

## **Messbericht**

**vom 15.11.2020**

**Auftraggeber:**

- Messobjekt:** Schwarzer Schirmstoff, Artikel 17585
- Auftrag:** Ermittlung der Schirmdämpfung gegen elektromagnetische Wellen im Frequenzbereich von 10 MHz bis 4 GHz
- Prüfungsgrundlage:** ASTM D-4935-2010, IEEE 299-2006
- Datum d. Messungen:** 12.11.2020
- Umfang:** 2 Seiten Text, 3 Messkurven in den 2 Anlagen

**Erläuterung:** Die Messungen an dem Maschenstoff wurden zunächst nach dem Standard ASTM D-4935-2010 (American Society of Testing and Materials) mit ungerichteter Polarisierung durchgeführt. D.h. in dem koaxialen Messadapter, in dem die Proben eingespannt wurden, haben elektrische Feldstärken in allen Richtungen radial zwischen Innenleiter und Außenleiter auf das Messobjekt eingewirkt. Es konnten im interessierenden Mobilfunkbereich Schirmdämpfungen zwischen 17dB und 7dB gemessen werden.

Zur Kontrolle der Schirmwirkung gegenüber linearen vertikal und horizontal polarisierten Wellen wurden die Prüfmuster zwischen 2 Doppelsteg-Hornantennen im Frequenzbereich von 900 MHz – 8 GHz MHz vermessen. Hier zeigte sich bei dem Muster eine sehr unterschiedliche polarisationsabhängige Schirmwirkung. Bei E-Feld-Einstrahlung mit E-Feldlinien parallel zur Produktionsrichtung erhält man Schirmdämpfungen zwischen 20 dB und 14 dB. Bei E-Feldstärken quer zur Produktionsrichtung lagen die Dämpfungen zwischen 4 dB und 1 dB, was physikalisch absolut zu erklären ist. Denn nur wenn E-Feldstärken auf Silberfäden treffen, welche parallel zur E-Feldstärke liegen, wird die Welle von ihnen reflektiert. Deshalb kommt jetzt eine Schirmwirkung zustande.

Der Silberfaden wird beim Strickvorgang rundherum, also nur einer Richtung eingearbeitet. E-Feldstärken, die in ihrer Richtung parallel zur Fadenrichtung auftreten, werden dadurch gut reflektiert. Die Schirmung für diese E-Felder ist sehr gut.

Treffen nun E-Felder orthogonal zu den erstgenannten auf, d.h. in ihrer Richtung quer zu den Silberfäden, ist die Reflexionswirkung erheblich geringer und somit die Schirmwirkung nicht so gut.

Hätte man ein traditionelles Gewebe mit Silberfäden in Kett- und Schuss-Richtung vorliegen, würde das Produkt generell eine Schirmdämpfung von ca. 20dB aufweisen, da hier die E-Feldstärken beider Polarisationsrichtungen gleich gut reflektiert werden.

In den Messprotokollen in den Anlagen sind rechts oben für mehrere interessierende Mobil-Funk-Frequenzen sogenannte Frequenzmarken eingeblendet, bei denen man die gemessene Schirmdämpfung sehr exakt ablesen kann. Zur schnelleren Übersicht sind in der Tabelle diese Messwerte für mehrere interessierende Mobilfunkfrequenzen zusammengefasst:

	Messung nach ASTM mit 360°-Polarisation	Messung nach IEEE m. linearer vertikaler Polarisation	Messung nach IEEE m. linearer horizontaler Polarisation
450 MHz/Tetra, Tetrapol C-Netz, Chekker-Netze	<b>17 dB</b>	-	-
<b>900MHz/ D-Netz GSM 900</b>	<b>13 dB</b>	<b>20 dB</b>	<b>4 dB</b>
<b>1800 MHz/ E-Netz GSM 1800</b>	<b>7 dB</b>	<b>13 dB</b>	<b>2 dB</b>
2450 MHz/ W-LAN, Blue Tooth, Mikrowellenherd	<b>5 dB</b>	<b>15 dB</b>	<b>1 dB</b>
3,2 – 3,8 GHz, <b>5G</b>	<b>7 dB</b>	<b>10 dB</b>	<b>6 dB</b>

