

NEWSLETTER

EIN INFO-SERVICE DES VERBANDES ÖSTERREICHISCHER ZIEGELWERKE

AUSGABE 1/2003

Ziegel dämpfen Elektromog

Die Zahl elektronischer Strahlungsquellen hat in den letzten Jahren und Jahrzehnten drastisch zugenommen. In diesem Newsletter werden aktuelle Untersuchungen zur Abschirmwirkung von Ziegelmauerwerk gegenüber hochfrequenter Strahlung dargestellt.

Was ist Elektromog?

Das Wort „Elektromog“ hat sich im deutschen Sprachraum als Sammelbezeichnung für alle technisch erzeugten elektrischen und magnetischen Felder durchgesetzt.

Der Begriff „Smog“ steht für eine unerwünschte Verschmutzung der Atmosphäre mit Luftschadstoffen. Im Gegensatz zu diesen Schadstoffen wird die elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise absichtlich erzeugt, dient sie doch beim Mobilfunk und Rundfunk als Transportmittel zur Informationsübertragung.

Die Elektromagnetische Strahlung

Diese Strahlung erscheint in unserer natürlichen und technischen Umwelt in verschiedenen Formen. Zum Beispiel gehören Röntgenstrahlen, sichtbares Licht, die Strahlung von Mobilfunk- und Radiosendern sowie die elektrischen und magnetischen Felder von Hochspannungsleitungen dazu.

In den Bereich der Hochfrequenzstrahlung fallen zum Beispiel Richtfunk, Amateurfunk, Radio, Fernsehen, die verschiedenen Mobilfunknetze (GSM 900, GSM 1800, UMTS), Schnurlose Telefone, W-LAN, Bluetooth, Mikrowellenherde, Radar und viele weitere Anwendungen und Strahlungsquellen.





Physikalisch unterscheiden sich diese Strahlungsarten durch ihre Frequenz. Das Frequenzspektrum der elektromagnetischen Strahlung wird grob unterteilt in ionisierende und nichtionisierende Strahlung:

Ionisierend sind Gamma- und Röntgenstrahlung. Diese Strahlung weist genügend Energie auf, um die Bausteine von Lebewesen (Atome, Moleküle) zu verändern.

Nichtionisierend sind UV- und Wärmestrahlung, Licht und Elektromog. Die Energie reicht nicht aus, um die Bausteine von Lebewesen (Atome, Moleküle) zu verändern.

Die folgende Tabelle zeigt eine Zusammenstellung der Bereiche der Elektromagnetischen Strahlung.

Elektromagnetische Strahlung

	Ionisierende Strahlung		Nichtionisierende Strahlung			
		UV-Strahlung	Sichtbares Licht	Infrarot	Hochfrequenzstrahlung	Niederfrequente elektromagnetische Felder
Wellenlänge	Kleiner als 10 nm	10 nm bis 380 nm	380 nm bis 780 nm	780 nm bis 1 mm	1 mm bis 3 km	3 km bis 300.000 km (= 1 Hz)
Frequenz	Größer als 300 GHz				100 kHz bis 300 GHz	0 Hz bis 100 kHz
Strahlungsquellen/Anwendung	Röntgengeräte Radioaktive Quellen Kernkraftwerke 	Sonne UV-Lampen Laser			Radio- und Fernsehsender Mobiltelefone Basisstationen Mikrowellen-Kochgerät Radar	Eisenbahn Stromübertragung Stromanwendung Elektrische Hausgeräte 

Gesundheitliche Auswirkungen (Vorsicht ist die beste Medizin!)

Eine aktuelle Literaturstudie des Instituts für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel zeigt auf Basis von über 200 ausgewerteten Studien, dass die Datenlage zur Abschätzung der gesundheitlichen Folgen hochfrequenter Strahlung weiterhin ungenügend ist.

Unterschieden wurden als Ergebnis dieser Studie «gesicherte», «wahrscheinliche», «mögliche», «unwahrscheinliche» und «nicht beurteilbare» Effekte.

Resultate der Literaturstudie

- Neue «gesicherte» gesundheitliche Auswirkungen durch hochfrequente Strahlung gibt es laut der Studie nicht.
- Als «wahrscheinlich» eingestuft wurden hingegen Wirkungen auf die Hirnströme und auf kognitive Funktionen. Deren Bedeutung für die Gesundheit bleibt allerdings unklar. Solche Wirkungen wurden beim Telefonieren mit Handys beobachtet, nicht

jedoch im Zusammenhang mit Mobilfunk-Sendern.

