

Prof. Dipl.-Ing. Peter Pauli  
Universität der Bundeswehr München  
Werner-Heisenberg-Weg 39  
85577 Neubiberg  
Tel.: (089) 6004 3690  
E-Mail: [peter.pauli@unibw.de](mailto:peter.pauli@unibw.de)

Ingenieurbüro für Hochfrequenz-,  
Mikrowellen- und Radartechnik  
Alter Bahnhofplatz 26  
83646 Bad Tölz  
Tel.: (08041) 792-7447 Fax: 792-9999  
E-Mail: [prof.peter.pauli@t-online.de](mailto:prof.peter.pauli@t-online.de)

Seite 1

## Gutachten

vom 20.1.2017

- Auftraggeber:** Firma *ewall*  
Entwicklung und Herstellung von Strahlenschutz Produkten  
Darwinstr. 11  
D-64546 Mörfelden-Walldorf
- Messobjekt:** *eWall I-ppad- und Laptoptasche mit Schirmfunktion*
- Messauftrag:** ① Messung des verwendeten eWall-Schirmmaterials  
② Messung der Schirmdämpfung gegen elektromagnetische Wellen

**Prüfungsgrundlagen:**

ASTM D-4935-2010, IEEE-Standard 299-2006 und MIL-Standard 285

**Datum der Messung:** 20.1.2017

**Resultate:**

- Zu ①.: Das verwendete Grundmaterial (ein spezielles eWall-Gewebe), zeigt bei den gemessenen Mobilfunk- und ISM-Frequenzen Schirmdämpfungswerte von 60dB, wenn es einlagig gemessen wurde und von über 80dB bei zweilagiger Messung.
- Zu ②: Die eWall-Abschirmtasche erfüllt zwei Aufgaben:
- 2.1 Befindet sich das Tablet in der ordnungsgemäß verschlossenen Tasche, wird die Strahlungsleistung von elektromagnetischen Wellen (bei 2450MHz von W-LAN- oder BlueTooth-Signalen) um 30 dB abgeschwächt. Bewahrt man ein Smartphone in der Tasche auf, wird dessen Strahlung sogar um 60 dB abgeschwächt. Dadurch wird das Auslesen von Daten bzw. das Aufspielen von Malware nahezu unmöglich gemacht.
  - 2.2 Wird bei Verwendung des Tablets die eWall-Tasche auf dem Schoß des Benutzers als Unterlage für das Tablet verwendet, so bewirkt es eine Abschwächung der Strahlungsleistung um (bei 2450 MHz) von 56dB.  
Damit sinkt die Belastung der unteren Körperregionen um den Faktor 250 000 : 1.

### 1. Messaufbau zum Funktionstest

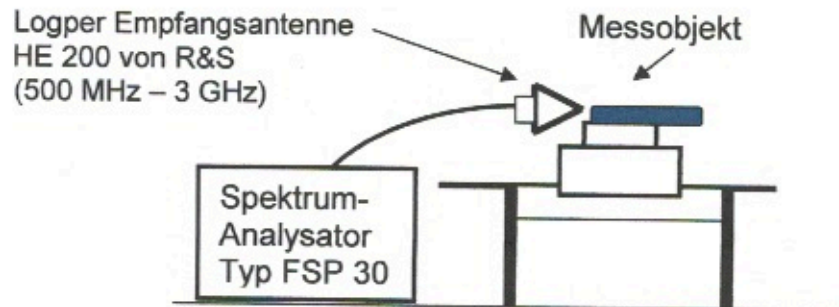


Bild 1:  
Messaufbau zur Funktionsprüfung der *eWall Laptoptasche*

### 2. Verwendete Messgeräte:

- Spektrumanalysator Typ FSP 30 (30 kHz – 30 GHz), Fa. Rohde & Schwarz
- Breitband-Logper-Antenne EM 200 (500 MHz – 3 GHz), Fa. Rohde & Schwarz
- Messobjekt: Tablet Sony Xperia Z2

### 3. Messvorgang

Zunächst wurde mit der o.a. Messanordnung bei dem Sony-Tablet die maximale Strahlungsintensität festgestellt. Sie lag (bei seiner Sendefrequenz von 2450 MHz) bei -25dBm. Dann wurde das Tablet in der eWall-Laptoptasche untergebracht und die Messung im gleichen Abstand wiederholt. Jetzt konnte mit dem höchstempfindlichen Spektrumanalysator nur noch ein Pegel von -55dBm festgestellt werden. Der Pegelunterschied betrug also 30 dB, was der Schirmwirkung der geschlossenen Laptoptasche zu verdanken ist. Die gleiche Messung wurde mit einem Smartphone wiederholt. Hier betrug die Strahlungsabschwächung sogar 60dB.

