

# Prüfbericht

Name und Anschrift des Prüfinstituts	CONFORMITAS Ing.-Büro Dr. Metzger Bornbachstraße 7 67688 Rodenbach
Prüfort	CONFORMITAS Ing.-Büro Dr. Metzger EMV-Prüfzentrum Kaiserslautern - Siegelbach Opelstraße 10 67661 Kaiserslautern
lfd. Nr.	04182.prb
Name des Auftraggebers	apraNET GmbH Gewerbegebiet 54552 Mehren
Produktbezeichnung	DB 100
Projektnummer – Kunde	- / -
Prüfdatum	25.08.2004
Prüfspezifikation / -verfahren	VG95373 T15
Prüfer	Dr.-Ing. M. Metzger
Verantwortlicher	Dr.-Ing. M. Metzger CONFORMITAS Ing.-Büro Dr. Metzger  

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.  
Ohne schriftliche Genehmigung des o.g. Prüflaboratoriums darf dieser Bericht auch nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

## Inhalt:

<b>1</b>	<b>Beschreibung des Prüflings</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Überprüfung von Schirmräumen nach VG95373-T15</b>	<b>3</b>
2.1	Messung der Schirmdämpfung	3
2.2	Prüffrequenzen	4
<b>3</b>	<b>Prüfgeräte</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Meßergebnisse</b>	<b>5</b>
4.1	Tabellarische Übersicht (Dämpfung in dB)	5
4.2	grafische Übersicht	8
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung Ergebnisse</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Anhang</b>	<b>9</b>

## 1 Beschreibung des Prüflings

Das Prüfmuster war ein HF-geschirmter 19“-Schrank mit Montageschienen. An der Decke waren Rohre zur Durchführung von Lichtwellenleitern sowie ein Netzfilter (Schaffner) und ein Lüftersatz montiert. Der Luftauslass an der Decke sowie der Lufteinlass am Boden des Schrankes wurde mittels Wabenkamineinsatz elektromagnetisch abgedichtet.

## 2 Überprüfung von Schirmräumen nach VG95373-T15

### 2.1 Messung der Schirmdämpfung

Die Norm VG95373 T15 findet Anwendung bei der Überprüfung der Schirmdämpfung von geschirmten Gehäusen im Frequenzbereich von 30 MHz bis 1 GHz. Sie dient dem Nachweis der Wirksamkeit der Schirmung im ausgewählten Frequenzbereich.

Die Schirmdämpfung eines Gehäuses wird als Einfügungsdämpfung gemessen. Der Wert der Schirmdämpfung ergibt sich aus der Pegeldifferenz zweier Messungen:

1. Messung mit Schirm
2. Messung ohne Schirm.

Für die Schirmdämpfung  $a_s$  gilt:

$$a_s = 20 \log (E_0/E_1) \quad (\text{elektrisches Feld})$$

$$a_s = 20 \log (H_0/H_1) \quad (\text{magnetisches Feld})$$

Es gilt:  $a_s$  = Schirmdämpfung in dB.

$E_0$  und  $H_0$  stehen für die elektrische bzw. magnetische Feldstärke gemessen zwischen Sende- und Empfangsantenne ohne Schirm.

$E_1$  und  $H_1$  stehen für die elektrische bzw. magnetische Feldstärke gemessen zwischen Sende- und Empfangsantenne mit Schirm.

Während den Messungen sollen Türen, Durchführungsplatten etc. geschlossen sein. Filter, Durchführungen und Lüftungsöffnungen müssen ordnungsgemäß montiert und angeschlossen sein. Der Abstand zwischen Sendeantenne und Gehäuse betrug 2,5 m im kompletten Frequenzbereich.

Elektrische oder elektronische Geräte sind während den Messungen außer Betrieb zu nehmen, sofern diese einen hohen Störpegel aufweisen oder aufgrund ihrer hohen Empfindlichkeit gestört werden könnten. Magnetbänder und -platten sowie sonstige Datenträger welche durch die hohen Feldstärken schaden nehmen könnten sind aus dem Gefahrenbereich zu entfernen.

