

# db

deutsche  
bauzeitung  
*Zeitschrift für Architekten  
und Bauingenieure*

{ 150. Jahrgang.  
EURO 15,70.  
Ausland EURO 16,15. 23 CHF  
1569  
ISSN 0721-1902.

04.2016

150 Jahre  
STANDPUNKTE IN  
DER ARCHITEKTUR

# WOHNEN GUT UND GÜNSTIG

 Vereinigung  
freischaffender  
Architekten  
Deutschland

**konradin**  
mediengruppe





1

# FELDFREIE RÄUME

{Text: Dietrich Moldan; Fotos: Dietrich Moldan, u. a.

## REDUZIERUNG ELEKTROMAGNETISCHER FELDER IM BAUWESEN

Im Rahmen der Technisierung unserer Arbeits- und Wohnumwelt sind wir immer stärker elektromagnetischen Feldern ausgesetzt, die manche Menschen gesundheitlich beeinträchtigen und daher oft mit dem Begriff »Elektrosmog« umschrieben werden. Darunter fallen fünf verschiedene Feldarten, die sich, egal ob Neubau oder Sanierung, mit unterschiedlichen Maßnahmen reduzieren bzw. verhindern lassen.

Für technische Systeme wie etwa medizinische Apparate gibt es teilweise hoch komplizierte Maßnahmen zum Schutz gegen unerwünschte Ab- bzw. Einstrahlung elektromagnetischer Felder (EMF), während der Mensch diesen in der Regel ungeschützt ausgesetzt ist. Vielfach sind biologische Systeme jedoch deutlich sensibler als technische Geräte. Auch wenn EMF, die unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte der 26. Bundes-Immissionschutzverordnung (26. BImSchV) bzw. den Expositionswerten der Berufsgenossenschaftlichen Regeln (BGV B11) liegen, normalerweise nicht vom menschlichen Organismus erkannt werden:

Eine zunehmende Anzahl an Menschen reagiert auf Feldstärken, die weit unterhalb dieser offiziellen Werte liegen, mit Symptomen wie Schlaf- und Konzentrationsstörungen, Bluthochdruck, Kopfschmerzen oder Wortfindungsstörungen [1]. Zwar gibt es keine verlässlichen Zahlen darüber, doch deuten Schätzungen darauf hin, dass inzwischen 5 bis 10 % der Bevölkerung elektrosensitiv bzw. elektrosensibel sind [2]. Weltweite Studien und Untersuchungen verweisen außerdem auf eine zunehmende Gefährdung mit biologischer Relevanz bis hin zu Krebs [3]. Erst in der Zukunft werden wir verlässlich sehen können, inwieweit EMF die Gesundheit wirklich beeinträchtigen. Warum sollten aber in der Zwischenzeit nicht Vorsichtsmaßnahmen zur Reduktion von EMF ergriffen werden?

## SCHWAMMIGER BEGRIFF FÜR MESSBARE WERTE

»Elektrosmog« ist die umgangssprachliche Bezeichnung für das Vorkommen künstlich erzeugter elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder in unserer Umgebung im Zusammenhang mit gesundheitlichen Risiken. EMF umfassen fünf verschiedene Feldarten:

- elektrische Gleichfelder, z.B. verursacht durch Gleichspannung oder elektrostatische Entladung an Kunststoffen
- magnetische Gleichfelder, z.B. verursacht durch magnetische Materialien oder Gleichstrom

- elektrische Wechselfelder, z.B. verursacht durch Wechselspannung (niederfrequent)
- magnetische Wechselfelder, z.B. verursacht durch Wechselstrom (niederfrequent)
- elektromagnetische Wellen, z.B. verursacht durch Mobilfunk, schnurlose Telefone und WLAN (hochfrequent)