### 4. Zusammenfassung

Wie eingangs schon erläutert, hilft die eWall-Laptoptasche durch ihre Schirmwirkung, die Emission der Geräte, die in ihr aufbewahrt werden, erheblich zu reduzieren sowie das Auslesen von Daten oder das Aufspielen von Malware nahezu unmöglich zu machen. Wenn der Nutzer des Tablets die eWall-Tasche als Unterlage auf seinem Schoß verwendet, wird er vor dessen Strahlung ganz effektiv geschützt. Die Strahlungsbelastung sinkt auf ein Zweihundertfünfzigtausendstel.

Neubiberg, 20.1.2017

  
Prof. Dipl.-Ing. Peter Pauli

### 5. Schirmdämpfungsmessung nach ASTM D-4935-2010 von 10 MHz – 4,5 GHz

Für diese Messungen wurden 2 koaxiale TEM-Messgefäße quasi wie eine Sende- und Empfangsantenne an den Netzwerkanalysator angeschlossen. Bei einer  $S_{21}$  – Kalibrierung wurde die Anordnung ohne das Messobjekt, aber mit einem gleich dicken, nicht schirmenden Ersatzobjekt zwischen den Messköpfen für die Transmissionsdämpfung auf „0 dB“ geeicht. Dann wurde das spezielle eWall-Abschirmgewebe zwischen den Messköpfen platziert und die Reduzierung der hindurchtretenden Leistung gemessen.

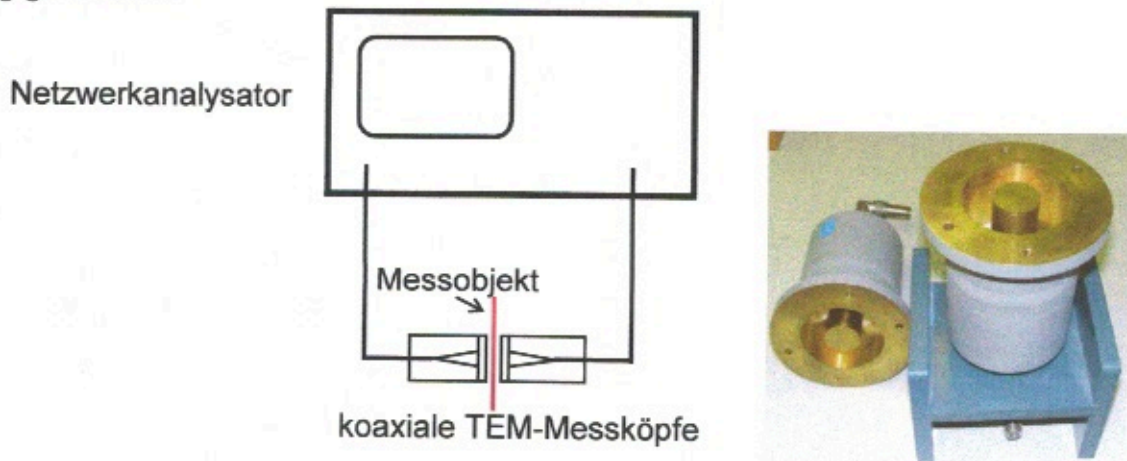


Bild 2 Messanordnung zur Ermittlung der Schirmdämpfung mit TEM-Messköpfen

Es wurden folgende Messgeräte verwendet:

Vektorieller Netzwerkanalysator Typ ZVRE (30 kHz – 8 GHz) Rohde & Schwarz  
Koaxiale TEM-Mess-Sonden, (1 MHz – 4 GHz), Fa. Wandel & Goltermann (s. Foto)  
Dokumentation: OfficeJet 500, Fa. Hewlett & Packard

Schirmt ein Messobjekt bei dieser Messung besonders gut, dann wird es auch gegenüber den beiden linearen vertikalen und horizontalen Polarisationen mindestens entsprechend gut schirmen! Dies ist übrigens die einzige Methode, mit der man derart hohe Schirmdämpfungswerte (bis >120dB) mit vernünftigem Aufwand ermitteln kann. Die Messresultate sind aus den Messkurven in der Anlage ersichtlich.

Neubiberg, 20.1.2017

Prof. Dipl.-Ing. Peter Pauli

**Schirmdämpfung des verwendeten eWall-Abschirmgewebes,**  
gemessen zwischen 200 MHz und 3 GHz nach ASTM D-4935-2010.  
Obere Kurve: Gewebe **einlagig** gemessen, untere Kurve: Gewebe **zweilagig** gemessen

