



Schulblatt

Bearbeitet von: Herbert Limacher
Direktwahl: 043 259 41 74

Zürich, Version vom 12. Januar 2004

Wie hoch ist die Strahlung bei DECT- und WLAN-Installationen? Schutzbestimmungen...

Unbehagen hinsichtlich einer möglichen Strahlungsbelastung an Zürcher Schulen, welche derweil zahlreich auf Computeranlagen mit Funkübermittlung umgerüstet werden, ist unbegründet. Messungen zeigen, dass keinerlei Grenzwerte verletzt werden.

An zahlreichen Schulen werden derweil alte Telefonanlagen durch neue, leistungsfähigere Anlagen ersetzt. An Mitarbeitende, die in den Schulanlagen dauernd erreichbar sein müssen, werden neuerdings Funktelefone abgegeben. Diese schnurlosen Telefone kennt man unter dem Begriff DECT (Digital Enhanced Cordless Telephone). Um damit überall Empfang zu haben, werden in den Gängen, Kellern und Nebenanlagen sogenannte Basisstationen montiert – man nennt sie auch Access Point. Sie dienen zur allgemeinen Funkunterstützung oder Verstärkung. Darüber können mehrere Gespräche gleichzeitig abgewickelt, aber auch andere Anwendungen wie z.B. WLAN (Wireless Local Area Network) angeschlossen werden. Statt Computer-Anlagen wie bis anhin mit viel Kabelmaterial zu vernetzen, werden sie heute vielfach untereinander oder mit den Druckern durch Funksignale vernetzt – auch grosse Datenmengen können mittels Funk durch die Luft von einer Station zur andern übermittelt werden.

Bei diesen Funkangelegenheiten in unmittelbarer Nähe von Schülerinnen und Schülern, von Lehrerinnen und Lehrern stellt sich unweigerlich auch hier, wie beim Mobilfunk, die Frage nach der möglichen Strahlungsbelastung und deren gesundheitliche Auswirkungen.

Im Alltag sind wir von einer Vielzahl elektromagnetischer Strahlungen, dem so genannten Elektromog umgeben: Das Licht und die Wärme der Sonne gelangen als Strahlung zur Erde. Ähnliche Strahlungen werden von Radio-, Fernseh- oder Funkgeräten empfangen. Eine weitere Art von Strahlung bringt Wasser im Mikrowellengerät zum Kochen. Es gibt Strahlung in der Nähe von elektrischen Geräte, und entlang von Stromleitungen. Was diese Strahlungsarten voneinander unterscheidet, ist die Energie, welche die elektromagnetischen Wellen mitführen.

Ionisierende und nichtionisierende Strahlung:

Auf Grund ihrer unterschiedlichen Energiemengen werden die Strahlungsarten in zwei Gruppen unterteilt:

Ist die Energie der Strahlung so hoch, dass sie bei der Durchdringung von Stoffen Schäden (Verletzungen) an den Molekülen von Lebewesen verursacht (= Ionisationsvorgang), spricht man von ionisierender Strahlung. In diese Kategorie gehören beispielsweise die Röntgen- und Gammastrahlen sowie UV-Strahlen des Sonnenlichts. Laut Jahresbericht 2002 des Bundesamtes für Gesundheit BAG sind kontinuierliche Aktivitäten zu einem sehr strengen Strahlenschutz laufend im Gang.

Reicht die Energie der Strahlung nicht aus, um Molekülsysteme zu verändern (zu ionisieren), handelt es sich um nichtionisierende Strahlung (NIS). Sie umfasst Radio-, Fernseh-, Funk- und Mikrowellen sowie die elektromagnetischen Felder jeglicher Stromanlagen und elektrischen Geräte. Im Folgenden wird nur noch auf die nichtionisierende Strahlung eingegangen.

Gesundheitliche Auswirkungen:

Viele Menschen befürchten, dass nichtionisierende Strahlung – gleich welcher Herkunft – gesundheitsschädlich ist. Die Vielfalt der wissenschaftlichen Erkenntnisse lässt sich zum heutigen Zeitpunkt folgendermassen zusammenfassen: Die nichtionisierende Strahlung kann zur Erwärmung des menschlichen Gewebes führen. Ebenfalls nachgewiesen sind Funktionsstörungen von Nerven- und Muskelzellen durch elektrische Ströme, die durch intensive Strahlung im Körper induziert werden. Diesen akuten Wirkungen ist gemeinsam, dass sie nur ab einer bestimmten Intensität der Strahlung auftreten.