## STATISCHE ELEKTRISCHE UND MAGNETISCHE GLEICHFELDER

Elektrische Gleichfelder können durch Gleichspannung oder Ladungstrennungen an Kunststoffen in Teppichen, Laminatfußböden sowie bei Synthetikvorhängen und -bezügen von Möbeln verursacht werden. Gerade im Winter kann es bei problematischen Materialien durch niedrige Raumluftfeuchte zu einer verstärkten elektrostatischen Aufladung kommen. Durch konsequenten Verzicht auf Oberflächen aus Kunststoffen lassen sich elektrische Gleichfelder deutlich reduzieren. Magnetische Gleichfelder werden im Bauwesen in der Regel durch magnetisierte Stahlteile verursacht, die als Armierungen in fast allen Bauten vorkommen. Für sensible Bewohner können die Stahlarmierungen durch glasfaserverstärkten Kunststoff ersetzt werden. Außerhalb von Gebäuden entstehen elektrische und magnetische Gleichfelder an Oberleitungen von U-Bahnen und Straßenbahnen, die mit Gleichspannung fahren.



2

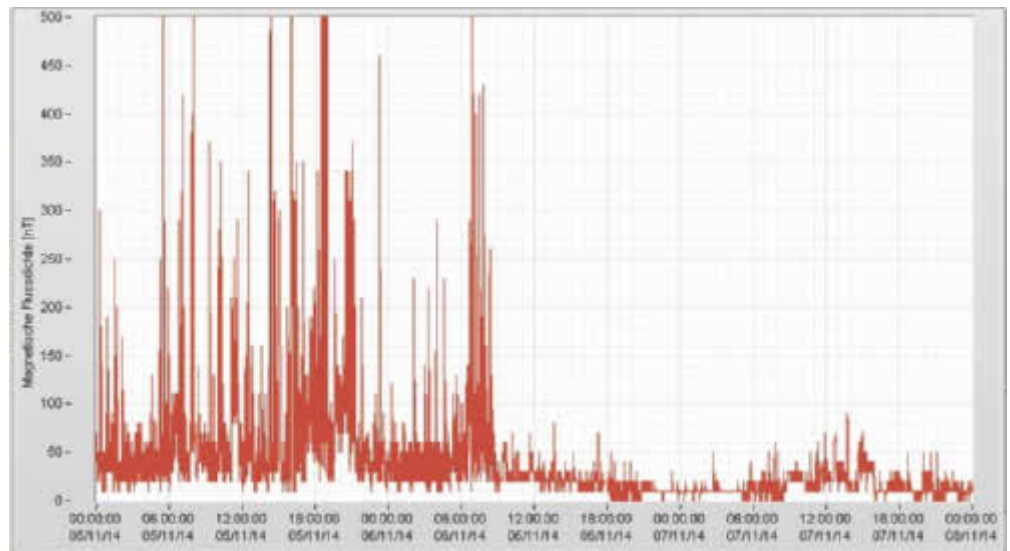
3

## NIEDERFREQUENTE ELEKTRISCHE WECHSELFELDER

Bei Wechselstrom werden hauptsächlich zwei Netzfrequenzen verwendet: 16,7 Hz bei der Stromversorgung der Bahn und 50 Hz bei der Stromversorgung für Gewerbe, Industrie und Endverbraucher.

Elektrische Wechselspannung gibt es in allen Leitungen, Kabeln und Geräten, die an das Stromnetz angeschlossen sind. Dabei spielt es keine Rolle, ob die jeweiligen Verbraucher ein- oder ausgeschaltet sind. Von diesen unter Wechselspannung stehenden Teilen werden elektrische Wechselfelder abgestrahlt. Dies ist vergleichbar mit der Wärmeabstrahlung von einem Rohr, das mit heißem Wasser gefüllt ist. Elektrische Wechselfelder lassen sich einerseits sehr leicht durch elektrisch leitfähige (geerdete) Materialien in ihrer Umgebung »ablenken« und ableiten, andererseits können sie durch Baustoffe auch in unerwünschte Bereiche verschleppt werden. Durch folgende Maßnahmen lassen sie sich reduzieren bzw. vermeiden:

- Geschirmte Stromleitungen, wie sie bei Datenkabeln und Telefonleitungen Stand der Technik sind, geben praktisch keine elektrischen Wechselfelder ab. Sie lassen sich in der Wand unterbringen (Installationskabel) oder stehen als flexible Leitung zur Verfügung.
- Netzabkoppler, auch Netzfreischalter genannt, werden im Sicherungskasten eingebaut. Sie wandeln die biologisch unverträglichere Wechselspannung in eine Gleichspannung um, sobald der letzte Stromverbraucher ausgeschaltet wird. Ein typischer Anwendungsbereich ist der Stromkreis des Schlafzimmers.
- Felder aus Stromkreisen, die man nicht abkoppeln kann (z. B. bei Trennwänden zu Nachbarwohnungen), können durch Einsatz elektrisch leitfähiger geerdeter Baumaterialien wie speziellen Gipskartonplatten, Lehmputzen, Farben und Folien sowie Geweben (s. [4], Abb. 4 sowie Legende am Textende) reduziert werden.



- Bei Geräten mit Schnurschalter wie z.B. Nachtschlampen: Verringerung der Felder durch phasenrichtigen Anschluss (Steckerposition prüfen), Kontrolle mit Stromprüfer, sogenanntem Multimeter (s. Legende Textende)
- Erdung von Baustahl bzw. Betonarmierungen
- Abstand von Verursachern (Feldquellen) halten

## NIEDERFREQUENTE MAGNETISCHE WECHSELFELDER

Magnetische Wechselfelder entstehen erst dann, wenn Strom in den Leitungen fließt, also wenn Verbraucher eingeschaltet sind. Die magnetischen Felder von dicht beieinander liegenden Hin- und Rückleitern kompensieren sich. Je weiter aber Hin- und Rückleiter voneinander entfernt sind, umso höher sind die magnetischen Wechselfelder. Dies ist insbesondere bei Niedervolthalogen-Seilkonstruktionen bzw. bei elektrifizierten Bahnlösungen mit der Oberleitung als Hinleiter und Schiene als Rückleiter der Fall. >

[1] Längst sind es nicht mehr nur Esoteriker, die sich an - im hochfrequenten Bereich strahlenden - Sendemasten stören