## 2.2 Prüffrequenzen

Die Prüfung der Schirmdämpfung erfolgte an den folgenden Frequenzstellen:

Messungen der ebenen Welle:	30 MHz – 200 MHz:	Schrittweite 1 MHz
	200 MHz – 1 GHz:	Schrittweite 10 MHz

## 3 Prüfgeräte

Gerät	Bezeichnung	Hersteller	Technische Eckdaten	kalibriert bis
Meßempfänger	ESVS 10	Rohde&Schwarz	20 MHz - 1 GHz	05/2005
Signalgenerator	SMY 01	Rohde&Schwarz	9 kHz - 1,024 GHz	10/2004
Leistungsverstärker	BSA0122-50	BONN Messelektronik	9 kHz – 220 MHz	- / -
Leistungsverstärker	AR200W1000 M2	Amplifier research	80 MHz – 1 GHz	- / -
Sendeantenne	VULB 9167	Schwarzbeck	20 MHz-2 GHz	11/2005
Empfangsantenne	UBA 9116	Schwarzbeck	30 MHz-1 GHz	11/2005
Stativ		Berlebach	0,3 m-2 m	- / -
Stativ			0,3 m-2 m	- / -
Antennenkabel (Typ N)	div.	Rosenberger	Spezifiziert bis 20GHz	- / -
Wide Band Receiver	DJ X10E	ALINCO	0,1MHz-2GHz	Leakage-Test



