 2005.
2. ICNIRP. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields up to 300 GHz. Health Phys. 75: 494-521. 1998.
3. Frei et al. Temporal and spatial variability of personal exposure to radiofrequency electromagnetic fields. Environ Res. 109(6): 779-85. 2009
4. Viel et al. Radiofrequency exposure in the French general population: band, time, location and activity variability. Environ Int. 35(8):1150-4. 2009
5. Tomitsch et al. Exposure to Electromagnetic Fields in Households - Trends From 2006 to 2012. Bioelectromagnetics, 36:77-85. 2015
6. Lauer et al. Combining Near- and Far-Field Exposure for an Organ-Specific and Whole-Body RF-EMF Proxy for Epidemiological Research: A Reference Case. Bioelectromagnetics 34: 366-374. 2013
7. Schuz J et al. Cellular Phones, Cordless Phones, and the Risks of Glioma and Meningioma (Interphone Study Group, Germany). Am.J Epidemiol. 163: 512-20. 2006
8. Hardell L et al. Pooled analysis of two case-control studies on use of cellular and cordless telephones and the risk for malignant brain tumours diagnosed in 1997-2003. Int Arch.Occup Environ Health. 2006
9. IARC. 2011. Non-ionizing radiation, Part 2: Radiofrequency electromagnetic fields. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Volume 102. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer.
10. Mohler E. et al. Effects of everyday radiofrequency electromagnetic field exposure on self-reported sleep quality: a cross-sectional study. Radiation Res. 174(3):347-56. 2010
11. Redmayne et al. Cordless telephone use: implications for mobile phone research. J Environ Monit. 12(4):809-12. 2010
12. Mortazavi et al. Prevalence of subjective poor health symptoms associated with exposure to electromagnetic fields among university students. Bioelectromagnetics. 28(4):326-30. 2007
13. Bahr A et al. Schutz von Personen mit Implantaten und Körperhilfen in elektromagnetischen Feldern des Mobilfunks, UMTS, DECT, Powerline und Induktionsfunkanlagen. fgf-News Letter 2/2005.
14. Norm SN EN 50360: 2001 + A1:2012. Produktnorm zum Nachweis der Übereinstimmung von Mobiltelefonen mit den Basisgrenzwerten hinsichtlich der Sicherheit von Personen in elektromagnetischen Feldern (300 MHz bis 3 GHz).

Kontakt für Rückfragen

Bundesamt für Gesundheit BAG
emf@bag.admin.ch