

Elektrosmog in Wohngebäuden

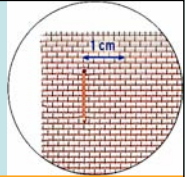
Fallbeispiele aus „Industrie, Kraftwerk, Militär, Medizintechnik“

sowie

„praktische Umsetzung im privaten Wohnungsbau“

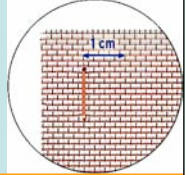
München, den 18. Juli 2017

Wolfgang Kessel



Diese Präsentation stellt die Entwicklung und Anwendung der Cuprotect® Abschirmsysteme vor und zeigt Anwendungsbeispiele und Detaillösungen

- Was ist das Cuprotect® Abschirmsystem?
- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Industrie, Militär, Kraftwerksbau, Medizinräume,
- Wohnungsbau
- Schulungen



•System

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Schulungen

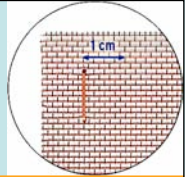
Cuprotect® Shielding system

basierend auf reinen Kupfergeweben



Geliefert in 20 m langen Bahnen, Verarbeitungsbreite ist 1,12 m

Patentiertes hochfrequenzdichtes und leitfähiges Verbindungssystem
Patentierete Details



Cuprotect® shielding system

•System

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Schulungen

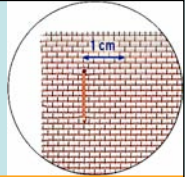
Patented special connection system
Folding step 1 - 3

Patented details
 Know-how for seven different applications



Abschirmtechnik mit Abschirmgewebe *Cuprotect®* und *Cuprotect®Spezial*
 Verbindungstechnik von 4 vorgefalzten Bahnen

<p>1.</p>	<p>Vorbereitung der an beiden Längsseiten vorgefalzten Bahnenware:</p> <p>Das ungefalzte Ende der 1. Bahn 4 cm breit nach oben falzen. Die entstehende Ecke 4x4 cm ausschneiden (siehe Pfeil).</p> <p>Bahn 1 ins Spachtelbett drücken. Falze stehen 90° ab. Falze müssen spachtelfrei bleiben. Auf saubere Hände während der Verarbeitung achten.</p>
<p>2.</p>	<p>Bahn 1 einspachteln, der hochgeklappte Falzbereich bleibt spachtelfrei (Kontaktierungsbereich).</p>
<p>3.</p>	<p>Bahn 2 vorbereiten:</p> <p>Das ungefalzte Ende 4 cm breit nach unten falzen. Ecke 4x4 cm ausschneiden (siehe Pfeil).</p>



Cuprotect® shielding system

Patented special connection system
Folding step 4 - 6

•System

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Schulungen

4.

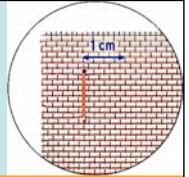
Falz der Bahn 2 in den Falz der Bahn 1 einhängen. Falze mit Heftklammern aus Kupfer zusammenheften.

5.

Gehefteten Falz andrücken. Bahn 2 ins Spachtelbett drücken.

6.

Bahn 1 und 2 einspachteln, der hochgeklappte Falzbereich bleibt spachtelfrei (Kontaktierungsbereich).
 Bahn 3 vorbereiten: Das ungefaltete Ende 4 cm breit nach oben falzen. Ecke 4x4 cm ausschneiden (siehe Pfeil).



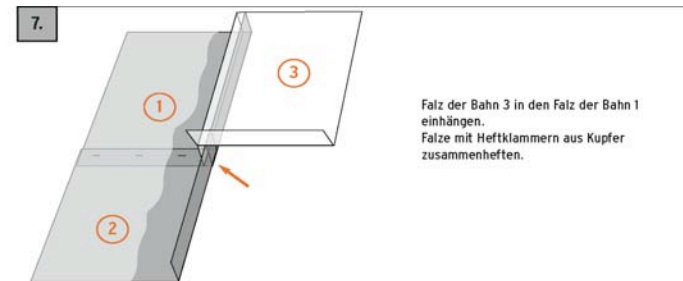
Cuprotect® shielding system

Patented special connection system

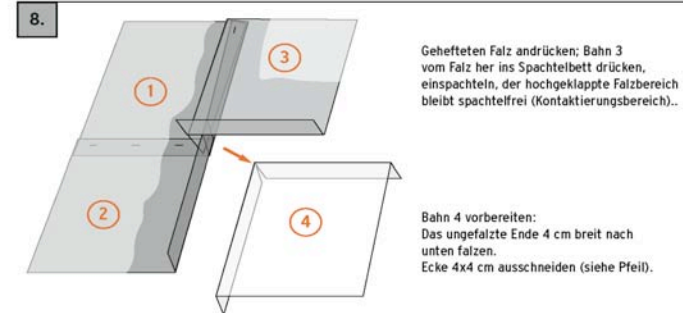
Folding step 7 - 9

•**System**

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Schulungen

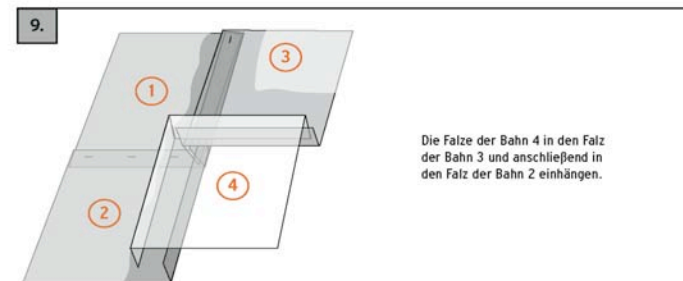


Falz der Bahn 3 in den Falz der Bahn 1 einhängen.
Falze mit Heftklammern aus Kupfer zusammenheften.

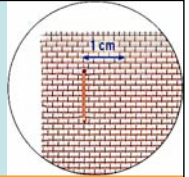


Gehefteten Falz andrücken; Bahn 3 vom Falz her ins Spachtelbett drücken, einspachteln, der hochgeklappte Falzbereich bleibt spachtelfrei (Kontaktierungsbereich)..

Bahn 4 vorbereiten:
Das ungefaltete Ende 4 cm breit nach unten falzen.
Ecke 4x4 cm ausschneiden (siehe Pfeil).



Die Falze der Bahn 4 in den Falz der Bahn 3 und anschließend in den Falz der Bahn 2 einhängen.