## 4 Meßergebnisse

### 4.1 Tabellarische Übersicht (Dämpfung in dB)

Frequenz [MHz]	A (Seite 1) [dB]	A (Seite 2) [dB]	A (Seite 3) [dB]	A (Seite 4) [dB]	Frequenz [MHz]	A (Seite 1) [dB]	A (Seite 2) [dB]	A (Seite 3) [dB]	A (Seite 4) [dB]
30	74,6	75,1	70,9	75,0	79	91,8	83,8	69,2	93,3
31	73,7	74,4	69,9	74,5	80	87,5	79,6	65,1	89,2
32	73,3	74,4	69,1	74,7	81	86,2	78,6	63,9	88,6
33	73,5	75,0	68,9	75,8	82	86,8	79,4	65,6	90,5
34	74,8	76,8	69,6	78,0	83	85,7	79,0	66,3	91,3
35	77,5	79,3	71,5	81,1	84	84,9	78,3	68,0	92,4
36	80,9	82,4	74,3	84,9	85	85,3	78,8	70,8	93,3
37	85,8	86,9	78,4	89,8	86	87,2	80,3	74,9	94,4
38	93,0	94,0	85,4	97,2	87	90,1	82,4	79,2	95,8
39	91,8	93,0	83,7	96,1	88	93,4	84,0	82,3	96,7
40	89,5	90,5	81,2	93,8	89	94,7	83,2	83,2	96,1
41	87,1	88,0	78,9	91,1	90	94,1	80,7	81,8	93,7
42	85,8	86,3	78,2	89,2	91	94,0	79,1	81,0	91,8
43	84,8	85,1	78,1	87,6	92	96,8	81,3	83,6	93,2
44	84,1	84,6	78,4	86,5	93	97,8	82,3	84,1	92,8
45	80,8	81,5	75,8	83,0	94	95,7	81,3	81,7	90,4
46	79,4	80,0	73,8	81,0	95	93,4	80,1	79,1	88,3
47	86,5	87,0	80,2	87,7	96	90,4	79,3	76,4	86,9
48	90,5	91,2	83,7	91,7	97	88,6	80,4	75,8	87,2
49	95,1	96,5	88,1	96,8	98	87,3	81,9	76,3	87,6
50	100,3	103,3	93,9	103,2	99	86,0	83,9	78,0	88,8
51	100,3	105,6	94,4	104,6	100	84,1	84,1	78,2	88,0
52	97,1	105,1	91,4	102,5	101	68,4	70,7	64,9	73,3
53	94,3	104,9	88,3	100,1	102	66,4	70,9	64,7	71,9
54	91,9	105,3	85,6	97,6	103	64,4	70,5	64,0	70,0
55	89,4	105,3	83,6	95,7	104	63,9	71,4	64,4	69,3
56	85,5	103,6	80,6	92,5	105	66,0	73,6	67,0	70,6
57	84,8	104,0	80,9	91,9	106	64,3	71,7	65,5	67,9
58	86,9	105,8	83,8	93,6	107	64,8	68,4	69,0	64,0
59	90,1	107,5	85,9	94,3	108	71,7	77,2	72,1	72,4
60	92,2	106,9	86,4	93,8	109	83,3	88,3	83,0	83,2
61	94,9	107,1	87,2	93,8	110	87,0	91,0	86,1	85,9
62	97,4	106,5	88,0	94,7	111	88,0	91,0	86,7	86,4
63	99,1	105,9	89,1	95,8	112	88,0	90,0	87,0	86,6
64	101,1	105,8	90,5	97,2	113	87,7	88,4	87,1	86,1
65	102,8	106,1	92,4	99,1	114	86,3	86,5	86,1	84,5
66	104,4	106,6	93,3	100,1	115	83,1	83,8	83,3	81,4
67	104,4	106,1	92,8	100,4	116	80,6	82,4	81,0	80,0
68	102,6	104,4	91,0	99,9	117	82,0	85,8	82,8	83,2
69	99,6	101,6	88,0	98,6	118	82,4	88,4	83,6	85,7
70	95,8	98,0	84,8	96,8	119	80,9	88,9	82,8	86,2
71	92,7	94,8	82,1	95,6	120	79,0	88,8	81,2	85,5
72	95,9	96,9	84,4	99,2	121	77,8	88,9	80,2	84,8
73	98,2	97,8	85,3	100,8	122	78,1	90,6	80,6	85,2
74	98,9	96,8	84,1	100,5	123	79,4	92,9	82,2	86,2
75	99,3	95,3	81,9	99,6	124	79,5	93,8	83,3	85,8
76	99,2	94,0	79,6	99,2	125	77,9	92,1	82,8	83,0
77	98,6	91,8	77,3	99,0	126	76,4	89,4	82,1	79,7
78	95,6	88,3	73,7	96,8	127	75,8	87,7	82,2	76,8

Dieser Bericht ist ein Ausdruck einer PDF-Datei und ohne Originalunterschriften gültig. Die Vervielfältigung ist nur nach Absprache mit CONFORMITAS erlaubt. Alle Rechte vorbehalten

Frequenz [MHz]	A (Seite 1) [dB]	A (Seite 2) [dB]	A (Seite 3) [dB]	A (Seite 4) [dB]
128	76,4	86,9	83,7	75,1
129	77,5	87,1	85,6	74,6
130	78,7	87,8	87,1	74,7
131	79,7	88,0	87,6	75,2
132	80,1	87,5	86,8	75,4
133	80,4	86,7	85,6	75,4
134	80,7	86,2	84,6	75,4
135	81,0	86,1	84,6	75,2
136	80,9	86,3	84,2	75,3
137	80,4	86,3	83,6	75,3
138	79,7	86,0	82,5	75,7
139	78,8	85,2	80,6	76,0
140	78,3	84,0	80,0	76,6
141	77,7	82,9	79,4	77,2
142	76,9	82,1	79,5	77,6
143	76,2	81,8	78,9	78,2
144	75,7	81,7	78,3	78,7
145	75,6	81,9	77,4	79,0
146	75,7	81,7	77,6	78,9
147	75,3	80,3	78,4	78,3
148	74,5	79,2	78,4	77,1
149	73,0	76,9	78,8	76,0
150	71,1	75,5	77,9	74,8
151	69,6	73,8	78,1	73,4
152	69,0	73,4	78,5	73,5
153	69,5	73,2	80,3	74,0
154	69,5	72,4	80,8	74,4
155	69,4	71,9	79,7	74,6
156	69,5	71,3	78,4	74,6
157	69,2	71,2	75,7	74,2
158	68,0	70,1	72,6	72,1
159	72,8	63,3	64,7	64,2
160	63,6	65,3	65,9	65,2
161	72,6	73,4	73,5	72,9
162	75,8	75,7	75,8	75,4
163	77,3	76,4	76,9	76,6
164	78,1	76,6	77,7	77,3
165	78,5	76,6	78,5	78,0
166	78,0	75,9	78,6	78,0
167	76,5	74,9	77,2	77,6
168	74,7	73,9	75,7	77,0
169	73,1	73,2	74,1	76,5
170	71,7	73,0	72,5	76,0
171	70,7	72,9	71,6	75,4
172	69,6	73,2	70,1	74,9
173	68,9	73,8	69,4	74,3
174	68,2	74,8	68,1	73,8
175	68,1	76,3	67,8	73,2
176	68,6	78,0	67,8	72,6

