

# Prüfbericht

Test Report

## über die Störaussendungs - und Störfestigkeitsprüfung

Emission and Immunity Tests

### Prüfling :

Test Item:

### Nachweisgeräte für radioaktive Strahlung

- Radex RD1706
- Radex RD1503+
- Radex RD1503

### Hersteller :

Manufacturer:

**OOO Quarta-Rad**

**117545 Москва**

**ул. Подольских Курсантов, д. 3, стр. 2**

**Prüfbericht Nr.:** PL110610  
Test Report No

**Prüfgegenstand:** Nachweisgeräte für radioaktive Strahlung  
Test item

**Bezeichnung:**  
Type or model

- Radex RD1706
- Radex RD1503+
- Radex RD1503

**Auftraggeber:**  
Applicant

OOO Quarta-Rad  
117545 Москва  
ул. Подольских Курсантов, д. 3, стр. 2  
10969 Berlin

**Anwesende:**  
Witness(es) at tests:

Herr Rösch  
Lindenstraße 107  
10969 Berlin

**Eingangsdatum:** 15.06.2011  
Arrival date

**Prüfört:**  
Place of testing

PRO EMV Labor Strausberg GmbH  
Garzauer Chaussee  
15344 Strausberg  
e-mail: proemv@proemv.de

Tel. (03341) 335255  
Fax (03341) 335368  
www.proemv.de

**Prüfgrundlage:**  
Standards

- DIN IEC 60846-1: 2006-11 (Entwurf)
- EN 61326-1: 2006-05

**Prüfdatum:** 15. und 27.06.2011  
Date of testing

**Prüfumfang:**  
Scope of inspection

- DIN IEC 60846-1: 2006-11 (Entwurf)  
Abschnitt 11.7 (Elektromagnetische Verträglichkeit)
- EN 61326-1: 2006-05

Emission: Klasse B  
Immunity: Tabelle 2

**Prüfergebnis:** Die gestellten Anforderungen werden erfüllt.  
Test result

**Prüfer:** R. Tonk  
tested by  
Laborleiter  
Lab. Manager

**geprüft:** R. Miksch  
inspected  
Geschäftsführer  
General Manager

27.06.2011 

**Datum, Unterschrift**  
Date, Signature

27.06.2011 

**Datum, Unterschrift**  
Date, Signature

## Inhaltsverzeichnis (Contents)

1. Verwendete Meßgeräte und Einrichtungen	4
2. Beschreibung des Prüflings	5
2.1. Gerätevariantenerklärung	6
3. Aufbau und Betriebsbedingungen während der Messungen	7
4. Prüfplan / Zusammenstellung und Prüfergebnisse	8
5. Bewertungskriterien für die Störfestigkeit	8
6. Messungen	9
6.1. Elektrische Funkstörfeldstärke	9
6.1.1. Prüfgrundlage	9
6.1.2. Prüfgröße	9
6.1.3. Grenzwerte	9
6.1.4. Aufbau und Betriebszustand während der Messungen	9
6.1.5. Meßwerte	9
6.1.6. Prüfungsergebnis	10
6.2. Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder	11
6.2.1. Prüfgrundlage	11
6.2.2. Aufbau und Betriebszustand während der Messungen	11
6.2.3. Prüfgrößen DIN IEC 60846-1 (Entwurf)	11
6.2.4. Prüfgrößen EN 61326-1	11
6.2.5. Prüfungsergebnis	12
6.3. Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (ESD)	13
6.3.1. Prüfgrundlage	13
6.3.2. Prüfgrößen	13
6.3.3. Prüfungsergebnis	13
6.4. Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischer Frequenz	14
6.4.1. Prüfgrundlage	14
6.4.2. Prüfgrößen	14
6.4.3. Aufbau und Betriebszustand während der Messungen	14
6.4.4. Prüfungsergebnis	14
7. Fotodokumentation	17

Sonstiges: Diagramme

Seite 15 bis 16

## 1. Verwendete Meßgeräte und Einrichtungen (instruments and equipment used)

### Elektrische Funkstörfeldstärke:

	Typ	Fabrikat	Ser. / Inv. - Nr.
Funkstörmeßempfänger	ESIB 26	Rohde&Schwarz	SN 100172
Software Funkstörfeldstärke	ES-K1 V1.60	Rohde&Schwarz	
Bilog-Antenne	CBL 6111	Chase	SN 1134