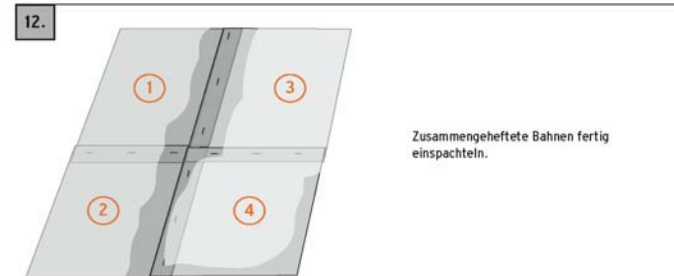
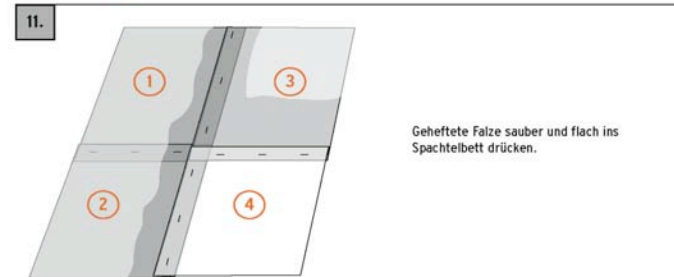
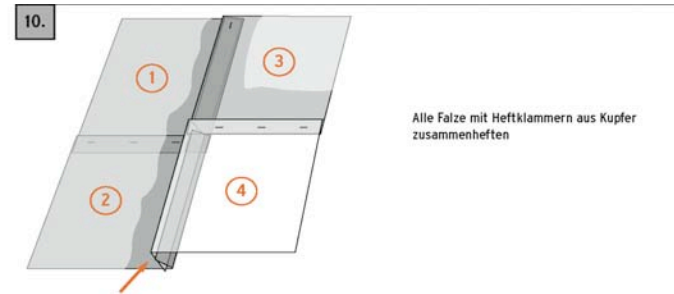
Cuprotect® shielding system

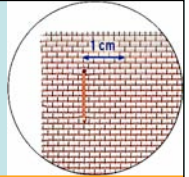
•System

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Schulungen

Patented special
connection system

Folding step 10 - 12



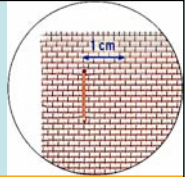


Herstellung der leitfähigen und hochfrequenzdichten Kappnahtverbindung

•System

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Schulungen



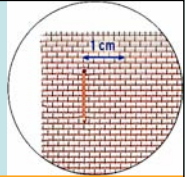


Geheftete Kappnaht(1)



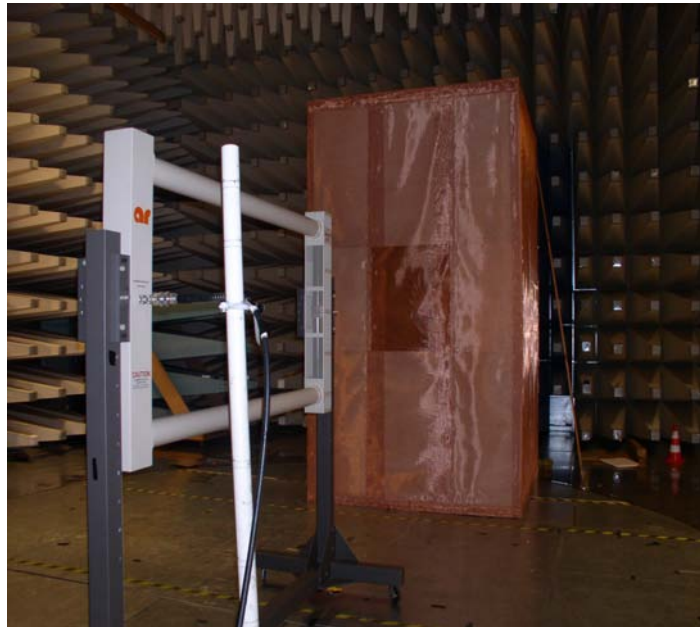
•System

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Schulungen



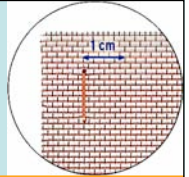
Cuprotect® Spezial unter strengsten Laborbedingungen

- System
- **Abschirmwerte**
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau



Am 23.11.2004 wurde in der Absorberhalle der EMC-Test NRW GmbH in Dortmund die Schirmdämpfungsleistung des zweilagig mit

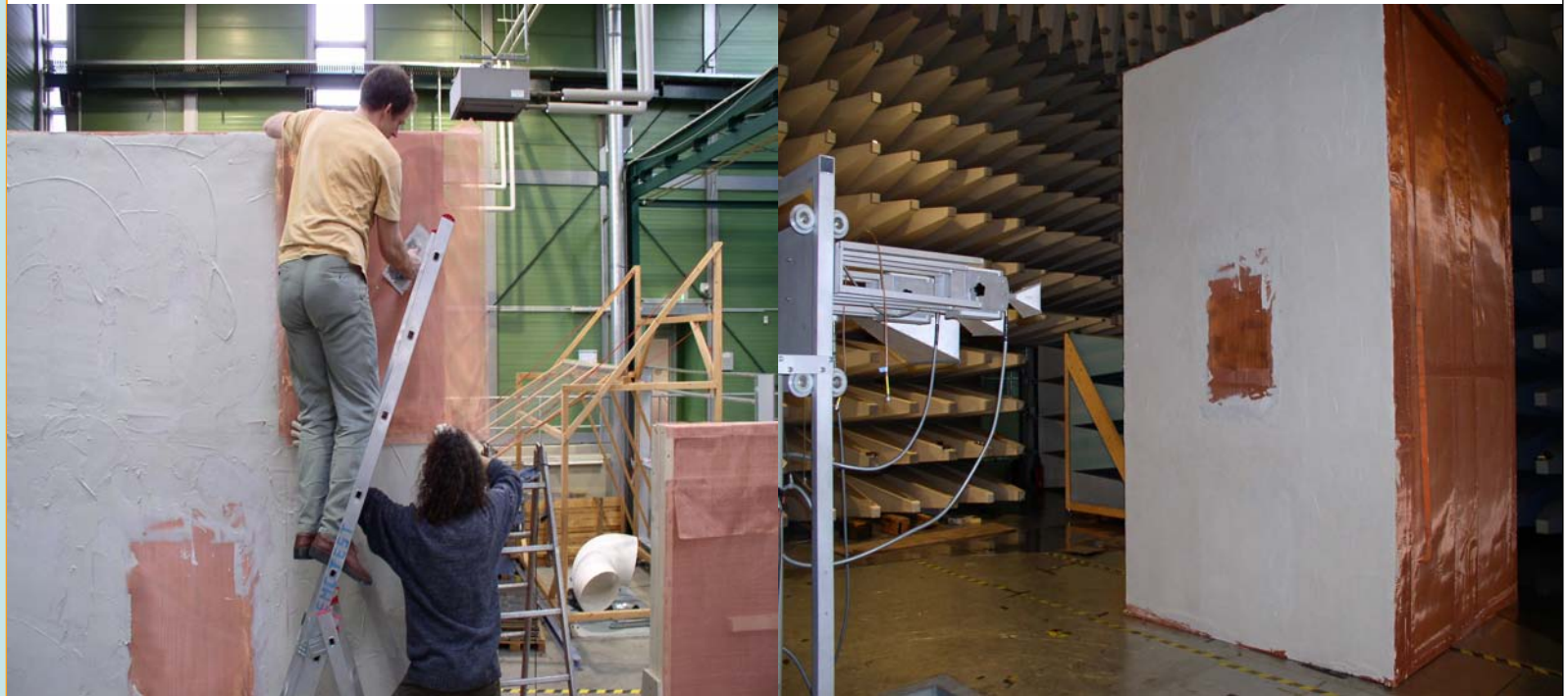
Cuprotect® Spezial bekleideten Quaders von 2,5 x 2,5 x 4 m Größe im Frequenzbereich von 300 kHz bis 3 GHz geprüft.