Frequenz [MHz]	A (Seite 1) [dB]	A (Seite 2) [dB]	A (Seite 3) [dB]	A (Seite 4) [dB]
177	69,2	79,9	67,8	72,0
178	69,9	81,3	68,0	71,4
179	70,2	82,4	67,1	70,5
180	70,2	83,2	66,0	69,6
181	70,1	83,6	64,8	68,7
182	69,8	83,5	63,5	67,6
183	69,2	82,8	69,1	66,7
184	68,7	82,1	68,7	65,7
185	68,4	81,1	69,2	65,0
186	67,7	79,6	74,2	63,5
187	66,9	77,7	72,0	71,6
188	66,3	75,8	72,6	63,1
189	65,8	73,8	67,4	73,8
190	65,3	71,7	72,7	67,3
191	65,1	69,7	68,6	68,6
192	65,5	67,8	67,2	71,5
193	66,2	66,2	75,1	75,4
194	67,7	64,9	67,9	70,1
195	69,2	63,7	63,1	63,5
196	70,3	72,9	63,1	66,1
197	71,0	68,4	70,7	73,0
198	71,2	73,7	75,6	74,4
199	70,8	63,7	65,6	71,5
200	71,0	70,0	69,3	75,5
210	71,2	64,9	64,0	71,1
220	71,6	66,3	66,4	63,3
230	69,1	66,1	65,8	70,2
240	67,3	65,0	65,7	64,0
250	66,7	66,2	67,1	66,3
260	67,8	67,8	68,5	68,0
270	68,3	68,0	69,9	67,5
280	66,2	66,1	68,4	64,9
290	66,4	65,3	68,9	64,4
300	65,7	65,3	63,1	65,2
310	69,2	71,7	64,9	70,6
320	63,8	69,3	68,9	69,2
330	64,4	65,9	69,9	73,5
340	70,4	63,0	65,0	63,1
350	69,7	64,5	72,0	69,1
360	75,9	63,5	74,6	63,2
370	75,9	64,3	66,6	70,2
380	65,6	64,2	74,6	64,5
390	76,0	73,0	65,5	63,1
400	74,2	74,0	72,3	74,8
410	63,4	69,3	63,3	64,5
420	72,6	67,4	63,3	65,7
430	73,2	63,7	66,7	65,9
440	70,6	70,4	67,1	64,4
450	75,8	66,5	65,9	75,4