### Störfestigkeit (HF-Feld):

	Typ	Fabrikat	Ser. / Inv. - Nr.
Leistungsverstärker	KAW3020	amplifier research	SN 10479-1
Leistungsverstärker	30S1G3	amplifier research	SN 30778
Signalgenerator	SML03	Rohde&Schwarz	SN 100097
Software Störfestigkeit HF-Feld	OATS-sX V4.0d	CONFORMITAS	
Leistungsmesser	NRVD	Rohde&Schwarz	SN 836519/011
Richtkoppler	DC-6180	amplifier research	SN 14375
Thermischer Leistungsmeßkopf	NRV-Z 51	Rohde&Schwarz	SN 834519/023
Feldstärkemeßgerät	PMM 8051	PMM	SN 0106
Sonde	BA 01	PMM	SN 059
Bilog-Antenne	CBL 6111	Chase	SN 1134
Horn Antenne	BBHA 9120 E	Schwarzbeck	SN 0899

### Störfestigkeit (ESD):

	Typ	Fabrikat	Ser. / Inv. - Nr.
ESD-Simulator	NSG 435	Schaffner	SN 00000599

### Störfestigkeit (Magnetfeld):

	Typ	Fabrikat	Ser. / Inv. - Nr.
AC-Spannungsquelle	ACS 500	EMTEST	SN 0804-01
Stromtransformator	T 500	peco	SN 6018
Helmholtzpule		PRO EMV GmbH	IN 007/96

### Meßeinrichtungen:

	Typ	Fabrikat	Ser. / Inv. - Nr.
Ferritabsorberhalle	8,4 x 7,2 x 5,3 [m]	Frankonia	
Antennenmast	MA 240	Deisel	
Drehscheibe	DS 415	Deisel	
Controller	HD 100	Deisel	
Freifeldmeßplatz	10 m Meßstrecke	PRO EMV	

## 2. **Beschreibung des Prüflings** (Equipment under Test (EUT) description)

Die Prüflinge sind Nachweisgeräte für radioaktive Strahlung.

Zum Test wurde folgender repräsentative Prüfling der Produktfamilie vorgestellt:

Prüfling:            Radex RD1706            Serien-Nr.:N411259A710095

Klassifizierung des Prüflings gemäß CISPR 11 in Gruppe und Klasse:

Das Strahlungsmessgerät ist ein Gerät der Gruppe 1, Klasse B.

Prüfling:



## 2.1. Gerätevariantenerklärung

Die Varianten der Nachweisgeräte für radioaktive Strahlung können als ein Typ zusammengefaßt werden, da sie hinsichtlich ihrer elektromagnetischen Verträglichkeit untereinander keine wesentlichen Unterschiede aufweisen bezüglich:

- der von der EUB ausgeführten Funktion;
- der allgemeinen Anordnung der elektrischen und elektronischen Bauteile

Die Nachweisgeräte für radioaktive Strahlung haben eine einheitliche elektronische Grundgestaltung und unterscheiden sich wie folgt:

### Hardwareunterschiede:

Radex RD1706: 2 x Geiger-Müller-Zählrohr und Vibro + akustisch als Alarmfunktion

Radex RD1503+ 1 x Geiger-Müller-Zählrohr und Vibro + akustisch als Alarmfunktion

Radex RD1503: 1 x Geiger-Müller-Zählrohr ohne Vibro, nur akustisch als Alarmfunktion

### Unterschiede in der Funktionalität:

Radex RD1706

- |    |                            |                  |
|----|----------------------------|------------------|
| 1. | Gammastrahlung, MeV.....   | von 0,1 bis 1,25 |
| 2. | Röntgenstrahlung, MeV..... | von 0,03 bis 3,0 |
| 3. | Betastrahlung, MeV.....    | von 0,25 bis 3,5 |

Radex RD1503 / Radex RD1503+

Gammastrahlung, MeV..... von 0,1 bis 1,25

### Unterschiede in Betriebszeiten:

RD1706

Ununterbrochene Betriebszeit, nicht weniger als ..... 500 Stunden

RD1503+

Ununterbrochene Betriebszeit, nicht weniger als ..... 550 Stunden

RD1503

Ununterbrochene Betriebszeit, nicht weniger als ..... 550 Stunden

### Unterschiede in Beobachtungszeit / Anzeige-Geschwindigkeit:

RD1706: von 1 bis 26 sec.