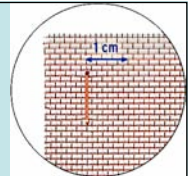


Schirmdämpfungsmessung am verputzten Quader mit spezieller Verlegetechnik (Cuprotect® Spezial) Jan. 2005 bei EMC-Test NRW in Dortmund

•Abschirmwerte

- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau

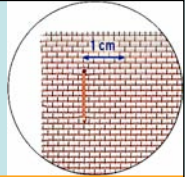




Freifeldversuche mit Hochspannungsimpulsen

- **Abschirmwerte**
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau

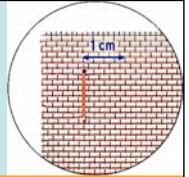




Freifeldversuche mit Hochspannungsimpulsen

- **Abschirmwerte**
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau



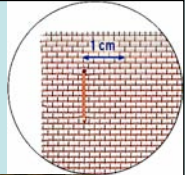


Schirmdämpfungsmessungen im EMV-Labor EMCC Dr. Rasek, Ebermannstadt am 15.-16.2.2005 100 kHz bis 3 GHz unter Praxisbedingungen

•Abschirmwerte

- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Schulungen

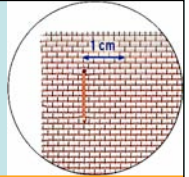




- **Abschirmwerte**
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau

Vorbereitetes
Fassadenelement
vor der EMC-
Messung -
bestehend aus
fünf Einzelteilen

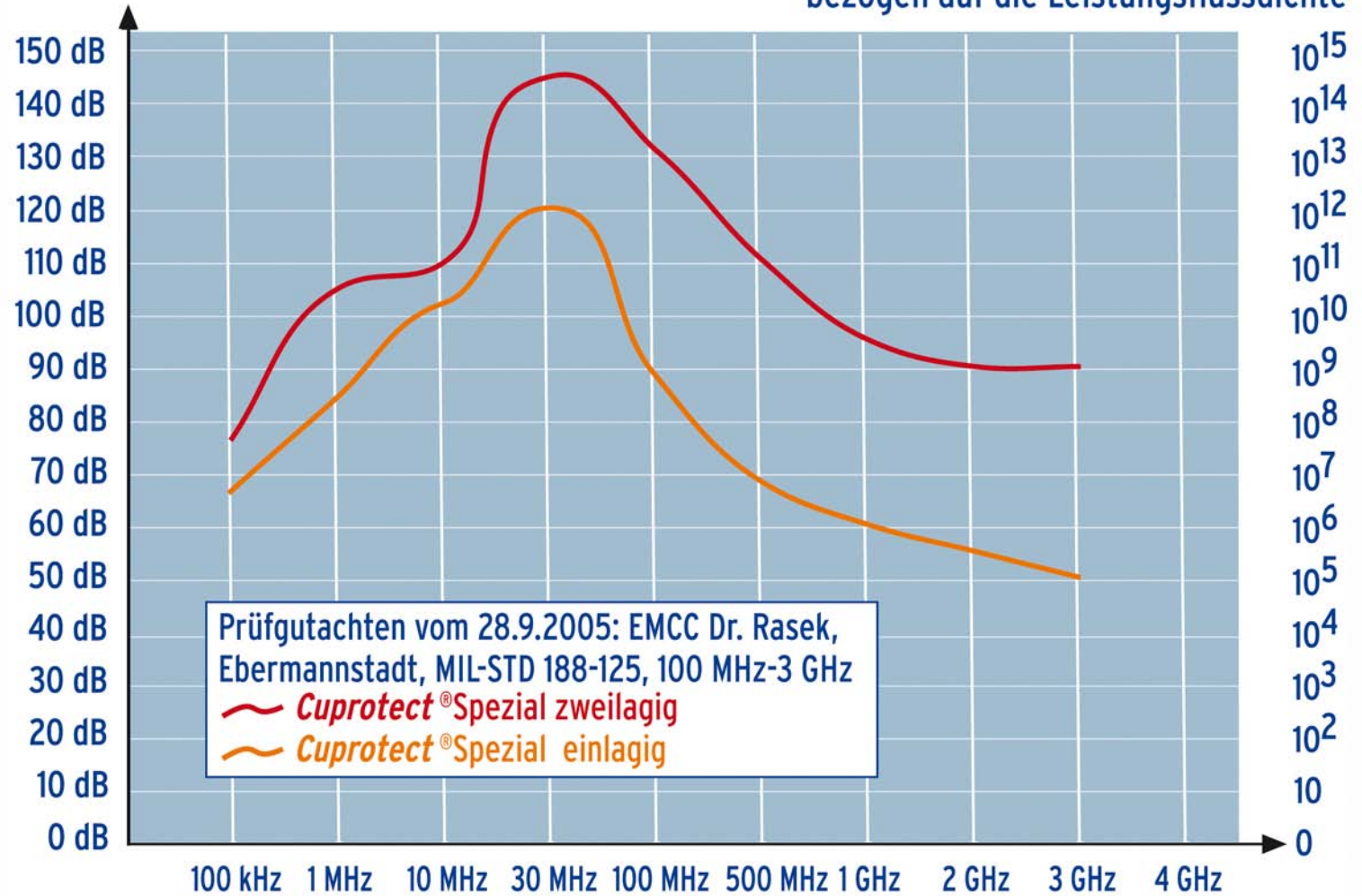




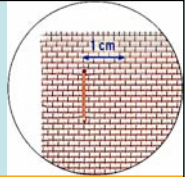
- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau

Cuprotect® Schirmdämpfung in dB

Schirmdämpfungsfaktor bezogen auf die Leistungsflussdichte



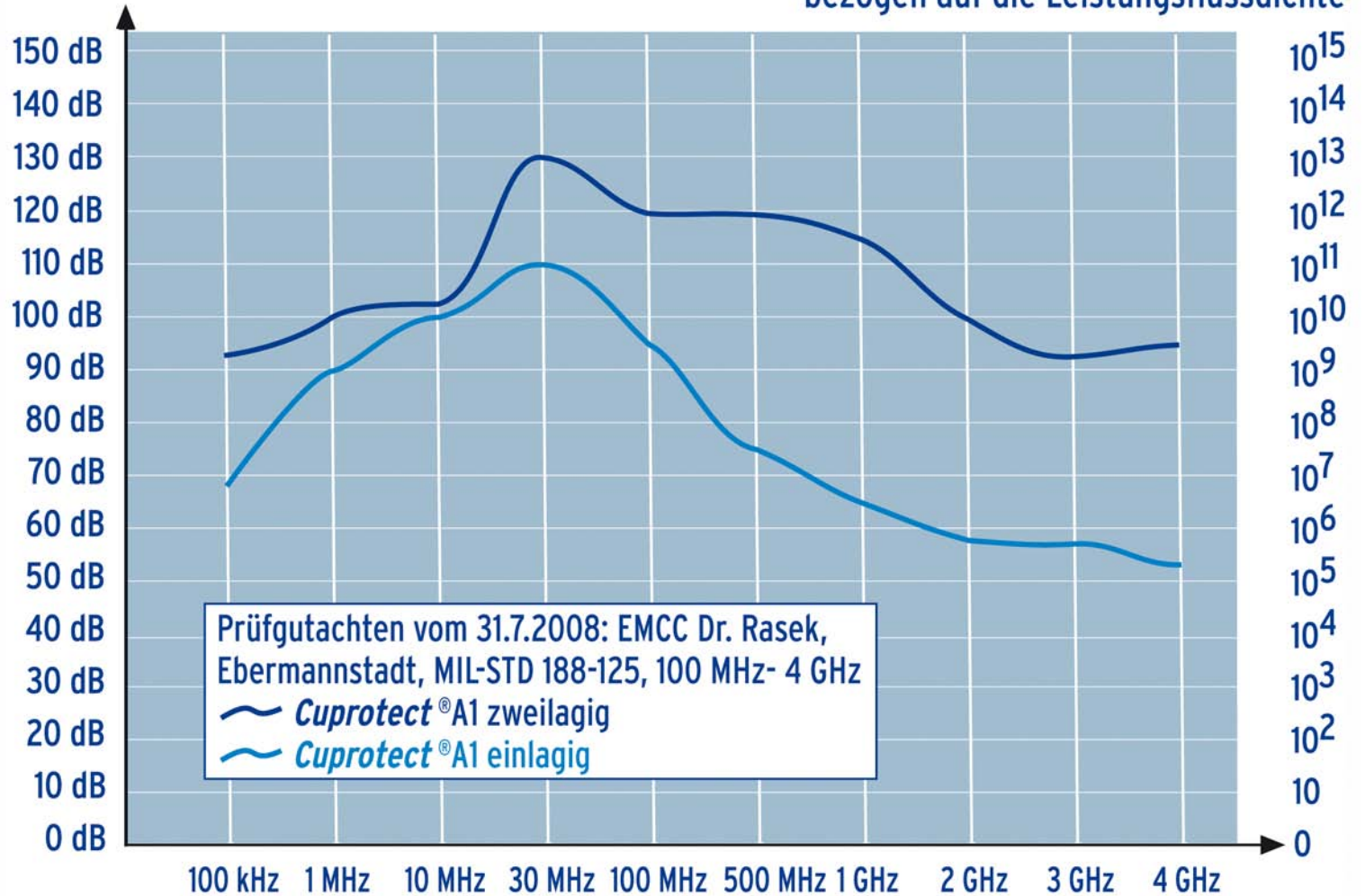
Prüfgutachten vom 28.9.2005: EMCC Dr. Rasek, Ebermannstadt, MIL-STD 188-125, 100 MHz-3 GHz
 ~ Cuprotect® Spezial zweilagig
 ~ Cuprotect® Spezial einlagig

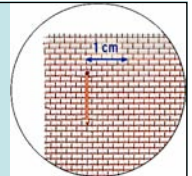


- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau

Cuprotect® Schirmdämpfung in dB

Schirmdämpfungsfaktor bezogen auf die Leistungsflussdichte

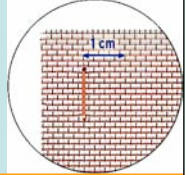




Arbeitsvorbereitung Zuschnitt + Kappnahtherstellung

- Abschirmwerte
- Verarbeitung**
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau

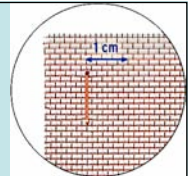




Heften der Kappnaht mit einem pneumatischen Drucklufthefter

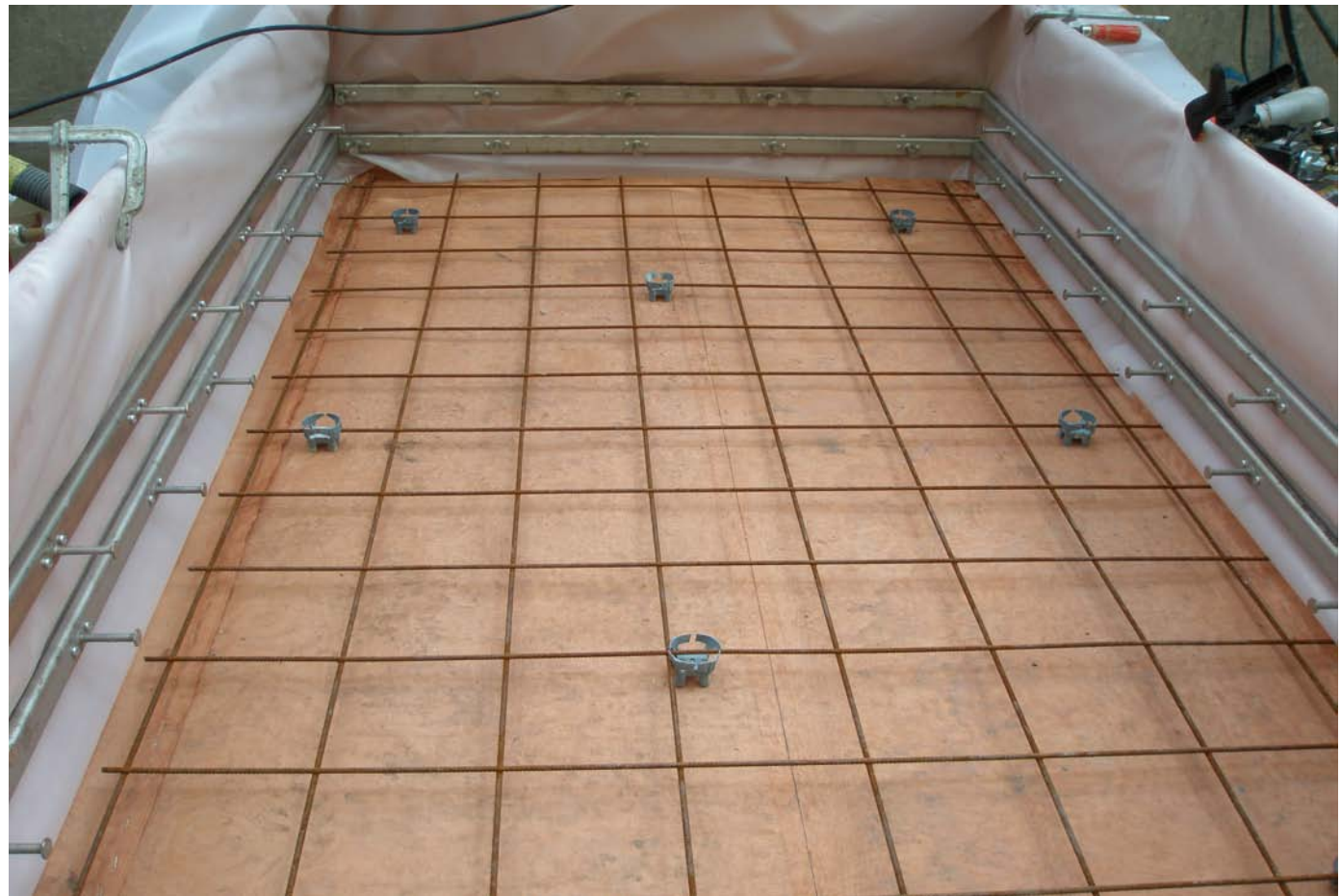
- Abschirmwerte
- Verarbeitung**
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau

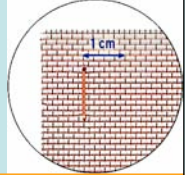




Abschirmen und Korrosionsschutz durch Einbetonieren

- Abschirmwerte
- Verarbeitung**
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau

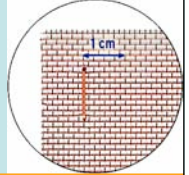




Schirmarbeiten auf einer Industriedachfläche

- Abschirmwerte
- Verarbeitung**
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Schulungen

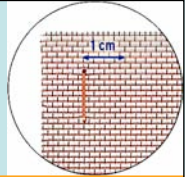




Flachdach-HF + NF-Schirmung mit Cuprotect® + Heissbitumen + ICOPAL Dachbahnen

- Abschirmwerte
- Verarbeitung**
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau

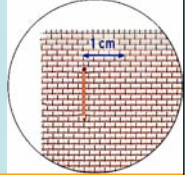




Hochfrequenzdichter und leitfähiger Anschluss an Türen u.a. Öffnungen im Industriebereich über eine Edelstahlhalfenschiene

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung**
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau

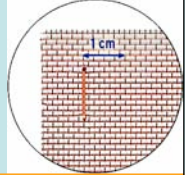




Fußbodenabschirmung in einer Hochspannungstesthalle mit Cuprotect® Special Brugg/CH (1)

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Industriebereich**

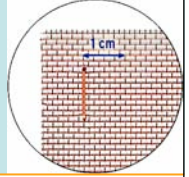




Fußbodenabschirmung in einer Hochspannungs-Testhalle mit Cuprotect® Special Brugg/CH (2)

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Industriebereich**

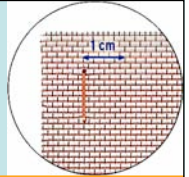




Decimomannu Sardinian - Komplettschirmung eines Gebäudes auf NATO-airbase

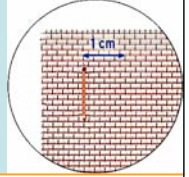
- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Industriebereich**





Fassadenabschirmung Industriegebäude Finnland

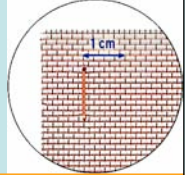




Flachdachabschirmung Industriegebäude Finnland

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Industriebereich**

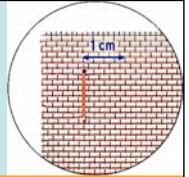




Schirmung eines MRT-Untersuchungsraums mit 80 dB Schirmdämpfungsanforderung (1)

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Medizintechnik**

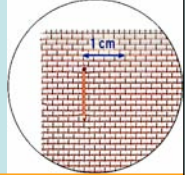




Schirmung eines MRT-Untersuchungsraums mit 80 dB Schirmdämpfungsanforderung (2)

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Medizintechnik**

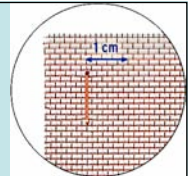




Schirmung eines MRT-Untersuchungsraums mit 80 dB Schirmdämpfungsanforderung (3)

