


Prüfbericht

Schirmdämpfung

Name und Anschrift des Prüfinstituts	CONFORMITAS Ing.-Büro Dr. Metzger Bornbachstraße 7 67688 Rodenbach
Prüfort	CONFORMITAS Ing.-Büro Dr. Metzger EMV-Labor 1 Opelstraße 1B 67661 Kaiserslautern - Siegelbach
lfd. Nr.	06117.prb
Name des Auftraggebers	ApraNET GmbH
Produktbezeichnung	Schirmkabine
Projektnummer – Kunde	- / -
Prüfdatum	13.03.2006
Prüfspezifikation / -verfahren	VG 95373, EN50147-1 et al.
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:

1	Beschreibung der Vorgehensweise	3
2	Überprüfung von Schirmräumen (Schirmgehäusen)	3
2.1	Messung der Schirmdämpfung	3
2.2	Prüffrequenzen	5
2.3	Prüfpunkte	5
3	Prüfgeräte	5
4	Meßergebnisse	6
4.1	Tabellarische Übersicht Schirmraum (Dämpfung in dB)	6
4.2	grafische Übersicht	9
5	Bilder	10

1 Beschreibung der Vorgehensweise

Zur Bestimmung der Schirmdämpfung wird zunächst vor Beginn der eigentlichen Messung ein Leakage-Test durchgeführt. Bei diesem Test wird im Innern des geschirmten Raumes mit einem Signalgenerator ein amplitudenmoduliertes Trägersignal einer Frequenz von 1GHz erzeugt. Der Sendepiegel wird je nach Größe des Raumes auf ca. 0 – 20 dBm eingestellt. Außerhalb des Schirmraumes werden alle kritischen Punkte der Schirmung mit einem Scanner nach Leckstellen abgesucht. Lecks zeigen sich sowohl durch einen Ausschlag auf der Empfangsskala des Scanners als auch akustisch (AM 50% 1kHz). Ist bei einem Sendepiegel von 20 dBm keine Leckstelle mehr detektierbar beträgt die Schirmdämpfung > 120 dB. Mit diesem Ergebnis kann dann die Durchführung der Schirmdämpfungsmessung gestartet werden.

2 Überprüfung von Schirmräumen (Schirmgehäusen)

2.1 Messung der Schirmdämpfung

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.

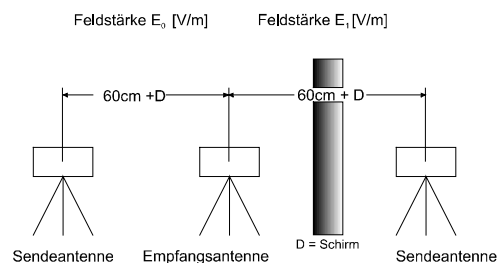


Abbildung 1: Meßaufbau Schirmdämpfung

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.

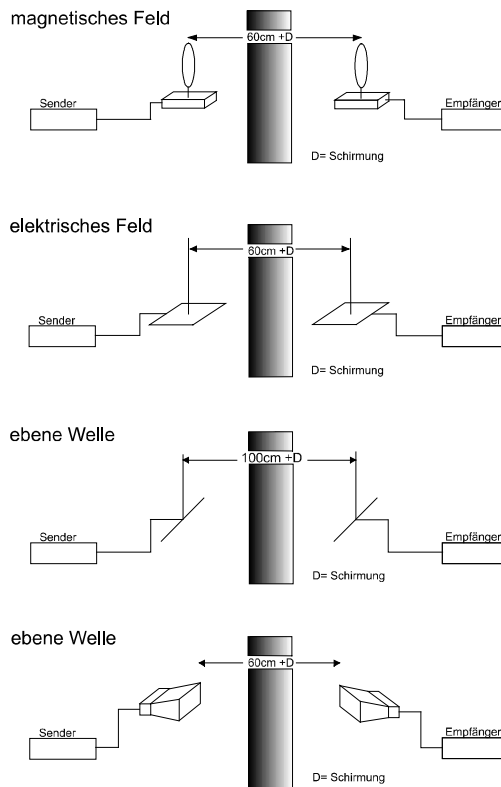


Abbildung 2: Meßaufbau Schirmdämpfung

2.2 Prüffrequenzen

Die Prüfung der Schirmdämpfung am überprüften Schirmgehäuse erfolgte in den folgenden Frequenzbereichen:

Messungen des magn. Feldes: 100 kHz – 80 MHz

Messungen der ebenen Welle: 80 MHz – 1 GHz

2.3 Prüfpunkte

Die Messungen an den oben aufgelisteten Frequenzen wurden an allen vier Seiten des Prüflings durchgeführt. Hierzu wurde der Prüfling jeweils um 90° gedreht. Die Ausrichtung der Antennen war immer parallel zueinander. Der Abstand war konstant.