- Als «möglich» eingeschätzt wird ein erhöhtes Hirntumorrisiko bei häufigem Telefonieren mit dem Handy. Die entsprechenden Studien sind jedoch widersprüchlich.
- Ebenfalls als «mögliche» Effekte einzustufen sind ein erhöhtes Leukämierisiko oder eine verschlechterte Schlafqualität in der Umgebung von starken Rundfunk-Sendern bei Belastungen bis in den Bereich des Anlagegrenzwertes der NISV. Diese Einschätzung basiert auf vereinzelten, nicht widerspruchsfreien Hinweisen.

Die Autoren der Studie empfehlen daher einen vorsorgeorientierten Umgang mit hochfrequenter Strahlung und eine verstärkte Erforschung der gesundheitlichen Wirkungen [5].

Bis vor 20 Jahren waren fast ausschließlich Sendequellen mit kontinuierlicher Abstrahlung im Einsatz. Neuere Technologien – digital modulierte gepulste Trägerfrequenzen – machten erst die rasante Entwicklung im Mobilfunkbereich möglich.

Über den Einfluss der gepulsten Strahlen auf die biologischen Mechanismen von Pflanzen und Lebewesen gibt es viele Studien, in denen vielfach von nicht zu ignorierenden Einflüssen auf biologische Vorgänge sowie Nervensysteme gesprochen wird bzw. solche Einflüsse festgestellt wurden.

Aus diesem Grund ist vor allem ein vorbeugender Schutz im Wohn- und Ruhebereich sinnvoll.

Mobilfunk in Österreich

Die Marktdurchdringung im Mobilkommunikationsmarkt liegt im September 2001 bei 81 %, das waren 14.743 Sendestationen, davon 1.422 gemeinsam genutzt. Das bedeutet die höchste Marktdurchdringung in der EU [4]. Das neue UMTS-Netz wird die Anzahl der Sendestationen noch einmal deutlich erhöhen.

Die Mobilfunknutzung hat in den letzten Jahren in Österreich enorm zugenommen:

Zahl der Handy-Nutzer/100 EW	
01/1997	3
01/1998	16
12/1998	26
1999	52
06/ 2000	57

Dämpfungswirkung von Wandbaustoffen

In einer Untersuchung an der Universität der Bundeswehr in Neubiberg (D) wurden an über 300 Prüfmustern Messungen durchgeführt. Die detaillierten Ergebnisse sind veröffentlicht. Bezug der 60-seitigen Broschüre siehe [2].

In den folgenden Grafiken sind einzelne Ergebnisse aus den Untersuchungen [1], [2] dargestellt.

Die Baustoffe wurden in unverputztem Zustand untersucht. Grundsätzlich zeichnen sich massive Wandbaustoffe durch eine hohe Dämpfung aus. Wobei die Baustoffart, die Dichte und die Bauteildicke einen deutlichen Einfluss auf die Dämpfung der hochfrequenten Strahlung haben. Die Dämpfung steigt mit der Dicke der

Wand und ist bei höheren Frequenzen deutlich stärker.

Die Außenwand als größter Faktor der Außenhülle kann bei massiven Ziegelwänden gegen die wichtigsten Strahlungsquellen im Mobilfunkbereich (GSM 900, GSM 1800, DECT, UMTS - siehe Anhang 2) eine hohe Dämpfung aufweisen.

Im Frequenzbereich des GSM 1800 Netzes und des neuen UMTS-Netzes kann bei den gemessenen Ziegelwänden ohne Verputz von einer über 97-prozentigen Dämpfung ausgegangen werden.

Aufgebrachte Putze können eine zusätzliche Verbesserung in der Erhöhung der Dämpfung gegenüber einer unverputzten Wand bewirken [1], [3].

Spanplatten, Gipskartonplatten und Holzpaneele lassen hochfrequente Strahlung praktisch ungehindert durch [2].