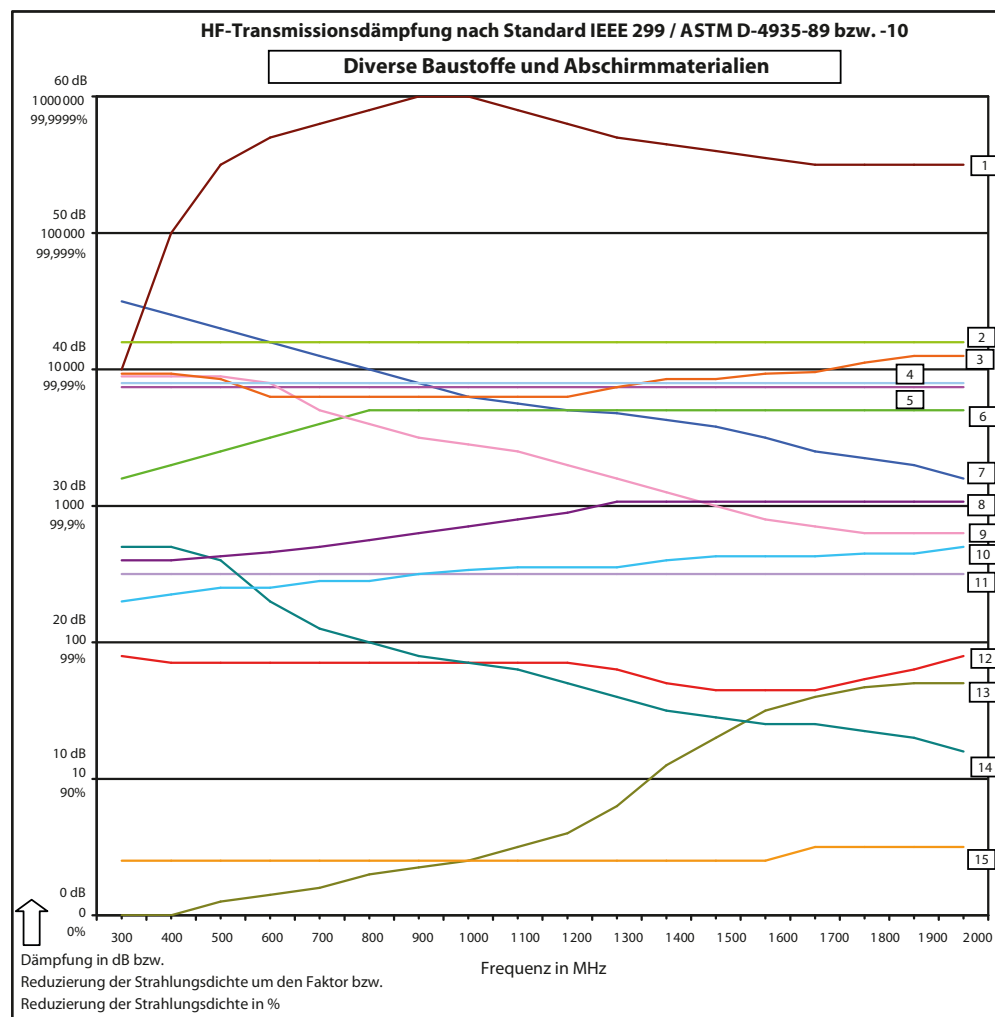
[2/3] Durch zwei Isolierflansche, direkt nach dem Eintritt der Vor- und Rücklaufleitung der Fernwärmeleitungen angebracht, wurden im November 2014 die durch Fehlströme entstandenen Magnetfelder in einem Kinderzimmer (s. Grafik) reduziert. Die auch nach dem Einbau der Isolierflansche noch verbleibenden magnetischen Flussdichten sind auf eine »unsaubere« Elektroinstallation im Haus zurückzuführen

> Differenz- bzw. Fehlströme entstehen, wenn der Strom anstatt über den Rückleiter über andere Wege wie beispielsweise über Heizungs- oder Wasserrohre zurückfließt. Außerhalb von Gebäuden entstehen solche vagabundierenden Ströme häufig in Zusammenhang mit elektrifizierten Bahnlinien, deren Rückleiterströme über Fernwärmeleitungen, metallische Gas- oder Wasserleitungen sowie Erdkabel fließen. Da die Kompensation von Hin- und Rückleiterstrom in diesen Fällen entfällt, sind die resultierenden Magnetfelder sehr hoch. Auch 50 Hz-Ströme sind häufig auf Fernwärmeleitungen messbar. Im Gegensatz zu elektrischen Wechselfeldern, die leicht durch Erdung abgeschirmt werden können, durchdringen die magnetischen Wechselfelder ungehindert nahezu alle Materialien.

- Zur Reduzierung von magnetischen Wechselfeldern sind folgende Maßnahmen möglich:
- Abstand zu starken Feldquellen wie Motoren, Trafostationen, Frei- und Dachständerleitungen, Bahnlinien usw. halten
  - Geräte, die nicht benutzt werden, ausschalten
  - Installation eines EMF-freundlichen Stromnetzes (TN-S; Neutral- und Schutzleiter im gesamten Gebäude getrennt geführt)
  - Errichtung von einem zentralen Erdungspunkt (ZEP) und Vermeidung von Mehrfacherdungen
  - Einbau von Isolierteilen in metallische Rohre (Isolierflansch, -schraubverbindung), auf denen die Fehlströme fließen können (s. Abb. 2 und 3)
  - Fehlstrom- oder Magnetfeldkompensationsanlagen (in Spezialfällen)