RD1503+ / RD1503+: 40±0.5 sec.

### Unterschiede in Range für Alarmstufen:

Radex RD1706: Range für Alarmstufen.....µSv/h 0.1 bis 99,0

Radex RD1503+ / Radex RD1503:

Range für Alarmstufen..... µSv/h 0.10 bis 0.90, Schrittweite 0.10  
..... und µSv/h 10 bis 90, Schrittweite 10

### 3. Aufbau und Betriebsbedingungen während der Messungen

(test set-up and mode of operation during the tests)

Die Messungen wurden in einer typischen, das maximale Störvermögen repräsentierenden Anordnung durchgeführt.

Der Prüfaufbau erfolgte entsprechend den Angaben der genannten EMV-Basisnormen.

Betriebsart im Test	:	Bestimmungsgemäßer Normalbetrieb, d.h. Messbetrieb ohne Probe
Einstellungen am Prüfling	:	Null-Wert (Anzeige ohne Probe): 0.18 $\mu$ Sv/h
Stromversorgung	:	3 V DC (über interne AAA-Batterien)
Angeschlossene Leitungen	:	ohne
Aufbau	:	Der Prüfling wurde in einer Weise angeordnet und betrieben, welche mit seiner gebräuchlichen Anwendung übereinstimmt.
Indikator der Betriebszustandsbewertung	:	Anzeigen am Messgerät
Meßwerttoleranz	:	Bei der Störgrößeneinwirkung wurde das Verhalten des Null-Wertes bewertet. Es wurde keine Messgenauigkeit geprüft. Zulässige Toleranz: $\pm$ 1.0 %

Der Prüfling wurde als Tischgerät geprüft.

Klimatische Bedingungen:

	Sollbereiche	erfüllt
Umgebungstemperatur	15 bis 35 °C	√
relative Luftfeuchte	30 bis 60 %	√
Luftdruck	86 bis 106 kPa	√

Soweit nicht anders angegeben, gelten diese Angaben für alle nachfolgenden Messungen.

Einzelheiten der Geräteeinstellungen und Prüfanordnungen sind auch der Fotodokumentation zu entnehmen.

#### 3.1. Maßnahmen zur Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit

Die Öffnung im Gehäuse für den Lautsprecher wurde verschlossen.  
Die Prüfergebnisse gelten nur bei Anwendung dieser Maßnahme.

#### 4. Prüfplan / Zusammenstellung und Prüfergebnisse (test program / summary and test results)

Zur Überprüfung der Übereinstimmung des zur Prüfung vorgestellten Gerätes mit den als Prüfgrundlage genannten Normen wurde das Gerät folgenden Prüfungen (Messungen) unterzogen:

<b>Prüfung</b> Test	<b>Prüfschärfe</b> Test level	<b>Ergebnis</b> Result
<b>Elektrische Funkstörfeldstärke</b> Radiated disturbance, electrical field	<b>Klasse B</b> Class B	<b>bestanden</b> passed
<b>Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder</b> Immunity radiated electromagnetic fields	<b>10 / 30 V/m</b>	<b>bestanden</b> passed
<b>Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (ESD)</b> Electrostatic discharge test	<b>4 / 8 kV</b>	<b>bestanden</b> passed
<b>Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischer Frequenz</b> Immunity to magnetic LF fields	<b>30 A/m</b>	<b>bestanden</b> passed

#### 5. Bewertungskriterien für die Störfestigkeit

Kriterium	Bewertung (Kurzform):
A	Das Betriebsmittel arbeitet <u>während</u> der Prüfung weiterhin ordnungsgemäß.
B	Das Betriebsmittel arbeitet <u>nach</u> der Prüfung weiterhin ordnungsgemäß. Während der Prüfung ist eine Funktionsminderung erlaubt. Änderungen der eingestellten Betriebsart oder Datenverlust sind nicht zulässig.
C	Ein zeitweiliger Funkt.-ausfall ist erlaubt. Die Funktion muß sich selbst wieder herstellen, oder sie muß durch Betätigung von Bedienelementen wieder herstellbar sein.