Frequenz [MHz]	A (Seite 1) [dB]	A (Seite 2) [dB]	A (Seite 3) [dB]	A (Seite 4) [dB]
460	63,2	70,7	65,1	65,1
470	75,7	72,9	63,9	63,3
480	73,6	71,2	63,7	68,2
490	66,8	68,4	66,9	63,4
500	72,6	66,6	64,6	66,6
510	64,8	65,5	69,5	69,5
520	72,7	72,2	73,2	63,0
530	74,5	75,4	66,3	72,1
540	67,5	63,7	69,4	63,5
550	65,4	70,0	69,5	73,4
560	68,2	64,2	66,3	64,7
570	71,6	75,3	64,2	66,9
580	67,4	63,5	66,2	70,7
590	73,1	65,5	70,1	65,3
600	72,3	73,1	67,6	71,5
610	72,9	73,8	65,0	73,8
620	73,3	63,1	68,5	75,0
630	73,7	68,8	67,3	75,5
640	73,3	64,9	74,6	66,6
650	64,9	66,6	63,3	67,8
660	67,5	66,6	71,4	68,7
670	66,9	63,9	65,5	66,0
680	65,8	67,6	70,7	64,1
690	66,2	63,9	69,6	63,2
700	64,3	70,4	66,8	75,4
710	64,1	70,0	63,1	75,7
720	68,2	64,9	65,7	75,1
730	67,1	64,9	73,3	69,7
740	71,4	64,9	74,4	75,2
750	69,7	68,7	64,4	71,9
760	75,6	65,8	65,9	63,4
770	71,1	67,3	74,4	74,8
780	70,1	69,1	70,7	65,8
790	71,9	74,8	65,7	68,5
800	66,8	75,2	74,3	63,5
810	68,9	75,0	63,3	70,8
820	65,3	74,8	69,4	72,8
830	70,3	63,9	69,0	68,3
840	63,5	63,5	69,0	70,8
850	67,3	65,1	65,0	72,4
860	68,8	63,3	63,0	69,1
870	69,4	64,9	69,1	73,7
880	66,9	65,3	71,0	73,6
890	75,1	66,3	63,5	68,2
900	64,0	65,8	63,4	64,2
910	63,2	65,1	68,2	63,3
920	75,9	65,5	63,6	69,9
930	63,3	67,0	64,5	64,4
940	71,1	66,5	64,4	63,6

Frequenz [MHz]	A (Seite 1) [dB]	A (Seite 2) [dB]	A (Seite 3) [dB]	A (Seite 4) [dB]
950	63,1	68,1	66,2	65,5
960	72,4	68,2	66,5	65,8
970	63,5	68,3	67,2	66,6
980	63,7	68,1	66,7	66,8
990	66,6	66,9	66,0	66,0
1000	73,5	65,8	65,2	66,3



**.Anmerkungen:**

- *Alle kursiv (grün) gekennzeichneten Messwerte geben das Maximum der Messdynamik des Messequipments an*

