

Untersuchungsbericht zur Bestimmung der Transmissionsdämpfungen hochfrequenter elektromagnetischer Wellen an Materialien

Auftraggeber:

Spoerry & Co LTD
Herrn Tvenge
Bergstr. 31
CH - 8890 Flums

Auftragnehmer:

Dr. Moldan Umweltanalytik
Dr.-Ing. Dietrich Moldan
Am Henkelsee 13
97346 Iphofen

Tel 0 93 23 / 87 08 10
Fax 0 93 23 / 87 08 11

Datum der Untersuchungen: 29. Januar 2007

Iphofen, 08.02.2007

Analysieren - Bewerten - Beraten

Inhaltsverzeichnis

1. Auftrag.....	3
2. Beurteilung und Zusammenfassung	3
3. Dämpfungseffekte	4
4. Messung der Transmissionsdämpfung.....	5
4.1. Messaufbau im Labor in Neubiberg.....	5
4.2. Messaufbau in Iphofen	6
5. Messergebnisse	7
6. Anhang	8

Analysieren - Bewerten - Beraten

1. Auftrag

Am 25.01.2007 erhielt der Auftragnehmer ein Muster zur Bestimmung der Transmissionsdämpfung hochfrequenter Wellen im Bereich zwischen 500 MHz und 3.000 MHz (= 3 GHz).

Im Rahmen der Untersuchung wurden orientierende Messungen durchgeführt, da dem Auftragnehmer keine entsprechende Messkabine mit HF-dämpfenden Absorbern an den Wänden und Decke zur Verfügung steht.

- Das Muster wurde per Post geschickt und am 25.01.07 angeliefert.
- Bezeichnung: Swiss Shield New Daylite / Proto-D
- Es wurde 1 Muster geprüft.

2. Beurteilung und Zusammenfassung

Das Textil weist in Längsrichtung = Produktionsrichtung eine um 5-6 dB bessere Dämpfung auf als in Querrichtung.

Längsrichtung

Frequenz	Dämpfung in dB	Dämpfung in %	Dämpfungsfaktor
900 MHz	32	99,94	1.585
1.900 MHz	25	99,70	316
3.000 MHz	20	99,00	100