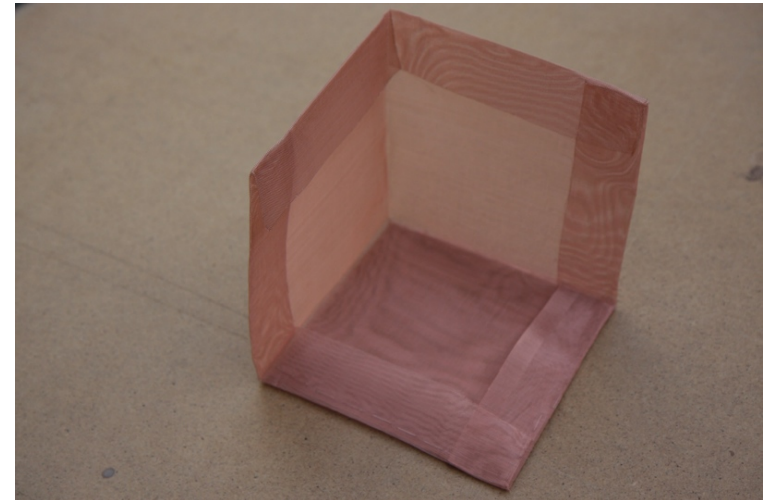
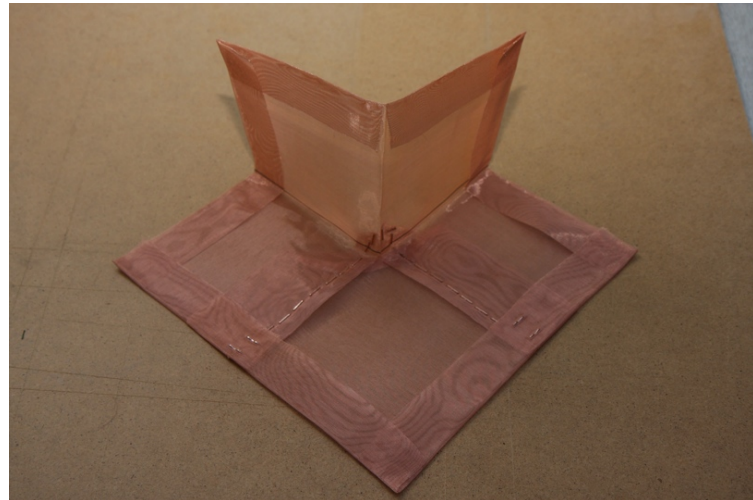
- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Medizintechnik**

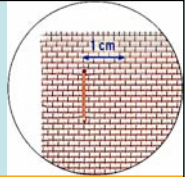




3D-Modelle mit umlaufenden Kappnähten

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen**
- Wohnungsbau

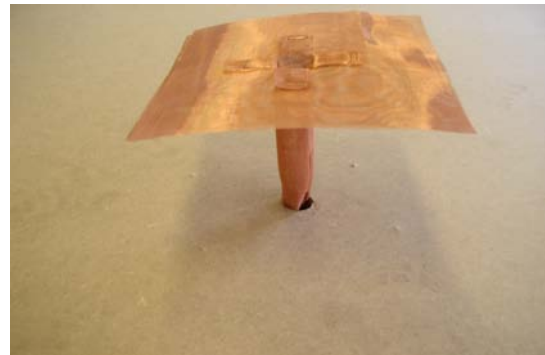


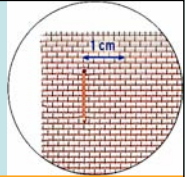


Hochfrequenzdichte Lösung bei Gerüstankern und anderen metallischen Durchdringungen der Abschirmebene

Hier: HST-R Ankerstange und Injektionsmörtel RE 500 HILTI
Auszugsfest bis 45 kN

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen**
- Wohnungsbau

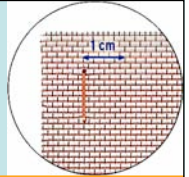




Hochfrequenzdichte Lösung bei Gerüstankern und anderen metallischen Durchdringungen der Abschirmebene

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen**
- Wohnungsbau





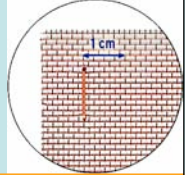
Cuprotect® in der Praxis

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**



Einfamilienhaus mit Therapiepraxis in Hamburg-Neuengamme

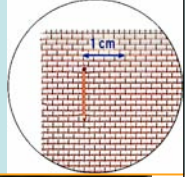
Hier wurde **Cuprotect®** auf die Außenwandflächen und die Dachflächen aufgebracht und in den Wand- und Dachaufbau integriert



Neubau Einfamilienhaus Fulda Komplettabschirmung mit Cuprotect® Spezial Die niedrigsten Vorsorgewerte wurden unterschritten (Bundesland Salzburg)

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**

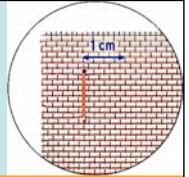




Reihenhausabschirmung in der Trennfuge mit
Cuprotect® special über die gesamte Hausseite
hier das Erdgeschoss

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**

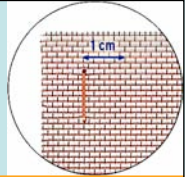




Schutz vor Drahtlos-Systemen der Nachbarn (1)

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**

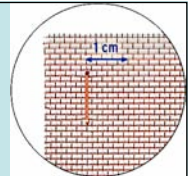




Schutz vor Drahtlose-Systemen der Nachbarn im 1. Obergeschoss (2)

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**

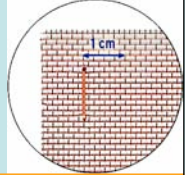




Schutz vor Drahtlos-Systemen der Nachbarn im Dachgeschoss (3)

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**

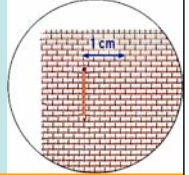




Abschirmung eines Stadthauses im Zentrum von Erfurt Flachdachabschirmung (1)

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**

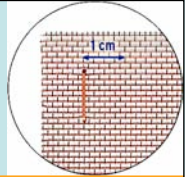




Abschirmung eines Stadthauses im Zentrum von Erfurt Fassadenabschirmung (2)

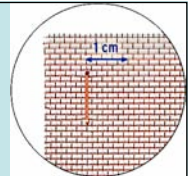
- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**





Komplettabschirmung des gesamten Obergeschosses in einem Viebrock-Einfamilienhaus