3 Prüfgeräte

Gerät	Bezeichnung	Hersteller	Technische Eckdaten	kalibriert bis
Meßempfänger	ESMI	Rohde&Schwarz	20 Hz - 26,5 GHz	03/2006
VNA	EN6502	AGILENT	300 kHz – 3 GHz	05/2006
Signalgenerator	SMY 01	Rohde&Schwarz	9 kHz - 1,024 GHz	06/2006
Sendeantenne	CO-Loop0930-Tx	CONFORMITAS	9 kHz – 100 MHz	09/2006
Empfangsantenne	CO-Loop0930-Rx	CONFORMITAS	9 kHz – 100 MHz	09/2006
Sendeantenne	VULB 9127	Schwarzbeck	20 MHz – 2 GHz	09/2006
Empfangsantenne	VULP 9116	Schwarzbeck	30 MHz – 1 GHz	09/2006
Stativ		Berlebach	0,3 m-2 m	ohne
Stativ			0,3 m-2 m	ohne
Antennenkabel (Typ N)	div.	Rosenberger	spezifiziert bis 20GHz	ohne
Wide Band Receiver	DJ X10E	ALINCO	0,1MHz-2GHz	ohne

4 Meßergebnisse

4.1 Tabellarische Übersicht Schirmraum (Dämpfung in dB)

Frequenz [MHz]	Schirmdämpfung [dB]	Frequenz [MHz]	Schirmdämpfung [dB]
0,1	27,7	34	73,5
0,15	28,4	35	72,9
0,2	29,3	36	72,7
0,25	29,4	37	71,4
0,3	30,0	38	70,5
0,35	30,4	39	69,2
0,4	30,6	40	67,9
0,45	30,8	41	66,0
0,5	30,9	42	61,8
0,55	30,9	43	60,1
0,6	31,8	44	59,9
0,65	33,1	45	58,8
0,7	34,7	46	57,8
0,75	36,7	47	57,9
0,8	39,1	48	58,7
0,85	41,8	49	61,2
0,9	45,8	50	60,7
0,95	49,0	51	59,0
1	50,4	52	58,2
1,5	52,6	53	58,1
2	54,5	54	57,7
2,5	55,8	55	57,7
3	56,7	56	58,1
3,5	56,3	57	58,8
4	56,6	58	60,3
4,5	58,6	59	61,2
5	59,6	60	61,8
5,5	60,5	61	62,7
6	61,2	62	63,4
6,5	61,9	63	64,1
7	62,5	64	64,6
7,5	62,6	65	65,3
8	62,0	66	66,2
8,5	60,5	67	67,7
9	57,5	68	68,8
9,5	57,1	69	69,1
10	59,1	70	69,1
11	59,2	71	69,1
12	59,8	72	68,6
13	61,8	73	68,3
14	62,3	74	68,0
15	62,7	75	67,9
16	59,2	76	68,3
17	54,4	77	68,5
18	53,0	78	68,9
19	52,4	79	69,6
20	51,6	80	69,2
21	52,5	81	68,9
22	55,3	82	68,8
23	59,4	83	68,7
24	63,2	84	68,9
25	65,5	85	68,6
26	66,9	86	68,5
27	68,5	87	68,6
28	70,2	88	68,9
29	71,5	89	69,3
30	73,4	90	69,8
31	74,6	91	70,3
32	75,3	92	70,9
33	74,9	93	71,5

Frequenz [MHz]	Schirmdämpfung [dB]
94	72,1
95	72,7
96	73,2
97	73,6
98	73,9
99	74,3
100	74,5
105	74,5
110	74,6
115	74,7
120	74,7
125	74,5
130	74,2
135	73,7
140	72,9
145	71,9
150	70,5
155	68,9
160	67,2
165	65,4
170	63,7
175	62,1
180	60,8
185	59,6
190	58,5
195	57,5
200	56,7
205	56,0
210	55,5
215	55,1
220	55,0
225	55,3
230	55,9
235	56,7
240	57,6
245	58,5
250	59,5
255	60,3
260	61,0
265	61,5
270	62,0
275	62,5
280	63,0
285	63,4
290	63,9
295	64,3
300	64,5
305	64,4
310	64,3
315	63,9
320	63,4
325	62,8
330	62,2
335	61,6
340	61,1
345	60,7
350	60,2
355	59,7
360	59,1
365	58,5