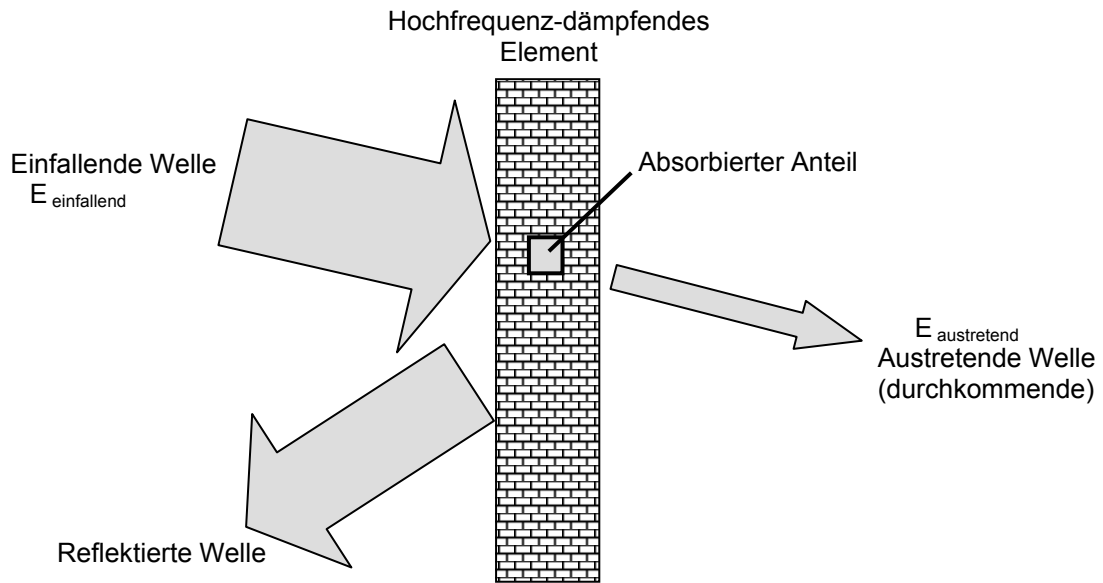
Iphofen, den 08.02.07



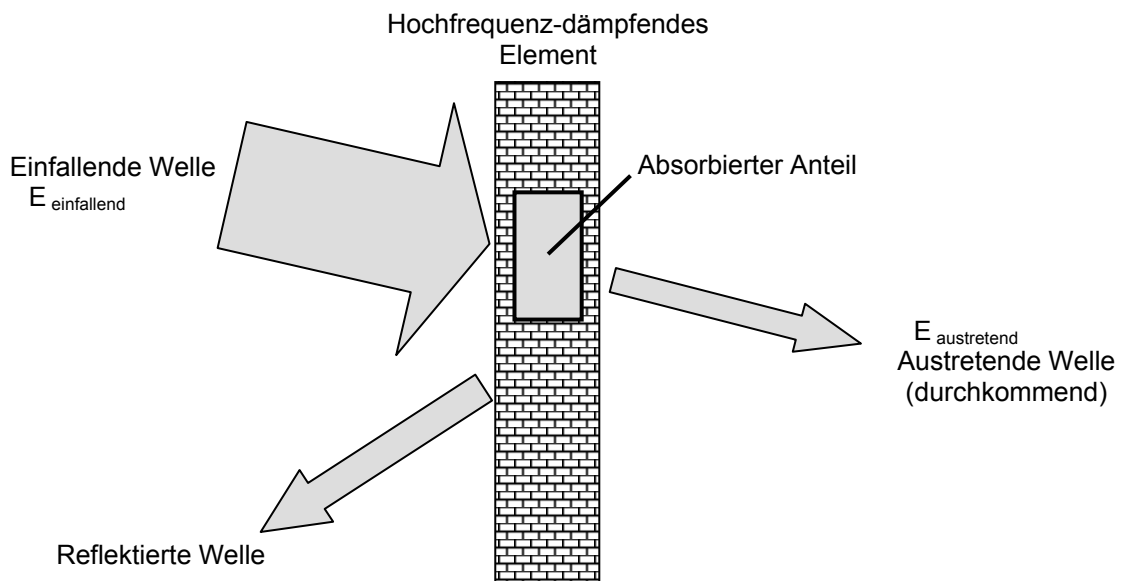
Dr.-Ing. Dietrich Moldan

Analysieren - Bewerten - Beraten

3. Dämpfungseffekte



Prinzip der Schirmung einer elektromagnetischen Welle, z. B. durch eine Gebäudewand, mit überwiegendem Anteil von **Reflexion**



Prinzip der Schirmung einer elektromagnetischen Welle, z. B. durch eine Gebäudewand, mit überwiegendem Anteil von **Absorption**

Abb. aus:

Virnich, Martin H.; Moldan, Dietrich: Möglichkeiten und Vorgehensweise zur fachgerechten Hochfrequenz-Abschirmung; in: „Energieversorgung & Mobilfunk“, Tagungsband der 3. EMV-Tagung des Berufsverbandes Deutscher Baubiologen – VDB e.V., 01.-02. April 2004 in Würzburg; Im Verlag des AnBUS e.V., Fürth 2003, ISBN 3-9808428-4-3