## ELEKTROMAGNETISCHE WELLEN - HOCHFREQUENZ

Hochfrequente Wellen werden zur Datenübertragung benutzt, z. B. bei Ton- und Fernsichtfunk, Mobilfunk, schnurlosen Telefonen, Babyfon und WLAN-Funknetzen. Hochfrequente Wellen sind in ihrem Ausbreitungsverhalten dem sichtbaren Licht ähnlich, können aber im Gegensatz dazu die meisten Baustoffe durchdringen. Dies ist der Grund, warum man in praktisch allen Häusern problemlos mobil telefonieren und WLAN aus den Nachbarwohnungen empfangen kann. Die meisten Basisstationen von schnurlosen DECT-Telefonen und alle WLAN-Router senden



Nr.	Bezeichnung	Typ, Anmerkungen und Hersteller
1	Cupprotect Spezial	feinmaschiges Kupfergewebe <0,5x0,5 mm [Cupprotect]
2	MEISTER-Silence 25 DB   3 mm	Trittschalldämmung, mit Dampfbremse [MeisterWerke Schulte]
3	LOMBARDIA Lehm-Wärmeleitputz und EMF-Abschirmputz 14mm	[Casa Natura]
4	HSF44	Kunststoffdispersion, innen und außen [YSHIELD]
5	Divoroll Klima + 2S	hochdiff.offene Unterdeckbahn + Hightech-Metall [Braas]
6	Schutzplatte Xund-E-Plus 12,5 mm	in Außenwand / Dach [Bau-Fritz]
7	Swiss Shield Naturell > halbtransparent. Baumwollgew. + versilbert. Kupferfäden, nicht erdbar	[Biologa]
8	iplus Top 1.1	Wärmeschutzverglasung 2-fach, SZR = 16 mm [Interpane]
9	Elektrosmog-Schutzgitter (1,41x1,58) mm	Insektenschutzgitter Fiberglasgewebe [Neher]
10	Climafit Protekto 10 mm zweilagig	Gipskartonplatte [Saint-Gobain Rigips]
11	MENO Lehmabschirmputz 1,5 mm	[Lesando]
12	Profi Faraday MP4, Kalk-Zement-Maschinenputz für innen, 15 mm	[PROFI]
13	Hochlochziegel 24 cm	(1 200 kg/m <sup>3</sup> )
14	Hasendraht 13 x 20 mm	metallisches Geflecht [Baumarkt / Baustofffachhandel]
15	Fichte 18 cm	(420 kg/m <sup>3</sup> ) [Twoods]

ununterbrochen, auch wenn nicht telefoniert oder im Internet gesurft wird (DECT: 100 Impulse/sek. = 100 Hz, WLAN-Router: 10 Hz). Diese Geräte erzeugen sogenannte gepulste Strahlung, auf die viele Menschen mit den eingangs erwähnten Beschwerden reagieren. Die Einstrahlung von Hochfrequenz kann sowohl im Neubau als auch bei bestehenden Gebäuden wie folgt reduziert werden:

- Standardprodukte verwenden, die Hochfrequenz dämpfend sind wie z.B. Wärme- und Sonnenschutzverglasungen, Blechdächer, Blechfassaden oder Dampfsperren mit Aluminiumfolie

[4] Werte diverser Baustoffe und Abschirmmaterialien für eine Transmissionsdämpfung gegen hochfrequente Wellen (Auswahl bis 2 GHz)