## 4.2 grafische Übersicht

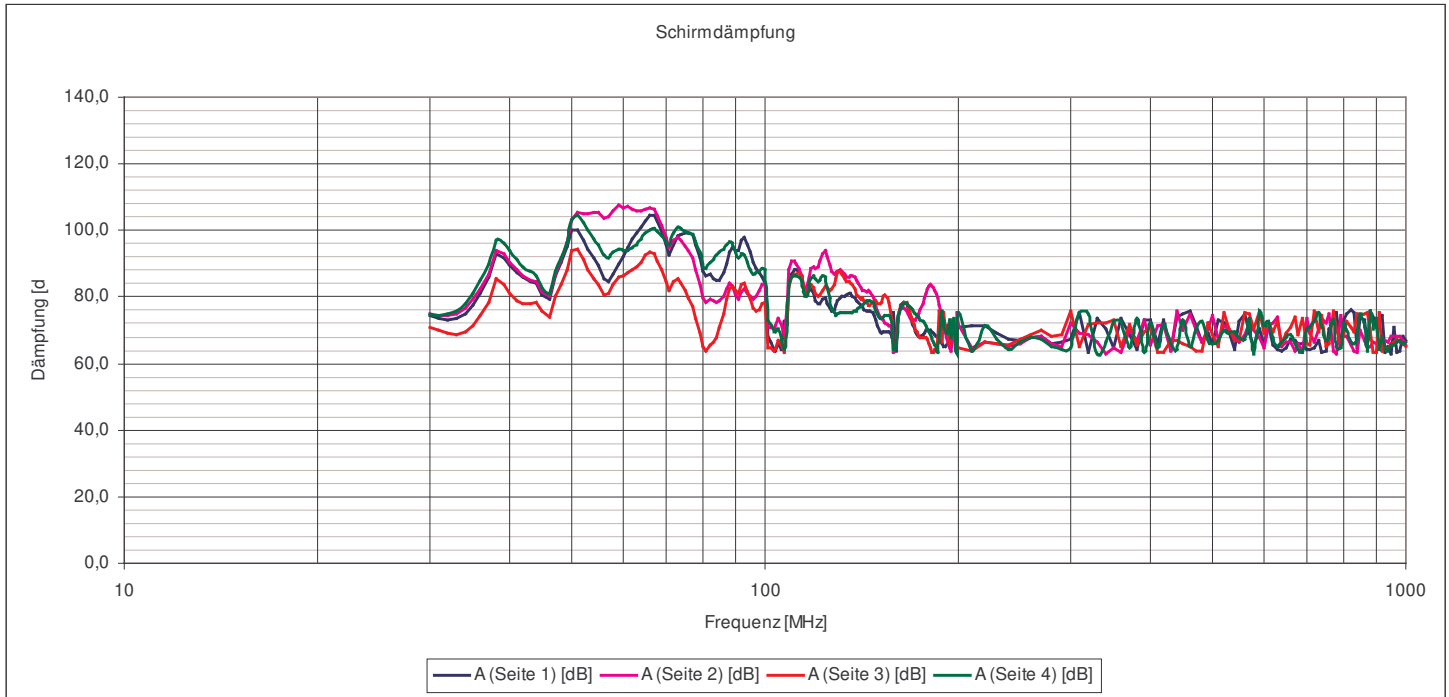


Abbildung 1: Schirmdämpfung ebene Welle (30 MHz – 1 GHz)

## 5 Zusammenfassung Ergebnisse

Die messtechnische Bestimmung der Schirmdämpfung des 19" Schrankes hat ergeben, dass ein Mindest-Schirmmaß von  $\geq 60$  dB im Frequenzbereich von 30 MHz bis 1 GHz eingehalten wird.

Dieser Bericht ist ein Ausdruck einer PDF-Datei und ohne Originalunterschriften möglich. Die Verantwortlichkeiten sind nur nach Absprache mit CONFORMITAS.