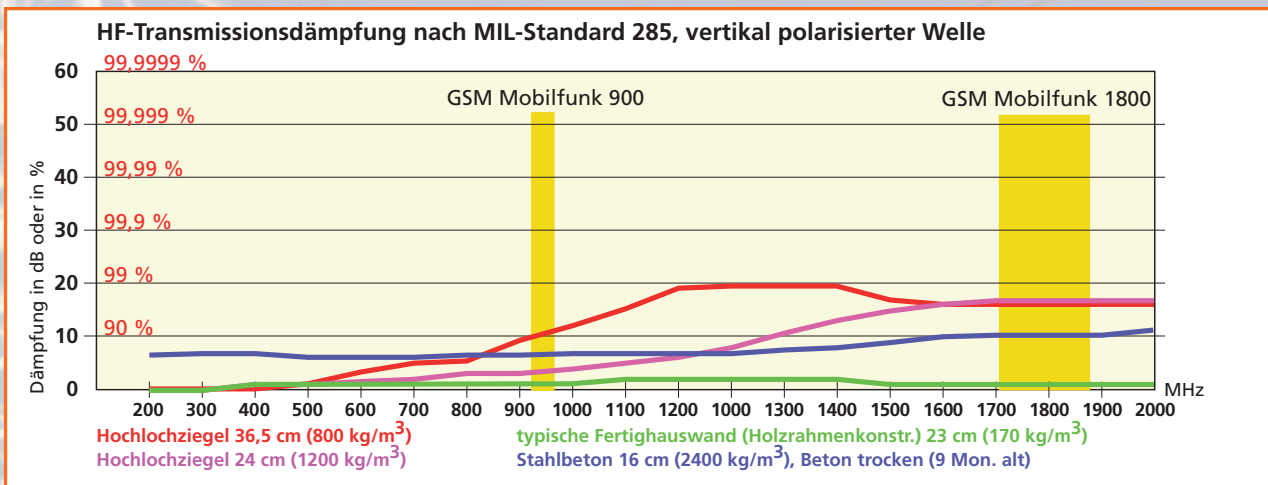
Dämpfungswirkung weiterer Bauteile/-stoffe

Ziegelwände weisen gute hochfrequenzdämpfende Eigenschaften auf.

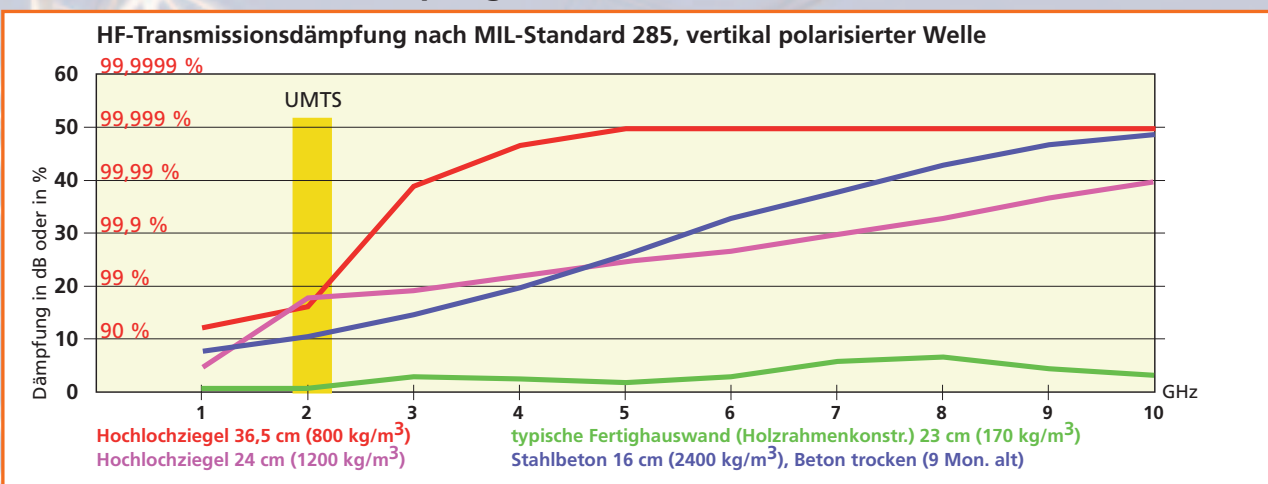
Als Schwachstellen bleiben nun Wandöffnungen für Türen und Fenster. Eine geeignete Materialauswahl führt hier zu einer Reduzierung der hochfrequenten Strahlung im Innenraumbereich.

Die heute üblichen Fenster mit Wärmeschutz-Verglasungen führen durch die Edelmetallbedampfung im gesamten untersuchten Frequenzbereich zu Dämpfungswerten von ca. 30 dB (99,9 Prozent). Konventionelle unbeschichtete Fensterscheiben lassen hochfrequente Strahlung ungehindert durch.

Als Schwachstelle in diesem Bereich gelten Kunststoff- bzw. Holzrahmen ohne nennenswerte Abschirmwirkung.