Analysieren - Bewerten - Beraten

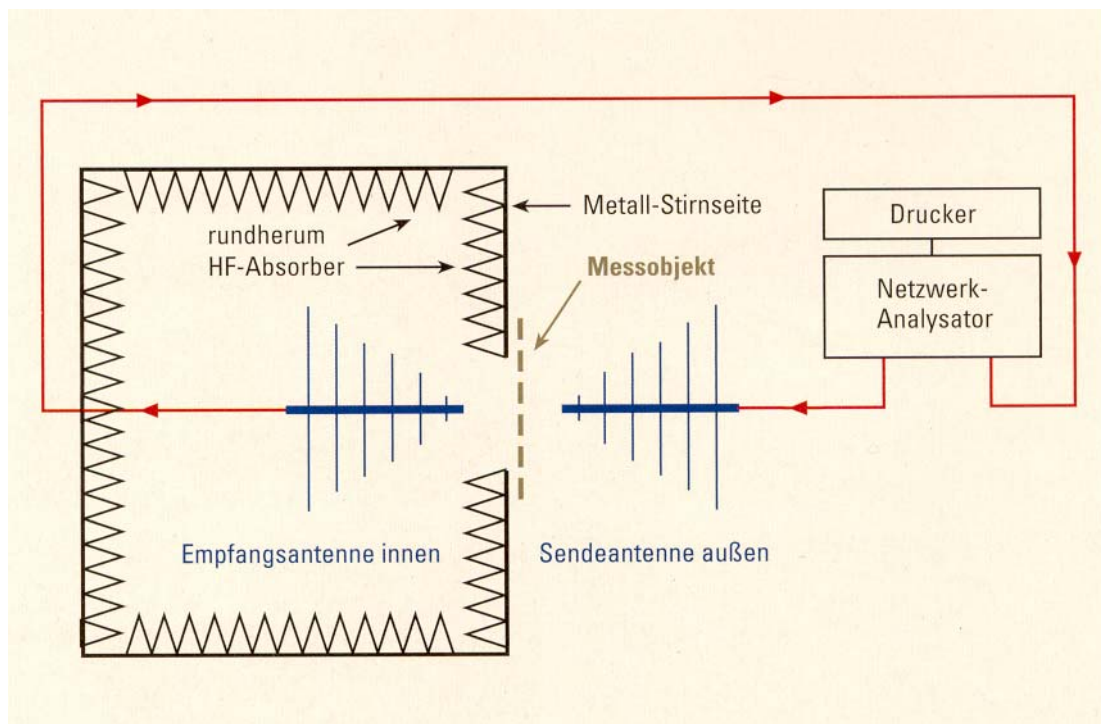
4. Messung der Transmissionsdämpfung

Die Messung der Transmissionsdämpfung erfolgt üblicherweise in speziell dafür erstellten Prüfkammern mit HF-absorbierenden Beschichtungen an allen Raumseiten. An einer Seite befindet sich eine Öffnung, vor der das Prüfmuster befestigt wird.

Bei der Messung werden die Prüfmuster zwischen 2 Antennen gestellt. Die erste Antenne dient dem Abstrahlen der Signale, die zweite Antenne registriert die ankommenden Signale. So kann das Verhältnis von durchgelassener zu eingestrahelter Leistungsflussdichte ermittelt werden. Dies ergibt den Wert der Dämpfung.

4.1. Messaufbau im Labor in Neubiberg

Die Abbildung zeigt den Messaufbau, wie er an der Universität der Bundeswehr in Neubiberg vorhanden ist und für abschließende Prüfungen empfohlen wird.



Prinzipische Skizze der Messanordnung zur Bestimmung der Schirmdämpfung

Abb. aus:

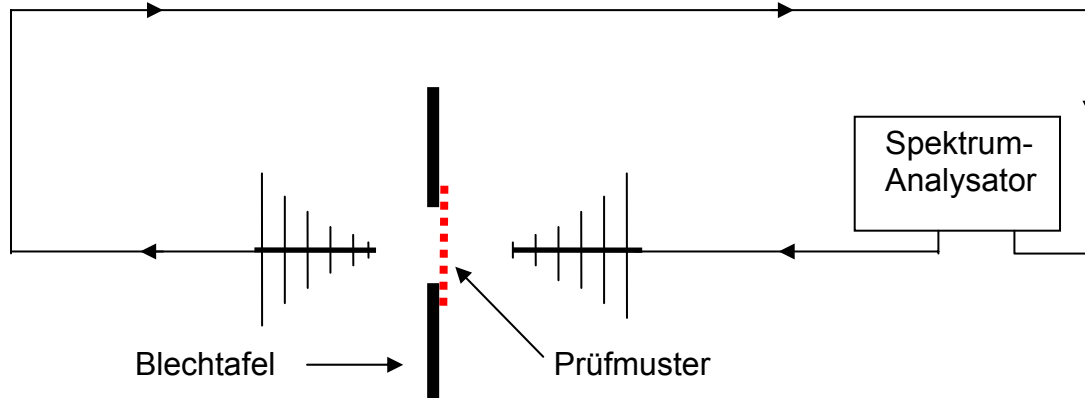
Pauli, Peter; Moldan, Dietrich (Hrsg.: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz): Schirmung elektromagnetischer Wellen im persönlichen Umfeld; kostenlose Informationsbroschüre des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (LfU), Bürgermeister-Ulrich-Straße 160, 86179 Augsburg, Tel. 0821-9071-0, Infostelle „EMF“ 0821-9071-3518, Fax 0821-9071-5556, Email poststelle@lfu.bayern.de, Januar 2004

Analysieren - Bewerten - Beraten

4.2. Messaufbau in Iphofen

Bei der Prüfung wird eine Blechtafel mit den Abmessungen 120 x 120 cm und einer mittigen Öffnung von 40 x 40 cm oder 28 x 19 cm (hoch x quer) verwendet. Vor dieser Öffnung wird das zu prüfende Muster befestigt. In einem definierten Abstand werden die Sende- und Empfangsantenne jeweils davor und dahinter aufgestellt.

Dieses Verfahren wird gewählt, um schnell und preiswert eine orientierende Information zur Dämpfung eines Materials zu erhalten.



Folgende **Geräte** werden eingesetzt:

Messgerät	Advantest R3132 mit Trackinggenerator, Gerätenummer 101003435; letzte Kalibrierung: 17.01.2007
Leistung	1 mW = 0 dBm
Messantennen	Typ SCHWARZBECK USLP 9143 (300 MHz – 3 GHz), Seriennummer 198 und 242 vertikal polarisierte Welle
Abstand	je 10 cm zwischen Antennenspitze und Prüfobjekt
Antennenkabel	Typ Schwarzbeck AK 9513 mit 3, 5 oder 10 m Länge

Bei länglichen Produkten wird die Längsrichtung als „vertikal“, die Querrichtung als „horizontal“ gekennzeichnet. Ist die Öffnung in der Blechtafel 28 cm hoch, so entspricht dies der „vertikal“-Richtung und gleichzeitig der vertikalen Polarisations-ebene.

Bei quadratischen Produkten wird überprüft, ob es produktionsbedingt einen Schriftzug auf dem Prüfmuster gibt oder eine produktionsbedingte Orientierung bestimmter Komponenten erkennbar ist. Falls dies vorhanden ist, wird diese Richtung als Basis für die Bezeichnung vertikal / horizontal verwendet.

Liegen Angaben des Auftraggebers vor, so werden diese verwendet.

Im vorliegenden Fall:

Vertikal / Längs	=	in Produktionsrichtung der Platte
Horizontal / Quer	=	quer zur Produktionsrichtung der Platte

Analysieren - Bewerten - Beraten

5. Messergebnisse

Längsrichtung

Frequenz	Dämpfung in dB	Dämpfung in %	Dämpfungsfaktor
900 MHz	32	99,94	1.585
1.900 MHz	25	99,7	316
3.000 MHz	20	99	100

Die wichtigsten Umrechnungen von Dämpfungswerten auf einen Blick:

Dämpfung in dB	Dämpfung in %	Dämpfungsfaktor
5	68	3
10	90	10
15	97	32
20	99	100
25	99,7	316
30	99,9	1.000

Dämpfung in dB	Dämpfung in %	Dämpfungsfaktor
35	99,97	3.160
40	99,99	10.000
45	99,997	31.620
50	99,999	100.000
55	99,9997	316.200
60	99,9999	1.000.000