## 6 Anhang

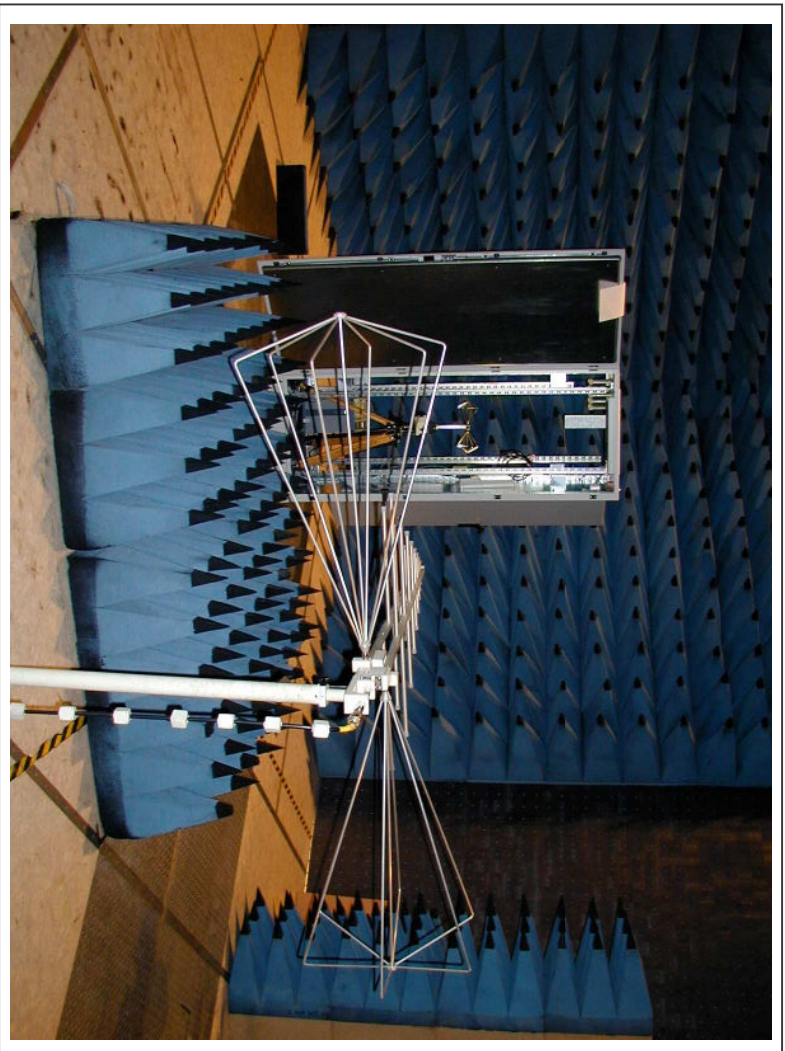


Abbildung 2: Direktmessung

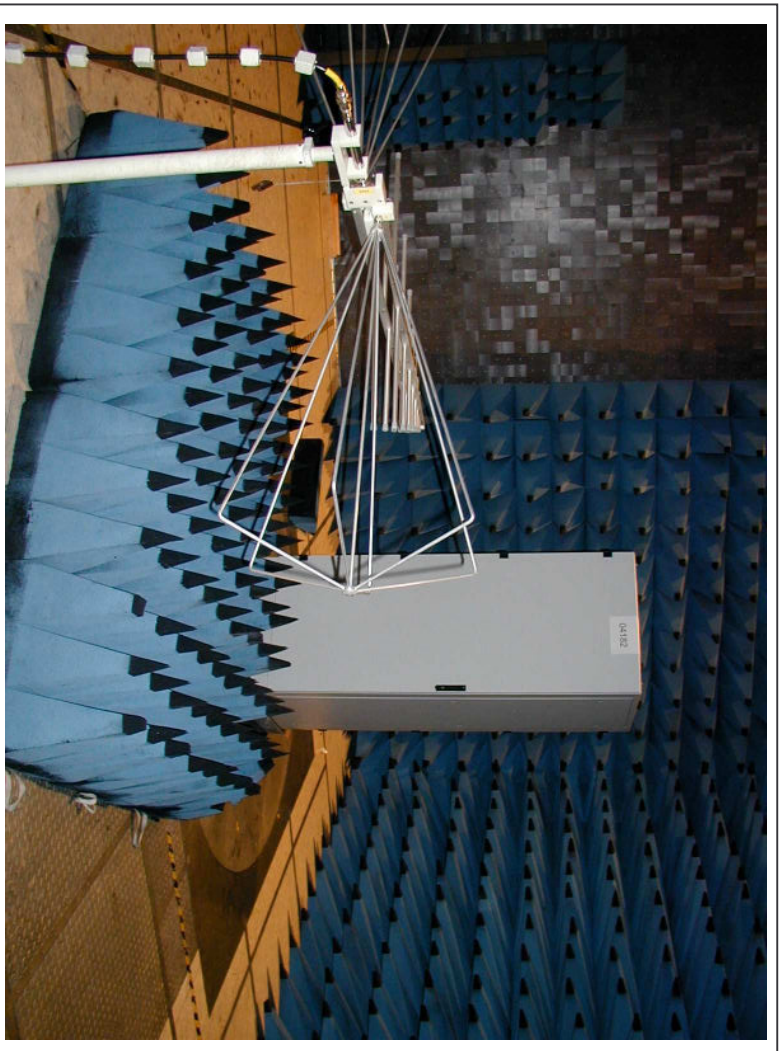


Abbildung 3: Messaufbau geschlossener Schrank (Seite 1)