Frequenz [MHz]	Schirmdämpfung [dB]
370	58,3
375	58,2
380	58,5
385	58,6
390	58,1
395	58,0
400	57,8
405	57,0
410	56,1
415	55,1
420	54,4
425	54,6
430	54,5
435	54,7
440	55,4
445	56,0
450	56,7
455	57,4
460	57,9
465	58,2
470	58,6
475	58,9
480	59,0
485	59,0
490	59,1
495	59,2
500	59,4
510	59,5
520	59,5
530	59,5
540	59,6
550	59,6
560	59,3
570	59,0
580	58,7
590	58,2
600	57,4
610	56,4
620	55,3
630	54,0
640	52,7
650	51,7
660	50,8
670	50,1
680	49,7
690	49,3
700	48,9
710	48,1
720	47,2
730	46,1
740	44,9
750	43,9
760	43,0
770	42,4
780	42,3
790	42,4
800	42,5
810	42,6
820	42,5
830	42,1

Frequenz [MHz]	Schirmdämpfung [dB]
840	41,8
850	41,6
860	41,5
870	41,6
880	41,8
890	42,0
900	42,2
910	42,4
920	42,5
930	42,6
940	42,5
950	42,3
960	41,9
970	41,4
980	41,1
990	41,1

4.2 grafische Übersicht

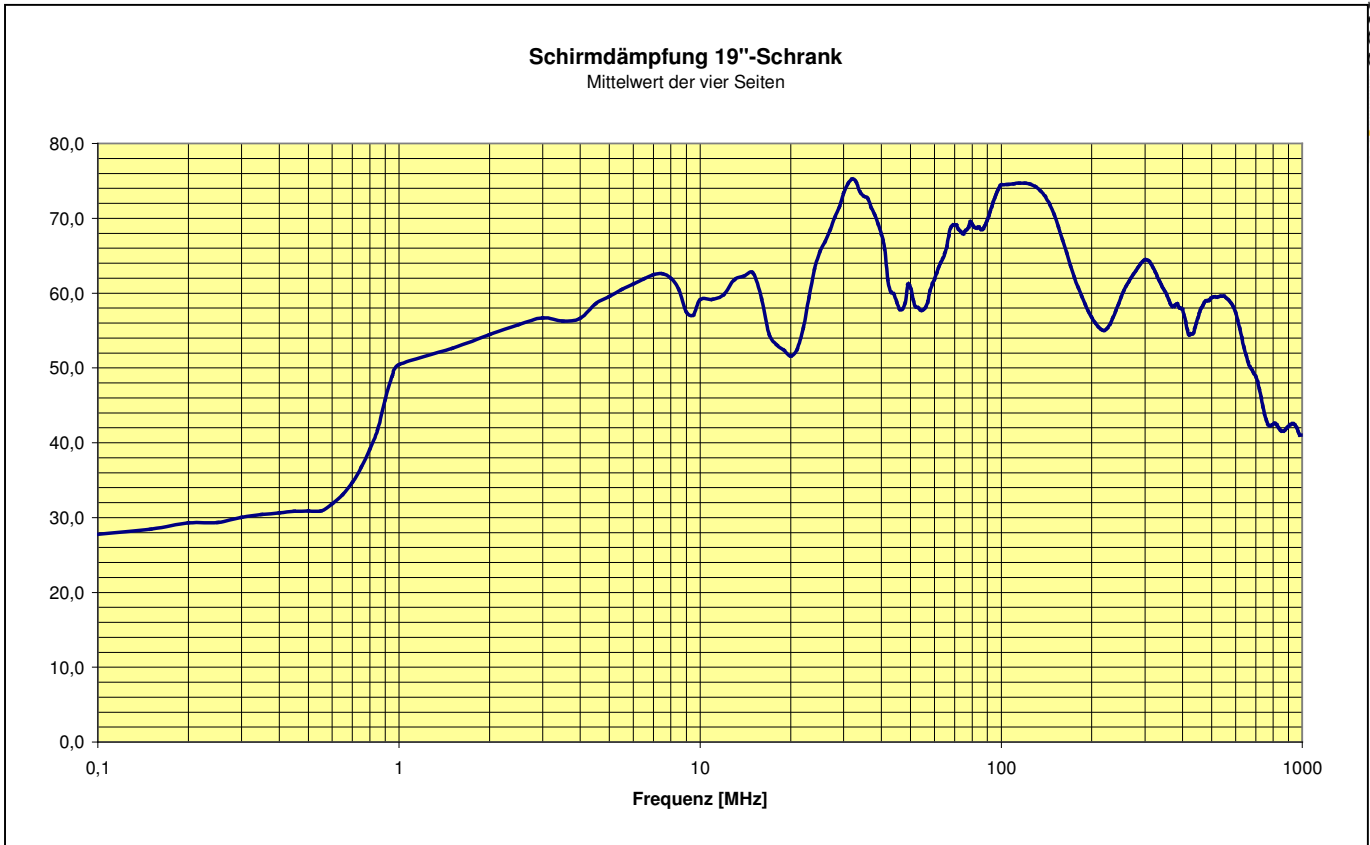


Abbildung 3: Schirmdämpfung magnetisches Feld und ebene Welle Feld / Mittelwert

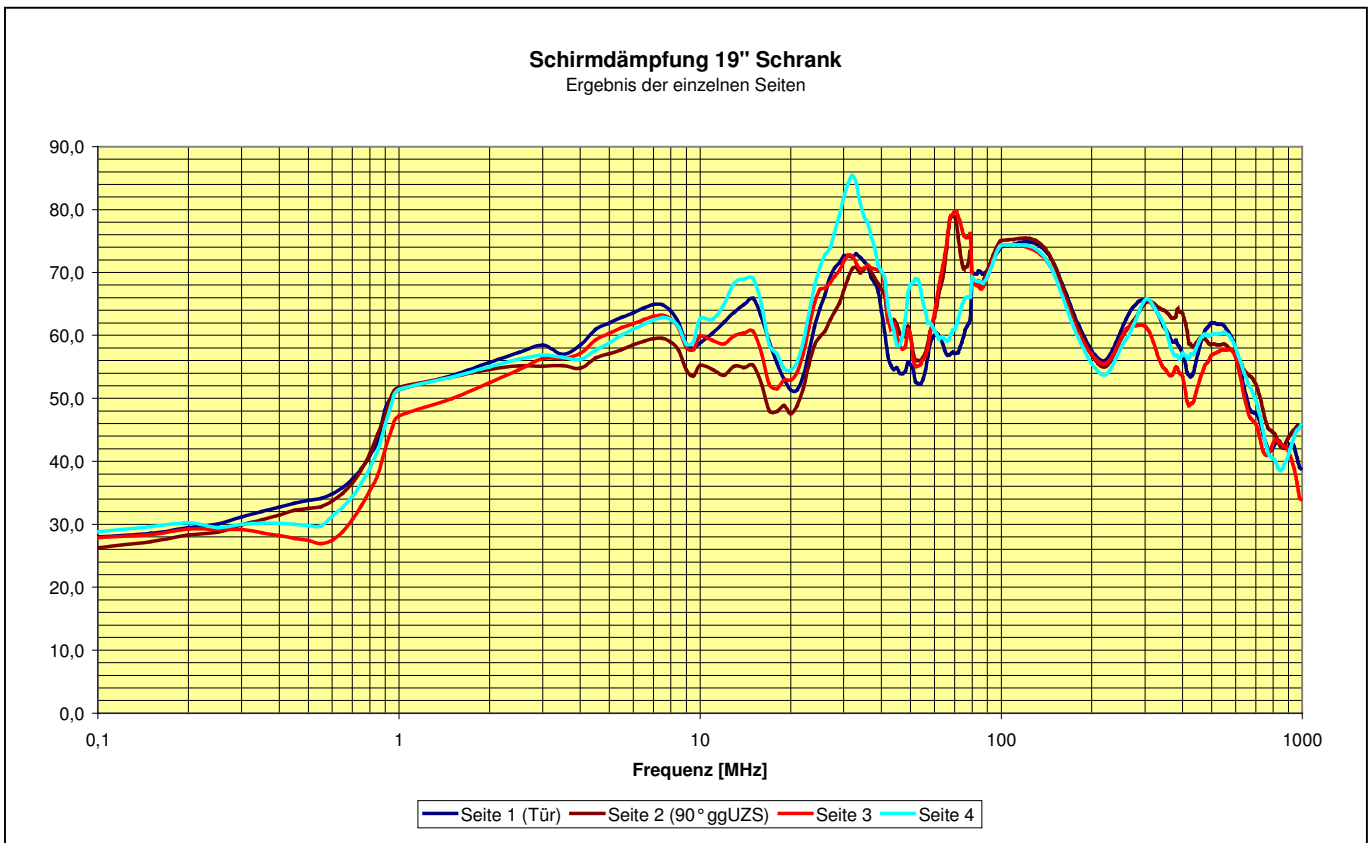


Abbildung 4: Schirmdämpfung magnetisches Feld und ebene Welle Feld / Seiten

5 Bilder

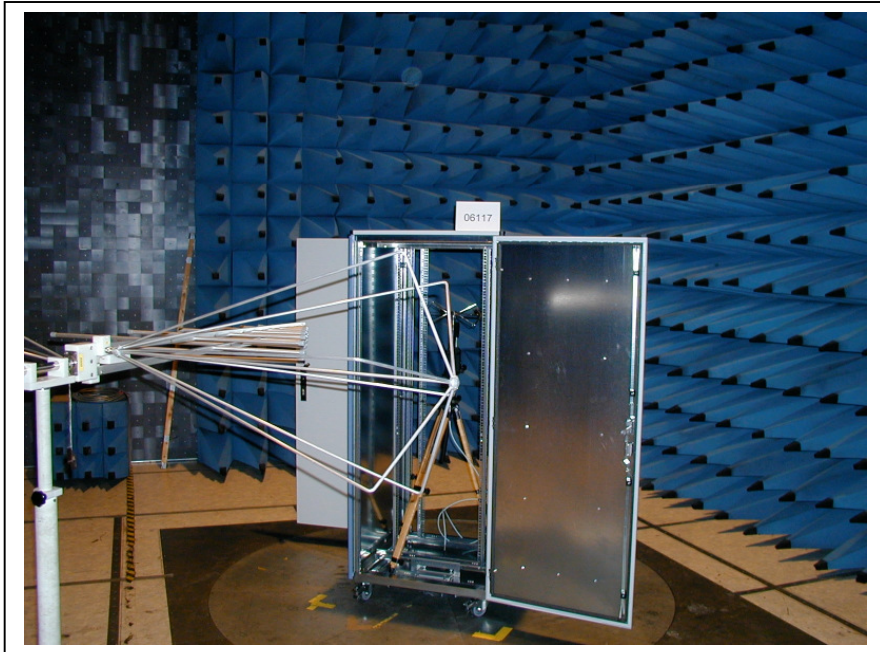