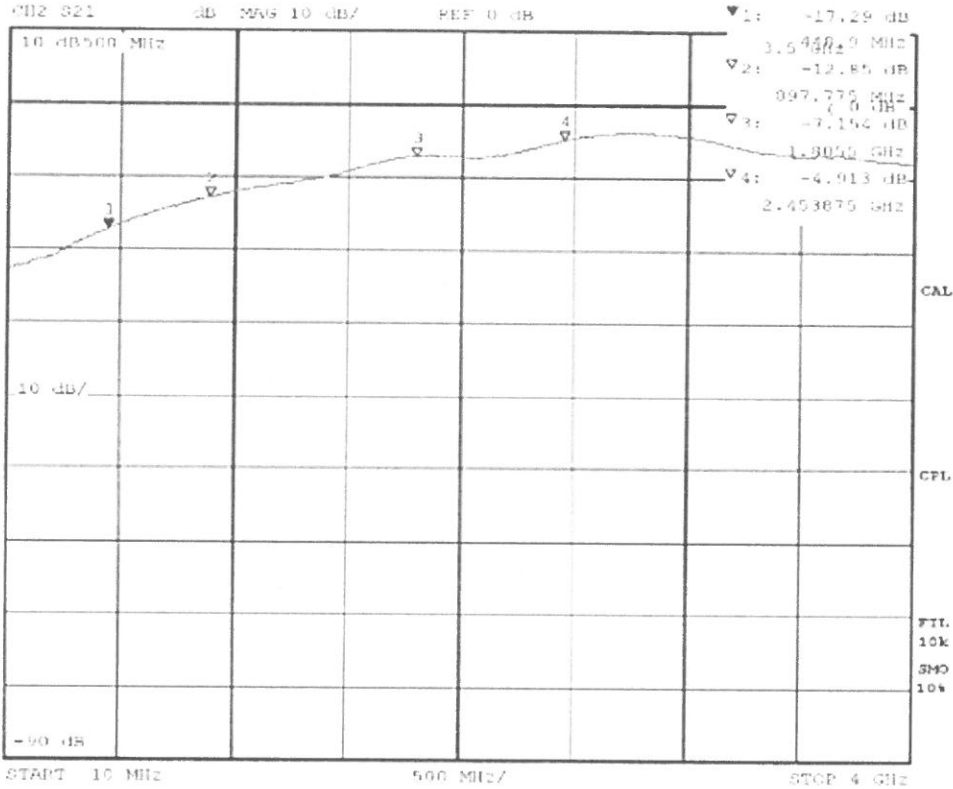
Tabelle: Schirmdämpfung des **einlagigen** Musters

Wenn man den vorliegenden Maschenstoff zur Herstellung von Kleidungsstücken verwendet, kann dazu man erläutern, dass diese gegenüber jeder auftretenden Polarisation z.B. bei 900 MHz (= GSM 900, D-Netz) generell mindestens 13 dB abschirmt, d.h., dass er „nur“ 5% der eintreffenden HF-Strahlungsleistung durch lässt. 95% der Leistung werden abgeschirmt.

Bei 1800 MHz (= GSM 1800, E-Netz) werden 20 % durchgelassen. Immerhin werden hier noch 80% der Leistung abgeschirmt.

Prof. Dipl.-Ing. Peter Pauli

**Messobjekt: Schwarzer Abschirmstoff, Artikel 17585**  
Frequenzbereich: 10 MHz – 4 GHz



**Messobjekt: Schwarzer Abschirmstoff, Artikel 17585**

900MHz – 8 GHz , Obere Kurve: E parallel zum Silberfadenverlauf, untere Kurve: E quer dazu