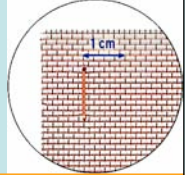




Dach- und Lukarnenabschirmung in Biel/CH

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**

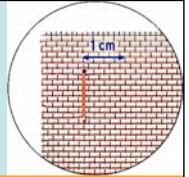




Komplette Hausabschirmung mi Nahbereich einer Mobilfunkbasisstation - Tegernsee (1)

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**

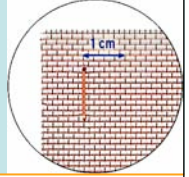




Komplette Hausabschirmung mi Nahbereich einer Mobilfunkbasisstation - Tegernsee (2)

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**

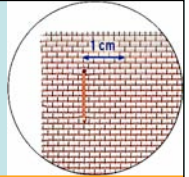




Komplette Hausabschirmung mi Nahbereich einer Mobilfunkbasisstation - Tegernsee (3)

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**

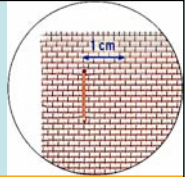




Komplette Hausabschirmung mi Nahbereich einer Mobilfunkbasisstation - Tegernsee (4) Durchdringungen und Anschlüsse

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**





Komplette Hausabschirmung mi Nahbereich einer Mobilfunkbasisstation - Tegernsee (5) Dachfensteranschluss

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**



Messergebnisse mit Spektrumanalyser:

Vor dem Haus: 40.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

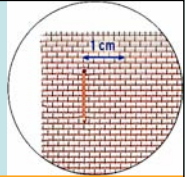
Im Haus:

Elternschlafzimmer 57 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Kinderzimmer 1 20 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Kinderzimmer 2 1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

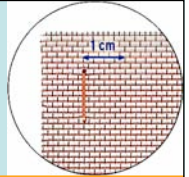
Ohne Vorhänge oder andere Abschirmmaterialien wie z.B. metallische Fliegengitter



Anwendungsbeispiel Dachsanierung mit Cuprotect® A1 über Lattung mit Kappnaht (1)

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**

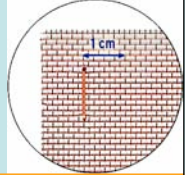




Anwendungsbeispiel Dachsanierung mit Cuprotect® A1 über Lattung mit Kappnaht (2)

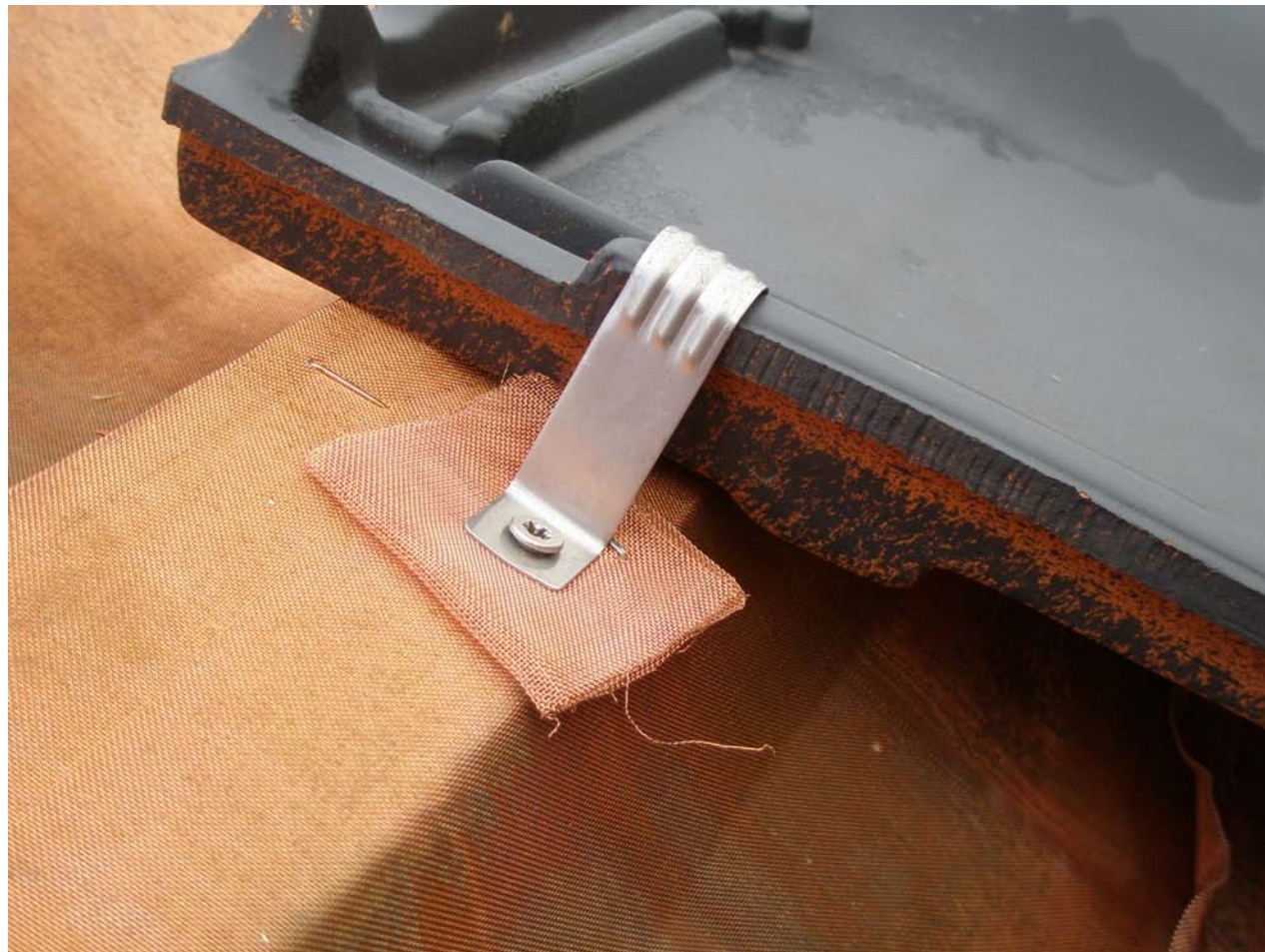
- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**

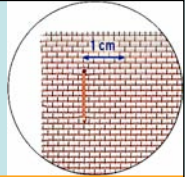




Detail: durchdringungsdefinierte Anbindung der Sturmklammern(Edelstahl) an die Abschirmebene (3)