Wandbaustoffe mit ihrer Dämpfung im MHz-Bereich



Wandbaustoffe mit ihrer Dämpfung im GHz-Bereich

Literatur

[1] Pauli, Peter und Moldan, Dietrich: Reduzierung hochfrequenter Strahlung im Bauwesen; Baustoffe und Abschirmmaterialien. 05/2000.

[2] Pauli, Peter und Moldan, Dietrich: Reduzierung hochfrequenter Strahlung; Baustoffe und Abschirmmaterialien. 2. Auflage. 01/2003.

Die Broschüre kann beim Herausgeber gegen eine Schutzgebühr von 20,- Euro bezogen werden: Dr. Ing. Dietrich Moldan, Am Henkensee 13, D-97346 Iphofen. Details zur Broschüre und zum Bezug unter www.drmoldan.de/html/publikationen.htm.

[3] Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel: Abschirmwirkung massiven Ziegelmauerwerks gegenüber hochfrequenter Strahlung. Bonn, 2001.

[4] Wirtschaftskammer Österreich: Telekom – Der Telekommunikationsmarkt in Zahlen (Österreich und International). März 2003.

[5] BUWAL Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft: UMWELT-MATERIALIEN NR. 162. Nichtionisierende Strahlung. Hochfrequente Strahlung und Gesundheit. Bern 2003.

[6] WHO Regionalbüro für Europa, Bundeskanzleramt, BM für Wissenschaft und Verkehr: Elektromagnetische Felder. 1999.

Anhang 1

Umrechnung von dB in %

Zwischen der Dämpfung in dB und der Dämpfung in % besteht folgender Zusammenhang. Die wichtigsten Werte, wie sie in den Diagrammen verwendet wurden, noch einmal im Überblick:

1dB	19%	30dB	99,9%
3dB	50%	35dB	99,97%
5dB	68%	40dB	99,99%
10dB	90%	45dB	99,997%
15dB	97%	50dB	99,999%
20dB	99%	55dB	99,9997%
25dB	99,7%	60dB	99,9999%

Eine Verbesserung um 3 dB bedeutet eine Verdoppelung der Abschirmwirkung.

Anhang 2

Frequenzen und Funkdienste

Die folgende Auflistung gibt auszugsweise einen Überblick über verschiedene Funkdienste und deren Frequenzbereiche für den Bereich von 200 bis 2.000 MHz. Die Angaben in MHz.

470 – 790	Fernsehen UHF
890 – 915	GSM 900 Mobilfunk, Uplink (+)
935 – 960	GSM 900 Mobilfunk, Downlink (+)
1.492 – 1.525	Fester und beweglicher Funkdienst, Richtfunk
1.559 – 1.610	Satellitennavigationsdienst GPS (zivile und militärische Nutzung)
1.710 – 1.785	GSM 1800 Mobilfunk, Uplink (+)
1.805 – 1.880	GSM 1800 Mobilfunk, Downlink (+)
1.880 – 1.900	Schnurlose Telefone DECT (+)
1.920 – 2.170	UMTS, 3. Mobilfunkgeneration ab 2003 (+)

Die folgende Auflistung gibt auszugsweise einen Überblick über verschiedene Funkdienste und deren Frequenzbereiche für den Bereich von 1 bis 10 GHz. Die Angaben in MHz.

2.290 – 2.300	Fester Funkdienst; Richtfunk; Beweglicher Funkdienst
2.320 – 2.400	Drahtlose Fernsehkameras, Beweglicher Funkdienst; Radar (+)
2.400 – 2.483	Bluetooth, häusliches Datentelekommunikationssystem (+)
2.450	Funkbewegungsmelder, Fernwirkfunkanlagen, W-LAN
2.540 – 2.670	Mikrowellenherd (+)
2.700 – 3.400	PMP, Punkt zu Multipunkt-Richtfunk (sogenannte „Letzte Meile“) (+)
3.600 – 4.200	Radar, Richtfunk (+)
10.000	Fester Funkdienst; Richtfunk, Nichtnavigatorischer Ortungsfunkdienst
	Industrielle Anwendungen für Telemetrie, Sensorik

(+) gepulste Frequenzen

uplink = Verbindung vom Mobilteil zum Sendemast

downlink = vom Sendemast zum Mobilteil

Impressum:

HERAUSGEBER:

Verband Österreichischer Ziegelwerke, A-1100 Wien, Wienerberg-City, Wienerbergstraße 11 Tel.: 01/587 33 46-0, Fax: 01/587 33 46-11, e-mail: verband@ziegel.at

FÜR DEN INHALT VERANTWORTLICH: Dipl.-Ing. Norbert Prommer GRAFIK & SATZ: Gerda Auterith