Schutzbestimmungen:

Der Schutz der Bevölkerung wird durch die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung NISV geregelt. Die Verordnung ist seit 1. Februar 2000 in Kraft und regelt nur stationäre Anlagen (keine Handgeräte) im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz. Der rechtliche Rahmen ist durch das Umweltschutzgesetz USG von 1983 vorgegeben. In diesem Gesetz sind neben Luftverunreinigungen, Lärm und Erschütterungen auch nichtionisierende Strahlen als Einwirkungen bezeichnet, die so zu begrenzen sind, dass sie für den Menschen und die Umwelt weder schädlich noch lästig sind. Das Schutzkonzept des Umweltschutzgesetzes ist zweistufig angelegt, in eine Stufe der Gefahrenabwehr und in eine Stufe der Vorsorge.

Gefahrenabwehr:

Schädliche und lästige Einwirkungen müssen verhindert werden. Insbesondere auch Wirkungen auf Personengruppen mit erhöhter Empfindlichkeit wie Kinder, Kranke, Betagte und Schwangere, sollen berücksichtigt werden. Die Schädlichkeit bzw. Lästigkeitsschwelle wird in Form von Immissionsgrenzwerten festgelegt; sie müssen überall eingehalten werden, wo sich Menschen aufhalten können. Sie berücksichtigen die gesamte vorhandene Strahlungsbelastung und liegen 50 Mal unter den Wirkungswellen für schädliche thermische Effekte und sollen vor den wissenschaftlich eindeutig nachgewiesenen Gesundheitsgefährdungen schützen. Wenn diese Grenzwerte eingehalten werden, treten keine schädlichen thermischen Wirkungen auf.

Vorsorge:

Befürchtet wird, dass nun auch bei schwacher nichtionisierender Strahlung unterhalb der Immissionsgrenzwerte biologische Wirkungen auftreten können. Solche Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden könnten, müssen im Sinn der Vorsorge nach USG so weit begrenzt werden, wie dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. In der NISV wurde dieser Grundsatz in Form so genannter Anlagegrenzwerte konkretisiert. Diese wurden nicht auf einer biologischen Basis, weil Nachweise von schädlichen Auswirkungen unter den Immissionsgrenzwerten fehlen, sondern aufgrund der technischen Möglichkeiten festgelegt. *Der Anlagegrenzwert ist eine Begrenzung für die von einer bestimmten Anlage ankommende Strahlung und ist an denjenigen Orten einzuhalten, an denen sich Menschen längere Zeit aufhalten können, so genannte Orte mit empfindlicher Nutzung (z.B. für Wohn- und Arbeitsräume und Kinderspielplätze). Der Anlagegrenzwert bestimmt, wieviel Emissionen eine Anlage aussenden darf, damit die ankommende Strahlung den Grenzwert nicht verletzt. Für Mobilfunk-Antennen beträgt der Anlagegrenzwert zehn Prozent des Immissionsgrenzwertes.* So wird vorsorglich erreicht, dass Orte empfindlicher Nutzung

deutlich unterhalb des Immissionsgrenzwertes belastet werden. Mehrere Mobilfunk-Antennen am gleichen Standort gelten als eine einzige Anlage.

Rechtlicher Stellenwert:

Das Bundesgericht hat bei der Überprüfung der NISV klar und unmissverständlich festgehalten, dass sich die Immissions- und Anlagegrenzwerte vollumfänglich an den vom USG vorgezeichneten Rahmen des Immissionsschutzes halten, und darum ohne Abweichungen anzuwenden sind. Ausserdem hat der Bundesrat mehrfach betont, dass er diese Grenzwerte weiter verschärfen würde, falls wissenschaftliche Untersuchungen nachteilige Auswirkungen hochfrequenter Felder auf den menschlichen Körper nachweisen oder mindestens als sehr wahrscheinlich erscheinen liessen. Obwohl derzeit auf breiter Ebene geforscht wird, fehlen solche Nachweise bisher.

Bei DECT- und WLAN-Systemen persönlich vorsorgen!