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen**
- Wohnungsbau**

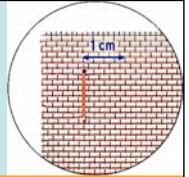




Dachabschirmung unter einer Mobilfunkbasisstation Penthouse hinten links - San Diego/CA

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**



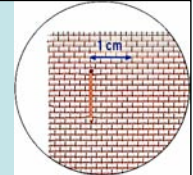


Abschirmung der Dachfläche von fünf Penthousewohnungen mit Cuprotect® Spezial in Wuppertal Im Hintergrund mehrere Mobifunkantennen

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**



Copyright © Umweltanalytik Kessel 2017 All Rights Reserved

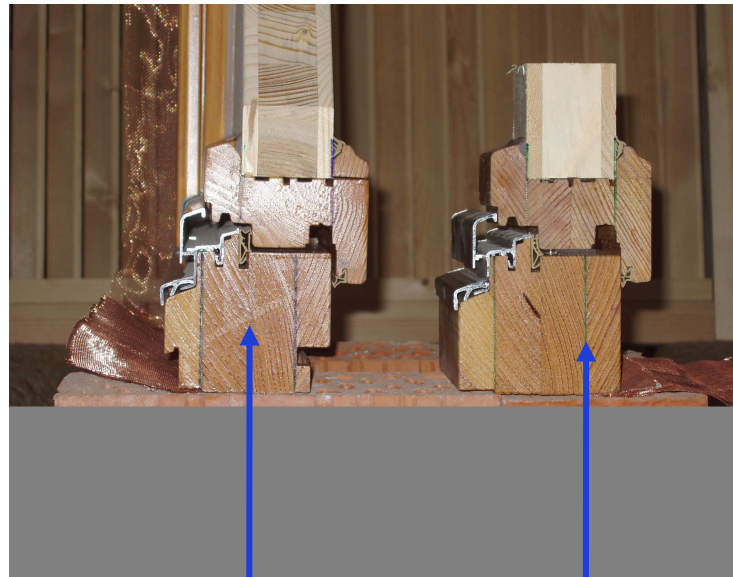


Synergien bilden schafft optimale Lösungen für den Kunden

Beispiel:

Ziegelmeier-Mobilfunkfenster mit Cuprotect® oder Cuprotect® Spezial-Einlage und Anschlusslasche für Innen- oder Außenwandabschirmung

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**

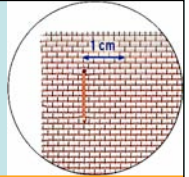


Eingearbeitete Cuprotect® - Verbindungslasche zur Anbindung an die **Außenwandabschirmung**

Eingearbeitete Cuprotect® - Verbindungslasche zur Anbindung an die **Innenwandabschirmung**



Bayrischer Staatspreis 2008 für Schutzfenster gegen Elektromog mit Cuprotect® Gewebeeinlagen

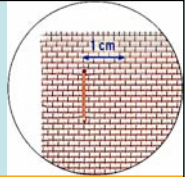


Einzige durchdringungsfreie Abschirmung gegen elektromagnetische Wellen in einer Fassade mit WDV-System von **BAUMIT**

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau**



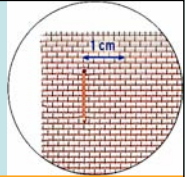
Copyright © Umweltanalytik Kessel 2017 All Rights Reserved



- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Konzept

Voraussetzungen für eine dauerhafte, effektive und kostengünstige Reduzierung von Einflüssen durch elektromagnetische Felder und Wellen

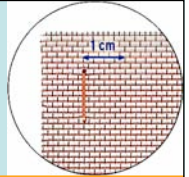
1. Professionelle Hochfrequenz-Spektrumanalyse von 10 kHz bis min. 6 GHz
Diese Analyse ist essential für die Beurteilung des Abschirmumfangs
Je niedriger die Frequenz je mehr Flächen eines Raumes müssen geschirmt werden. z.B. T-DAB+ bei 170 - 230 MHz hier mission mindestens fünf, bei Holzbauweise sechs Seiten eines Raumes in ads Abschirmkonzept einbezogen werden um mehr als 10 dB Schirmdämpfung zu erreichen.
2. Bewerten nach gesundheitsvorsorgenden Gesichtspunkten (SBM 2015, EMF-Richtlinie 2016 EUROPEAM, BIO-REPORT 2012)
3. Gemeinsames Erarbeiten eines Reduzierungs/-Sanierungszieles mit dem Kunden unter Berücksichtigung von Lebensperspektiven, Nutzungsgewohnheiten, finanziellen Möglichkeiten, Gesundheitszustand
4. Priorität für eine Reduzierungsmaßnahme haben immer Ruhe- und Regerationsräume
5. Auswahl des Konzeptes: Innen -raumseitige Abschirmung oder Aussen-Fassaden- und/oder Dachabschirmung - nächste Seite



Voraussetzungen für eine dauerhafte, effektive und kostengünstige Reduzierung von Einflüssen durch elektromagnetische Felder und Wellen

- Abschirmwerte
- Verarbeitung
- Erdung
- Sonderlösungen
- Wohnungsbau
- Konzept**

6. Auswahl des Abschirmmaterials
7. Einbeziehen von Architekten, Bautechnikern und beteiligten Gewerken wie z.B. Elektrofachkraft, Dachdecker, Trockenbauer, Putzer/Maler u.v.m und Auswahl von, wenn möglich, gesundheitlich unbedenklichen Einbettungs- und Überarbeitungsmaterialien
8. Zuerst Erdungskonzept erstellen und umsetzen vor war vor Beginn der Abschirmarbeiten
9. Klärung und Lösung von Details wie lückenlose Anschlüsse an Fenster und Türen, Durchdringungen der Abschirmebene durch Rohre und Kabel
10. Nach Abschluss der Abschirm-/Reduzierungsarbeiten messtechnische Kontrolle der Potentialeinbindung und der HF-NF-Intensität mit Doku.
11. Hinweise für nachträgliche Durchdringung der Abschirmebene mit Durchdringungsmitteln wie Schrauben/Nägel - was geht und was geht nicht?



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

und

**die besten Wünsche für ein gesundes
Leben!**

Umweltanalytik Kessel

Tel. 04532/6679

Fax 04532/5934

E-mail: umweltanalytik.kessel@t-online.de

www.cuprotect.de

www.umweltanalytik-kessel.de