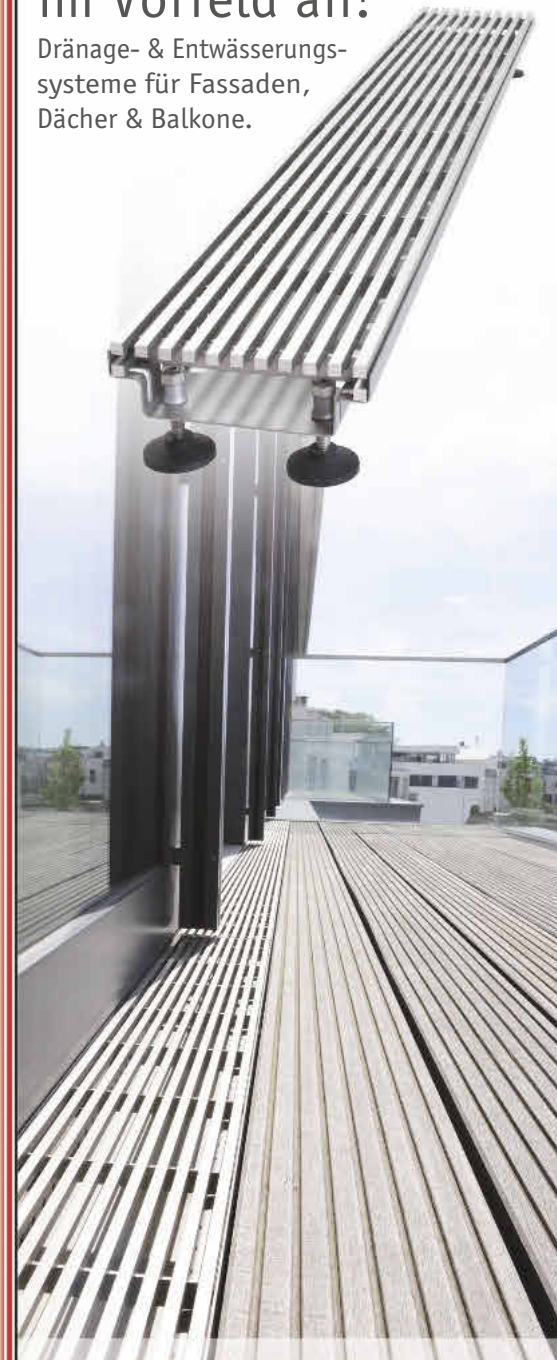
**RICHARD  
BRINK**  
GmbH & Co. KG

[www.richard-brink.de](http://www.richard-brink.de)

mit Bezugsquellen-Datenbank

## Gebäudeschutz fängt im Vorfeld an!

Dränage- & Entwässerungssysteme für Fassaden, Dächer & Balkone.



- Dränage- & Entwässerungssysteme
- Entwässerungs-Schwerlastsysteme

Weitere Produkte und Infos finden Sie unter: [www.richard-brink.de](http://www.richard-brink.de)

Richard Brink GmbH & Co. KG  
Görlitzer Straße 1  
33758 Schloß Holte-Stukenbrock  
Tel: 0049 (0)52 07 95 04-0  
Fax: 0049 (0)52 07 95 04-20

- Produkte verwenden, die speziell zur Reduzierung hochfrequenter Strahlung hergestellt werden wie bestimmte Gipskartonplatten, Putze, Gitter, Tapeten, Folien, Farben und Textilien (s. [4], Abb. 4 sowie Legende am Textende)
- DECT-Telefone benutzen, deren Basisstation nach dem Telefonat abschaltet. Sinnvoller und biologisch unbedenklich sind schnurgebundene Festnetztelefone
- WLAN: Reduzierung der Sendeleistung und Nachabschaltung (über die Software einzustellen); besser: Umstellung auf Netzkabel (LAN)

### VORBEUGUNG

Das Bundesamt für Strahlenschutz [5] weist darauf hin, dass man die Dauerbelastung durch elektromagnetische Felder, wo immer möglich, herabsetzen sollte. Denn mit der zunehmenden Technisierung sollte auch an einen verstärkten, vorbeugenden Schutz des Menschen gedacht werden. Die Industrie stellt bereits zahlreiche Lösungsmöglichkeiten zur Verfügung.