## 6. Messungen

### Hinweis:

**Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den zum Test vorgestellten Prüfling. Sie stellen kein allgemeingültiges Urteil über Eigenschaften der entsprechenden Erzeugnisse aus der laufenden Fertigung dar.**

### 6.1. Elektrische Funkstörfeldstärke (Radiated disturbance, electrical field)

#### 6.1.1. Prüfgrundlage

DIN IEC 60846-1: 2006-11 (Entwurf)	CISPR 11	Gruppe 1	Klasse B
EN 61326-1: 2006-05	CISPR 11	Gruppe 1	Klasse B

#### 6.1.2. Prüfgröße

Prüfgröße ist die elektrische Funkstörfeldstärke, die im Frequenzbereich von 30 MHz bis 1 GHz mit dem Quasispitzenwert-Detektor (QP) bei einer Meßentfernung von 10 m gemessen wird.

#### 6.1.3. Grenzwerte

Die Quasi-Peak Grenzwerte betragen:

	Klasse B
30 - 230 MHz	30 dB $\mu$ V/m
230 - 1000 MHz	37 dB $\mu$ V/m

#### 6.1.4. Aufbau und Betriebszustand während der Messungen

In 3 m Meßentfernung gemessene Funkstörpegel sind vor dem Vergleich mit dem Grenzwert um ca. 10 dB zu reduzieren (Umrechnung der Meßentfernung von 3 m auf 10 m). Die Korrekturwerte Meßplatzdämpfung, Antennenfaktor und Kabeldämpfung wurden im Meßergebnis berücksichtigt. Die Meßdiagramme mit QP- Meßdetektor (maßgebend für die Beurteilung) stellen das Maximum dar, das durch Drehen des Prüflings, durch Variieren der Antennenhöhe (1 - 4 m) und durch Änderung der Antennenpolarisation erreicht wurde.

#### 6.1.5. Meßwerte

##### 6.1.5.1. Meßwerte der Vormessungen in der Absorberhalle (3 m Meßentfernung)

Die Prüfung wurde zunächst orientierend in der Absorberhalle mit dem Peakdetektor (PK), konstanter Antennenhöhe (2,00 m) und einer Prüflingsausrichtung bzgl. der Antenne (Azimuth) 0°, 90°, 180° und 270° durchgeführt.

Messung	Diagr.	Detektor	Bemerkung
1	Seite 15	PK	Antenne horizontal
2	Seite 16	PK	Antenne vertikal

#### **6.1.5.2. Meßwerte der Finalmessung (10 m Meßentfernung)**

Die elektrische Funkstörfeldstärke liegt im Bereich der Nachweisgrenze der Meßkonfiguration bei 3 m Meßentfernung.  
Es wurde deshalb auf eine Nachmessung in 10 m Entfernung verzichtet.

#### **6.1.6. Prüfungsergebnis**

Die gestellten Anforderungen werden erfüllt.

Anmerkung: Es wurde keine Überschreitung der Grenzwerte festgestellt.

## 6.2. Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder (immunity radiated electromagnetic fields)

### 6.2.1. Prüfgrundlage

DIN IEC 60846-1: 2006-11 (Entwurf) IEC 61000-4-3  
EN 61326-1: 2006-05 IEC 61000-4-3

### 6.2.2. Aufbau und Betriebszustand während der Messungen

Der Prüfling wurde auf einen Holz-Drehtisch gestellt und damit im Abstand von 0,8 Meter zum Kammerboden in 3 m Abstand vor der Antenne positioniert.

Die Bestrahlung des Prüflings wurde von vorn, rechts, links und hinten durchgeführt.

Der Frequenzbereich wurde je Polarisation einmal durchfahren.