Abbildung 5: Direktmessung Frequenzbereich 80 MHz – 1 GHz

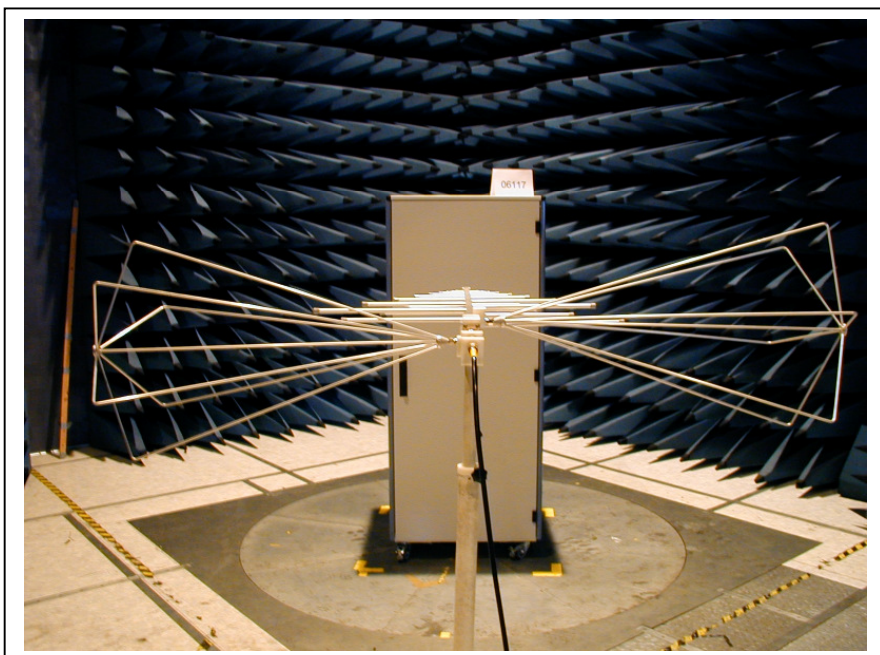


Abbildung 6: Dämpfungsmessung Frequenzbereich 80 MHz – 1 GHz

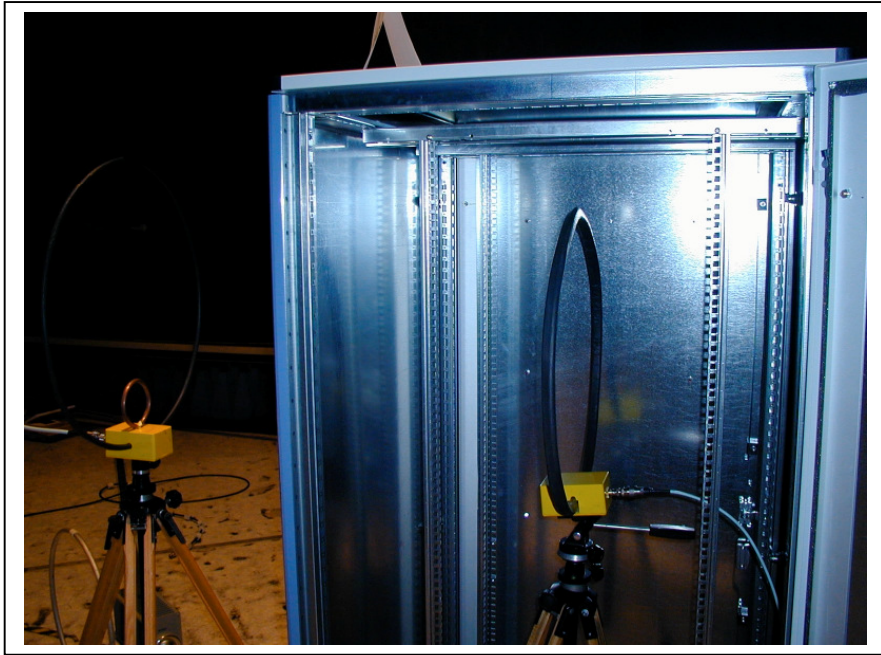


Abbildung 7: Messaufbau Frequenzbereich 100 kHz – 80 MHz

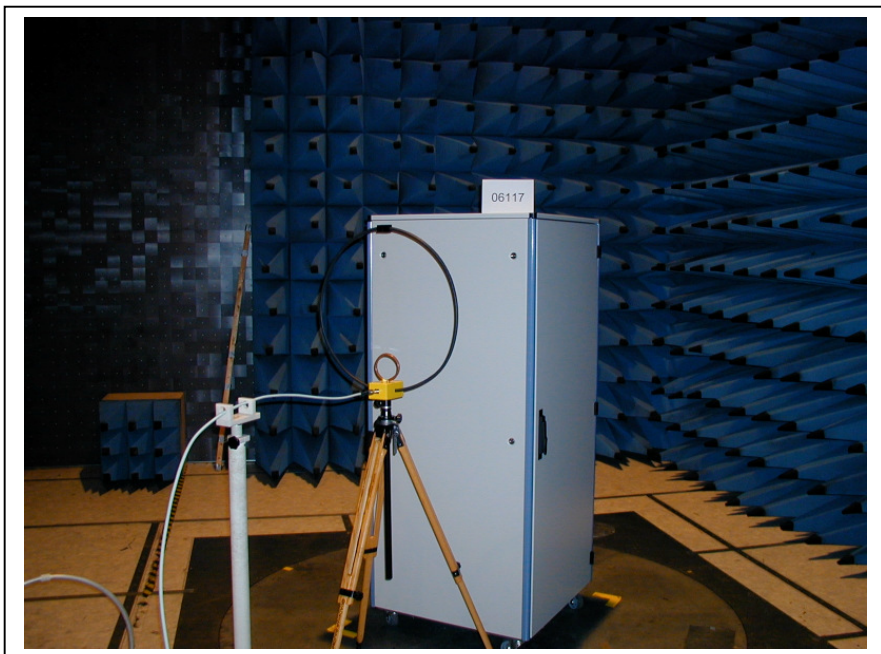


Abbildung 8: Messaufbau Frequenzbereich 100 kHz – 80 MHz