Mit einem Mobiltelefon wird in erster Linie der Kopf der telefonierenden Person exponiert. Die Belastung ist dabei recht hoch, würde jedenfalls weit über dem Immissionsgrenzwert liegen. Schnurlose Telefone arbeiten nach dem gleichen Prinzip wie Mobiltelefone. Die Sendeleistung ist aber deutlich geringer, da der für einen Empfang mögliche Abstand zwischen der Hausbasisstation und dem Handgerät auch deutlich kleiner ist.

Funk- und Mobiltelefone, Computer, Drucker und andere Elektrogeräte fallen nicht unter die NISV. Um keine neuen technischen Handelshemmnisse zu schaffen, kann die Schweiz dazu keine Grenzwerte einführen; die technischen Anforderungen für diese Geräte sind vielmehr auf internationaler Ebene festzulegen. Hingegen sind drahtlose Netzwerke mit ihren festmontierten Basisstationen der NISV unterstellt. Die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte können aber mit wenigen Zentimetern Abstand zur Antenne bereits eingehalten werden. Aufgrund der geringen Sendeleistung von DECT- und WLAN-Systemen wurden in der NISV keine Anlagegrenzwerte für diese Anlagen festgelegt. Es kann daher von einer gewissen Unbedenklichkeit in Bezug auf nichtionisierende Strahlung ausgegangen werden. Das Bundesamt für Gesundheit empfiehlt daher persönliche Vorsorgemassnahmen:

Personen, die im Sinn einer persönlichen Vorsorge die nichtionisierende Strahlung in ihrer Wohnung oder an ihrem Arbeitsplatz oder gar im Schulzimmer klein halten möchten, wird folgendes geraten:

- Wählen Sie beim Kauf eines DECT-Telefonsystems ein strahlungsarmes Modell. Verlangen Sie diesbezügliche Informationen bei Ihrem Händler
- DECT-Basisstationen nicht in Schlafzimmer oder Kinderzimmer aufstellen
- DECT-Basisstationen in einem Meter Abstand vom Arbeitsplatz aufstellen
- Ausweichen auf Festnetzanschluss

Was zeigen Messungen von DECT- und WLAN-Anlagen?

(Die Messungen wurden von Herr Sebastian Dütsch, Praktikant bei uns, durchgeführt)

Vgl. Beilagen

Mit freundlichen Grüssen

AWEL Amt für

Abfall, Wasser, Energie und Luft

Abteilung Lufthygiene

Herbert Limacher, Chemiker HTL

Diagramme:

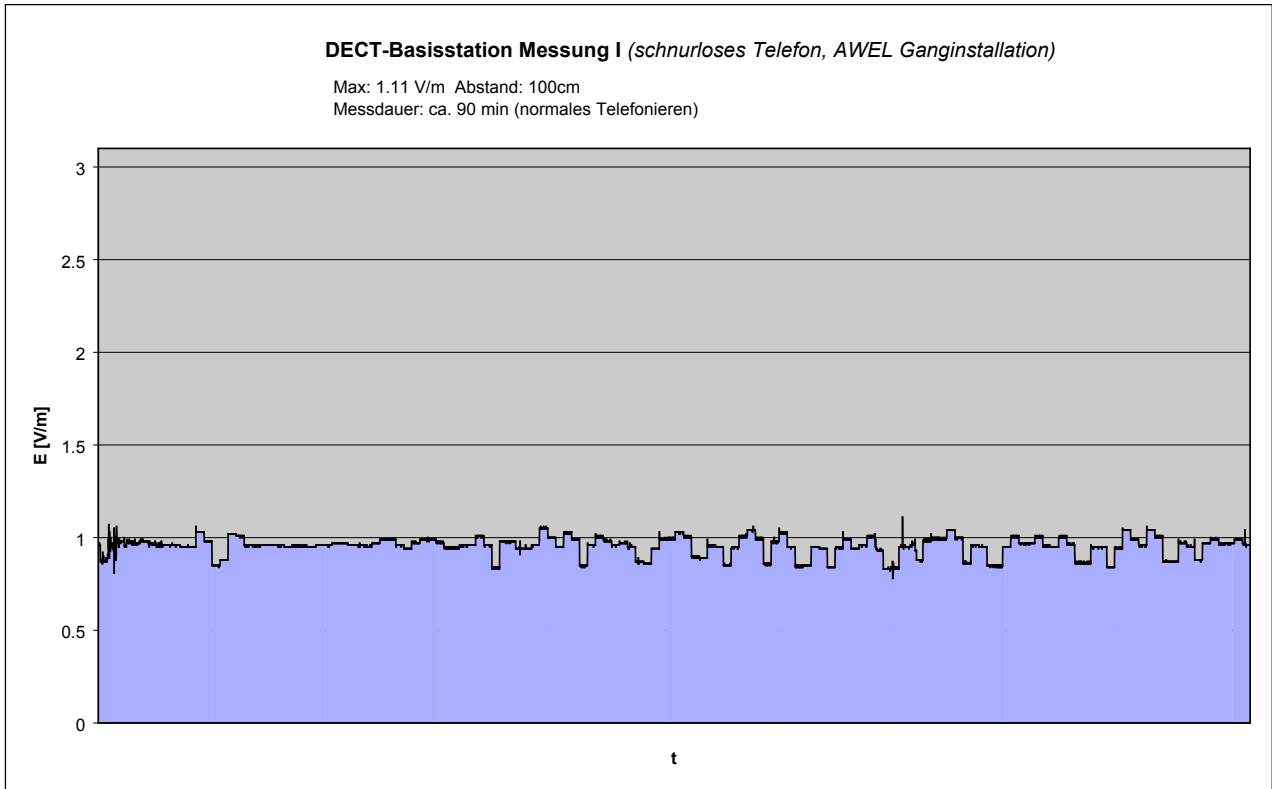


Diagramm 1

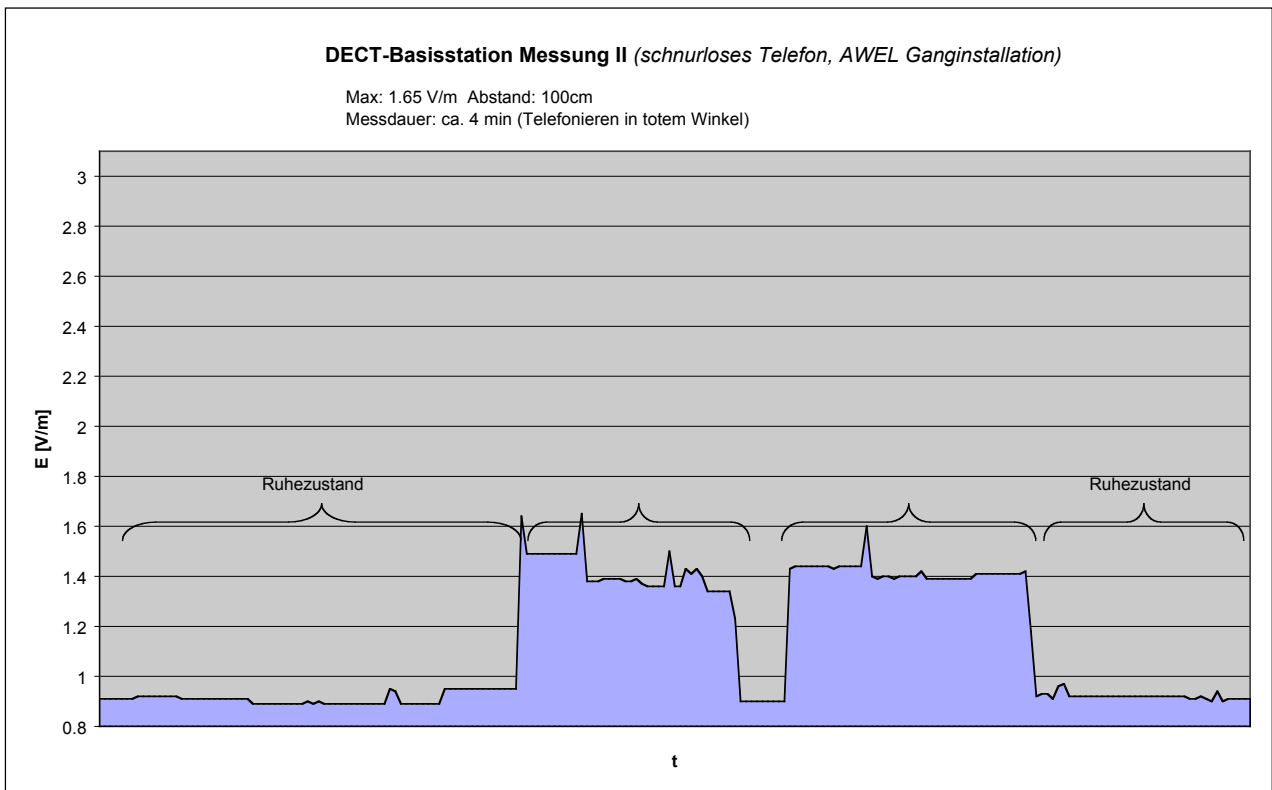


Diagramm 2

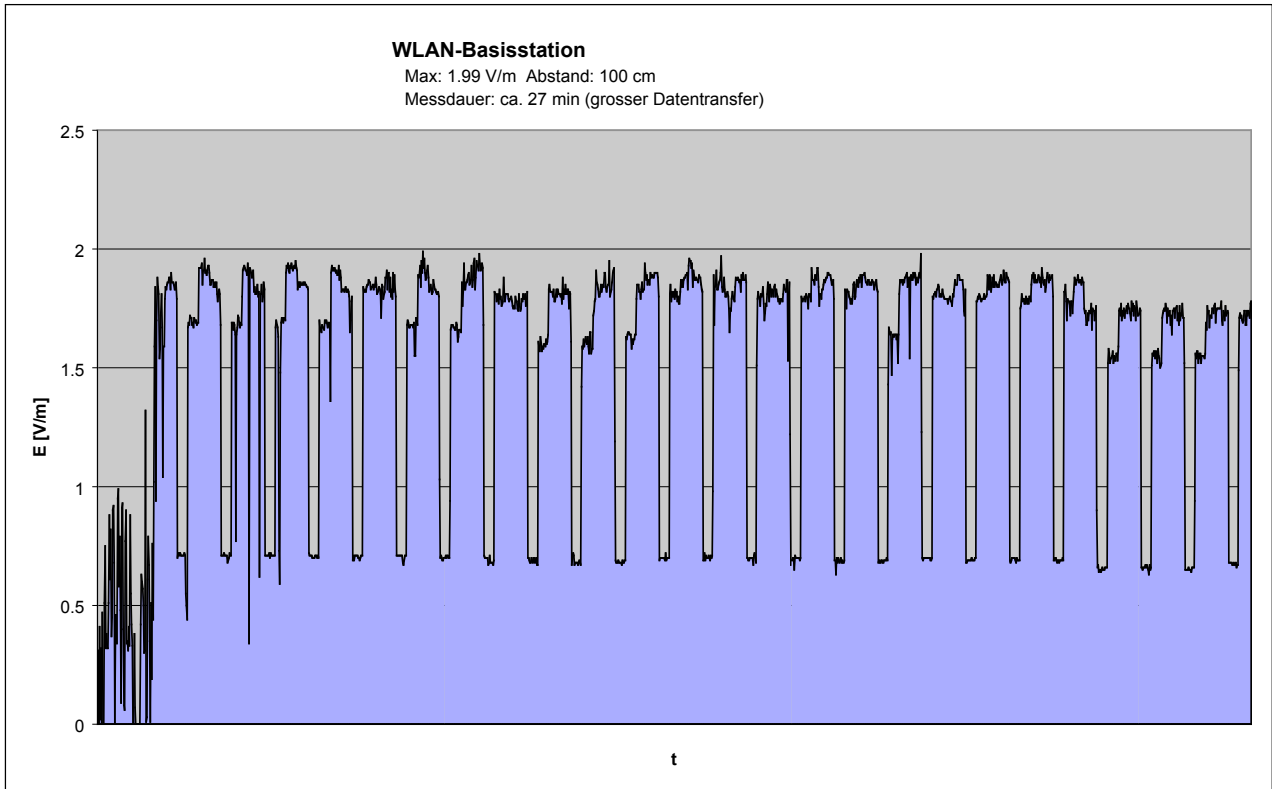


Diagramm 3

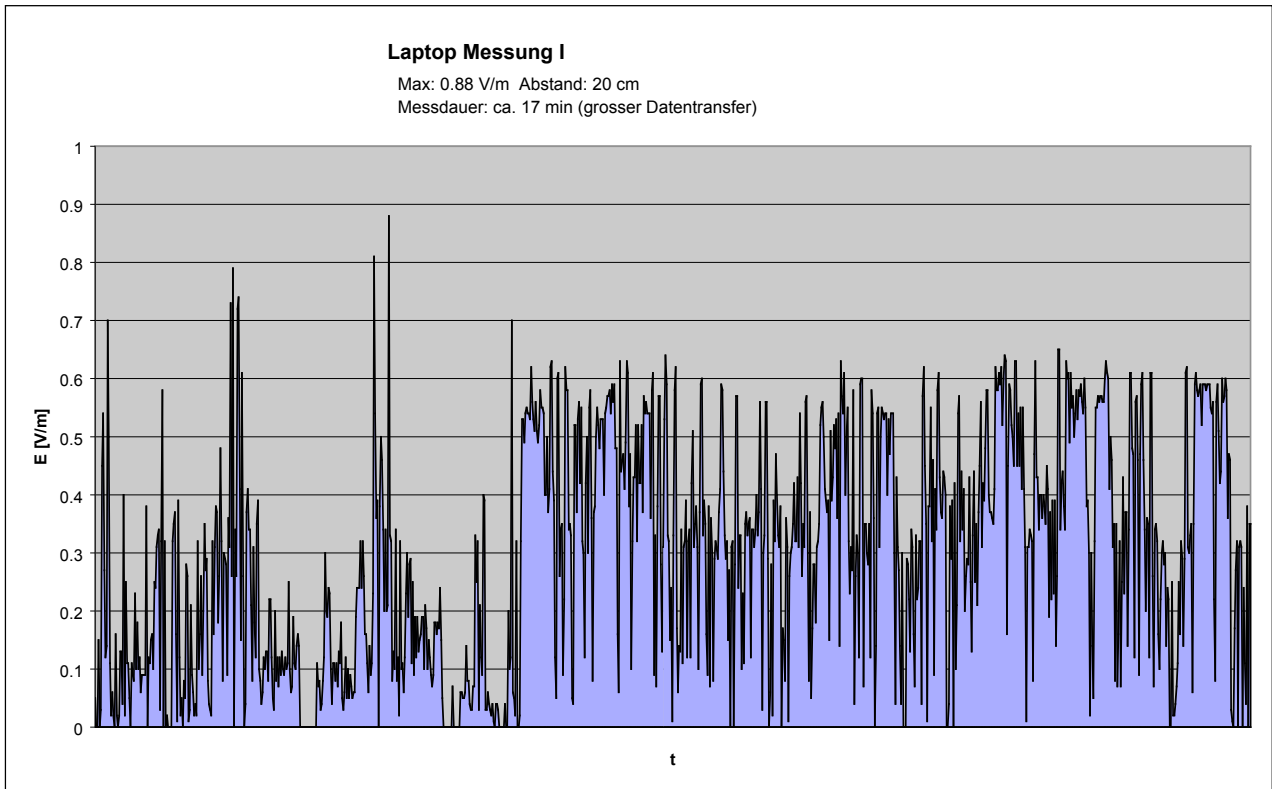


Diagramm 4

Laptop Messung II

Max: 0.88 V/m Abstand: 20 cm

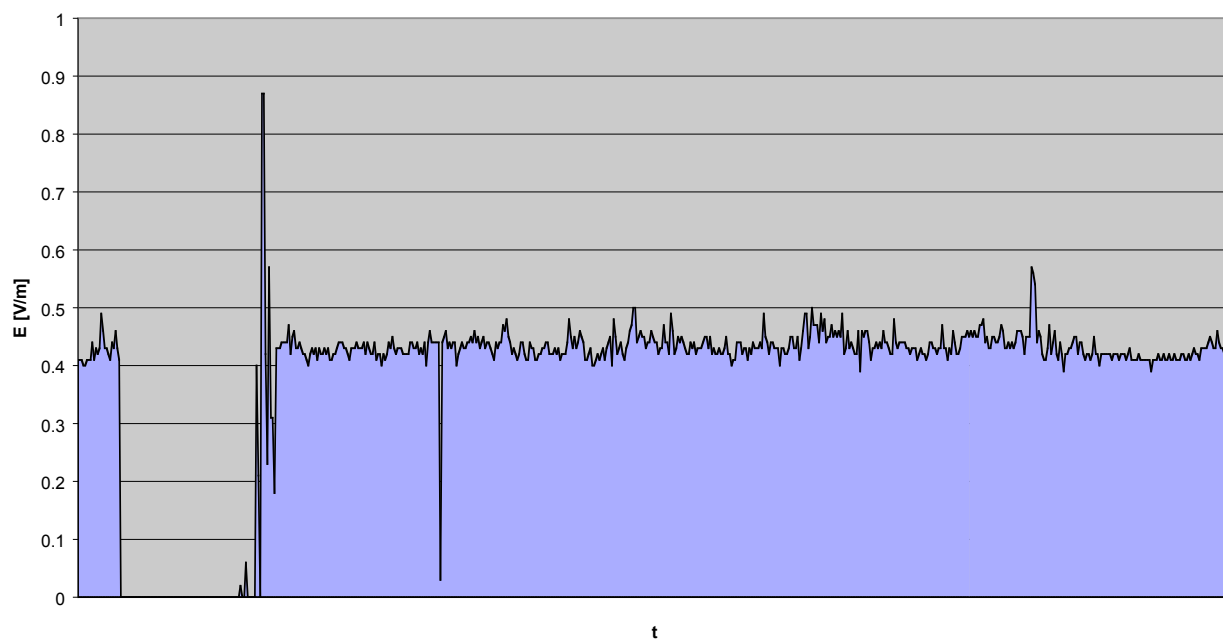


Diagramm 5

Beschreibung der Messdiagramme:

Diagramm 1, DECT-Basisstation I:

Bei dieser Messung wurde die Messsonde in einem Meter Abstand von einer DECT-Basisstation plaziert und 90 Minuten lang wurden die gemessenen Werte im Sekundenintervall aufgezeichnet. Während der Messung wurde das DECT-System normal benutzt. Die