Einen ersten Überblick über die Strahlungsbelastung kann ein Laie auch bereits über preiswerte Messgeräte erlangen. Für die korrekte Messung elektromagnetischer Felder bedarf es jedoch des Einsatzes hochwertiger und damit teurer Messgeräte, der Sachkenntnis des Messenden sowie Erfahrung bei der Suche nach Verursachern und beim Erarbeiten von Lösungen. Beachtenswert ist außerdem, dass durch falsche Vorgaben auch Architekten und Planer in die Haftung genommen werden können [6]. ♦

### Weitere Informationen:

- [1] Siehe z. B. die Messungen eines Medizinphysikers bei einer gesundheitlich vorbelasteten Frau, die u. a. veränderte Herzaktionen durch elektromagnetische Wellen aufzeigte, in einem WDR-Beitrag: [www.youtube.com/watch?v=kvK3HoHf0u4#t=308](http://www.youtube.com/watch?v=kvK3HoHf0u4#t=308) ab ca. 1:00 min und ca. 4:10 min. Oder Informationen über die Beeinflussung biologischer Systeme durch elektromagnetische Felder: [www.diagnose-funk.org](http://www.diagnose-funk.org)
- [2] <http://www.ralf-woelfle.de/elektromog/biologie/sensibel.htm>
- [3] [www.bioinitiative.org/conclusions/](http://www.bioinitiative.org/conclusions/)

[4] Eine umfangreiche Übersicht über ca. 150 Produkte und Abschirmmaterialien bietet folgendes Buch:

Peter Pauli und Dietrich Moldan, Reduzierung hochfrequenter Strahlung im Bauwesen: Baustoffe und Abschirmmaterialien, Bundesverband Deutscher Baubiologen (VDB), 2015, 29 Euro, erhältlich z. B. über:

[www.drmoldan.de/umweltanalytik/hf-buch/](http://www.drmoldan.de/umweltanalytik/hf-buch/)

[5] Bundesamt für Strahlenschutz BfS, [www.bfs.de](http://www.bfs.de)

[6] LG München 1, Aktenzeichen 18 OH 1528/07

• Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB, [www.baubiologie.net](http://www.baubiologie.net)

• Baubiologische Richtwerte für Schlafbereiche SBM 2015: [www.baubiologie.de/downloads/richtwerte-schlafbereiche-15.pdf](http://www.baubiologie.de/downloads/richtwerte-schlafbereiche-15.pdf)

### {Hersteller und Bezugsquellen (Auswahl):

Glasfaserbewehrung: Schöck Bauteile, Baden-Baden, [www.schoeck.de](http://www.schoeck.de)

Gipskartonplatten: Saint-Gobain Rigips, Düsseldorf, [www.rigips.de](http://www.rigips.de)

Gewebe und Gitter: cuproprotect, Umweltanalytik Kessel, Bargteheide, [www.cuproprotect.de](http://www.cuproprotect.de)

Putze: Lesando, Dettelbach, [www.lesando.de](http://www.lesando.de); Casa Natura, Friedhelm Schaffrath, Düsseldorf, [www.casa-natura.de](http://www.casa-natura.de)

Tapeten, Folien, Farben und Textilien: yshield, Ruhstorf, [www.yshield.com](http://www.yshield.com)

Geschirmte Leitungen und Leuchten: Danell, Neu-Isenburg, [www.danell.de](http://www.danell.de)

Isolierflansche und -verschraubungen: Inrag, Birsfelden (CH), [www.inrag.ch](http://www.inrag.ch)

Netzabkoppler: Gigahertz Solutions, Langenzenn, [www.gigahertz-solutions.de](http://www.gigahertz-solutions.de)

Prüfung der Phasenlage: Multitester MS18-2 von [www.conrad.de](http://www.conrad.de) (s. dazu z. B. auch Demofilm [1] ab 12:35 min)

DECT-Telefone ohne Dauerstrahlung nach Ende des Telefonats:

[www.baubiologie-virnich.de/pdf/DECT\\_zero.pdf](http://www.baubiologie-virnich.de/pdf/DECT_zero.pdf)

Weitere spezielle Baumaterialien und Zubehör, Messtechnik, Elektrotechnik, Messtechniker:

[www.ohne-elektromog-wohnen.de](http://www.ohne-elektromog-wohnen.de)

Fehlstrom- und Magnetfeldkompensationsanlagen, ESTEC Embedded SystemTechnology, Schwaebisch Hall, [www.estec.de](http://www.estec.de)