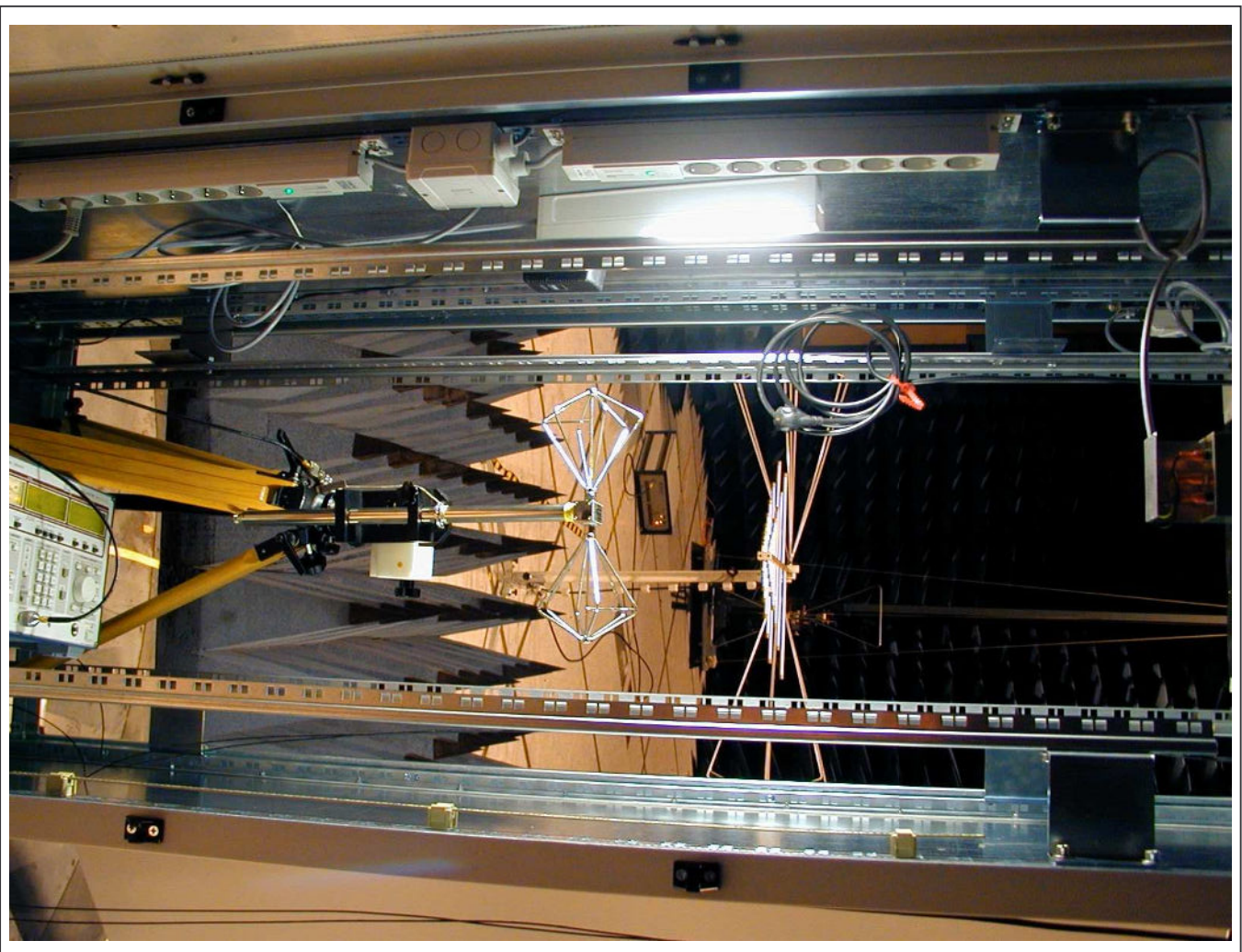


Abbildung 4: Innerer Aufbau des Schirmschranks (Seite 1 und Seite 3 geöffnet)