Messwerte variieren zwischen 0.78 und 1.11 Volt pro Meter (V/m) und liegen deutlich unter dem Immissionsgrenzwert von 59 V/m. Der Anlagegrenzwert würde bei 6 V/m liegen.

Diagramm 2, DECT-Basisstation II:

Die Messeinrichtung bei dieser Messung entsprach jener von Diagramm 1, mit dem Unterschied, dass während dieser Messung in einem „toten Winkel“ (grosse Distanz, geschlossene Türe) telefoniert wurde. Um den Anstieg der Feldstärke bei den Gesprächen deutlicher zeigen zu können, wurde das Diagramm skaliert und das Nullniveau entfernt.

Diagramm 3, WLAN-Basisstation:

Im Abstand von einem Meter wurde die Strahlenbelastung im Nahbereich einer WLAN-Basisstation gemessen, während der Messung wurden sehr grosse Mengen Daten über das Funknetz auf mehrere Computer kopiert. Für WLAN gilt ein Immissionsgrenzwert von 61 V/m und der Anlagegrenzwert würde 6 V/m betragen.

Diagramm 4, Laptop I:

Mit dieser Messung soll die Funkbelastung für eine Person, welche an einem tragbaren Computer mit WLAN-Verbindung arbeitet, gezeigt werden. Daher wurde der Messabstand auf 20 cm reduziert. Auch bei dieser Messung wurden grosse Datenmengen kopiert.

Diagramm 5, Laptop II:

Die Messeinrichtung bei dieser Messung entsprach jener von Laptop I, mit dem Unterschied, dass sich der Laptop bei dieser Messung weiter entfernt von der Basisstation befand, um einen allfälligen Anstieg der Feldstärke auf Grund der grösseren Distanz zu zeigen.

Fazit:

Alle gemessenen Werte liegen deutlich unter den Grenzwerten. Auch muss beachtet werden, dass bei den WLAN-Messungen während allen Messungen ohne Unterbruch Daten kopiert wurden, was in der Praxis eher selten der Fall ist.

Bei allen Messungen wurde ein realistischer Messabstand gewählt, der mit dem Abstand zwischen menschlichem Körper und EDV-Gerät bei der alltäglichen Nutzung übereinstimmt. Bei Abständen von weniger als 10 cm würde die Feldstärke stark ansteigen.