Analysieren - Bewerten - Beraten

6. Anhang

Allgemeine Infos zu den Monitoransichten

Darstellung Dämpfung **5 dB / div**
>>> 1 Feld senkrecht entspricht 5 dB
Nulllinie ist also ganz oben

Frequenzbereich **500 MHz bis 3 GHz**
>>> 1 Feld waagrecht entspricht 250 MHz
Marker ist bei 1,9 GHz gesetzt

GKP Alufolie Haushalt (#169)

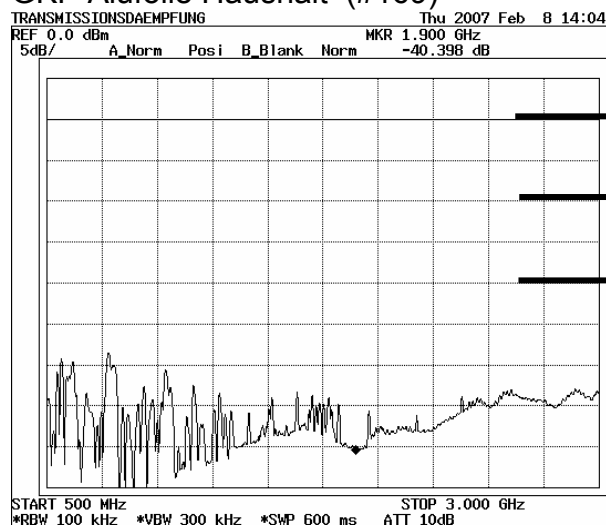


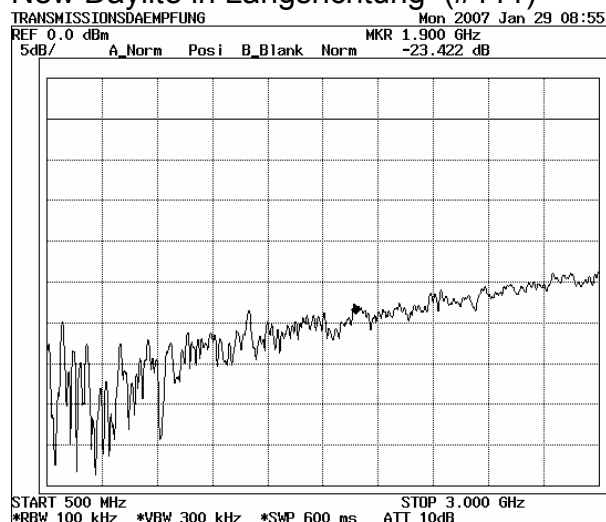
Abbildung zeigt Systemgrenze

Null-Linie

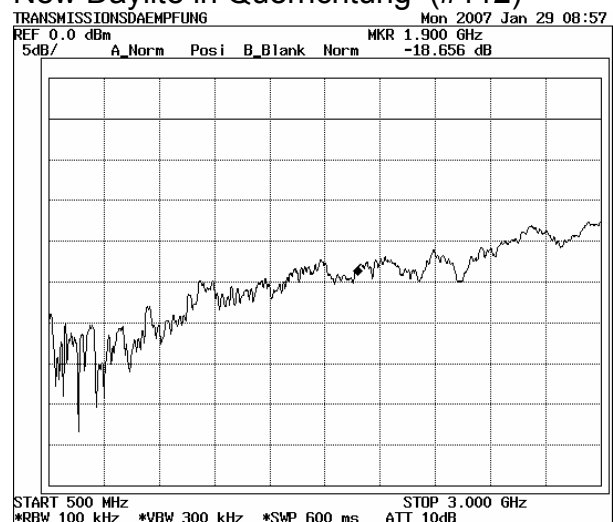
10 dB = 90 % = Faktor 10

20 dB = 99 % = Faktor 100

New Daylite in Längsrichtung (#111)



New Daylite in Querrichtung (#112)



Analysieren - Bewerten - Beraten