### 6.2.3. Prüfgrößen DIN IEC 60846-1 (Entwurf)

#### 6.2.3.1. Eingestrahlte elektromagnetische Felder allgemein

Grundnorm	IEC 61000-4-3
Frequenzbereich	80 - 2000 MHz
Frequenzschritte	1 %
Modulation	AM 80%, 1 kHz Sinus
Feldstärke	10 V/m
Polarisation	horizontal und vertikal
Bewertungskrit.	A
Zeit zur Störindikation	10 s je Frequenzschritt

#### 6.2.3.2. Eingestrahlte elektromagnetische Felder von Mobiltelefonen und drahtlosem LAN

Grundnorm	IEC 61000-4-3	
Frequenzbereich	800 - 960 MHz	1,4 - 2,7 GHz
Frequenzschritte	1 %	1 %
Modulation	AM 80%, 1 kHz Sinus	AM 80%, 1 kHz Sinus
Feldstärke	30 V/m	30 V/m
Polarisation	horizontal und vertikal	horizontal und vertikal
Bewertungskrit.	A	A
Zeit zur Störindikation	10 s je Frequenzschritt	10 s je Frequenzschritt

### 6.2.4. Prüfgrößen EN 61326-1

Grundnorm	IEC 61000-4-3	IEC 61000-4-3	IEC 61000-4-3
Frequenzbereich	80 - 1000 MHz	1,4 - 2,0 GHz	2,0 - 2,7 GHz
Frequenzschritte	1 %	1 %	1 %
Modulation	AM 80%, 1 kHz Sinus	AM 80%, 1 kHz Sinus	AM 80%, 1 kHz Sinus
Feldstärke	10 V/m	3 V/m	1 V/m
Polarisation	horizontal und vertikal	horizontal und vertikal	horizontal und vertikal
Bewertungskrit.	A	A	A
Zeit zur Störindikation	10 s je Frequenzschritt	10 s je Frequenzschritt	10 s je Frequenzschritt

### **6.2.5. Prüfungsergebnis**

Bewertungskriterium "A" wird eingehalten.

Prüflingsreaktionen : Es sind keine erkennbaren Fehler aufgetreten.

Während und nach der Störgrößeneinwirkung erfüllte das Prüfobjekt seine bestimmungsgemäße Funktion weiter.

### 6.3. Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (ESD)

#### 6.3.1. Prüfgrundlage

DIN IEC 60846-1: 2006-11 (Entwurf) IEC 61000-4-2  
EN 61326-1: 2006-05 IEC 61000-4-2

#### 6.3.2. Prüfgrößen

Grundnorm	IEC 61000-4-2
Luftentladung	8 kV
Kontaktentladung	4 kV
Entladungen je Pol.	10
Entlade-R	330 R
Entlade-C	150 pF
Bewertungskrit.	B

Der Prüfling wurde mit 410 Entladungen beaufschlagt.

Prüfpunkte:	Die direkte Luftentladung erfolgte auf alle isolierenden berührbaren Teile.
	Die direkte Kontaktentladung erfolgte auf alle berührbaren Metallteile.
	Die indirekte Kontaktentladung erfolgte auf die horizontale / vertikale Koppelfläche.

Die Prüfspannung wurde jeweils vom niedrigsten bis zum ausgewählten Prüfschärfegrad erhöht.

#### 6.3.3. Prüfungsergebnis

Bewertungskriterium "B" wird eingehalten

Prüflingsreaktionen : Es sind keine erkennbaren Fehler aufgetreten.

Während und nach der Störgrößeneinwirkung erfüllte das Prüfobjekt seine bestimmungsgemäße Funktion weiter.

## 6.4. Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischer Frequenz (Immunity to magnetic LF fields)

### 6.4.1. Prüfgrundlage

DIN IEC 60846-1: 2006-11 (Entwurf)                    IEC 61000-4-8  
EN 61326-1: 2006-05                                    IEC 61000-4-8

### 6.4.2. Prüfgrößen

Grundnorm	IEC 61000-4-8
Magnetische Feldstärke	30 A/m
Frequenz	50 Hz, 60 Hz
Zeit zur Störindikation	> 1 min je Lage
Bewertungskrit.	A

### 6.4.3. Aufbau und Betriebszustand während der Messungen

Der Prüfling wurde im Mittelpunkt einer Helmholtzspule angeordnet und dem Magnetfeld ausgesetzt.

Die Lage des Prüflings wurde so verändert, daß der Prüfling in allen zueinander senkrechten Richtungen vom Magnetfeld durchsetzt wurde.

Die Feldstärke wurde jeweils vom niedrigsten bis zum ausgewählten Prüfschärfegrad erhöht.

### 6.4.4. Prüfungsergebnis

Bewertungskriterium "A" wird eingehalten

Prüflingsreaktionen : Es sind keine erkennbaren Fehler aufgetreten.

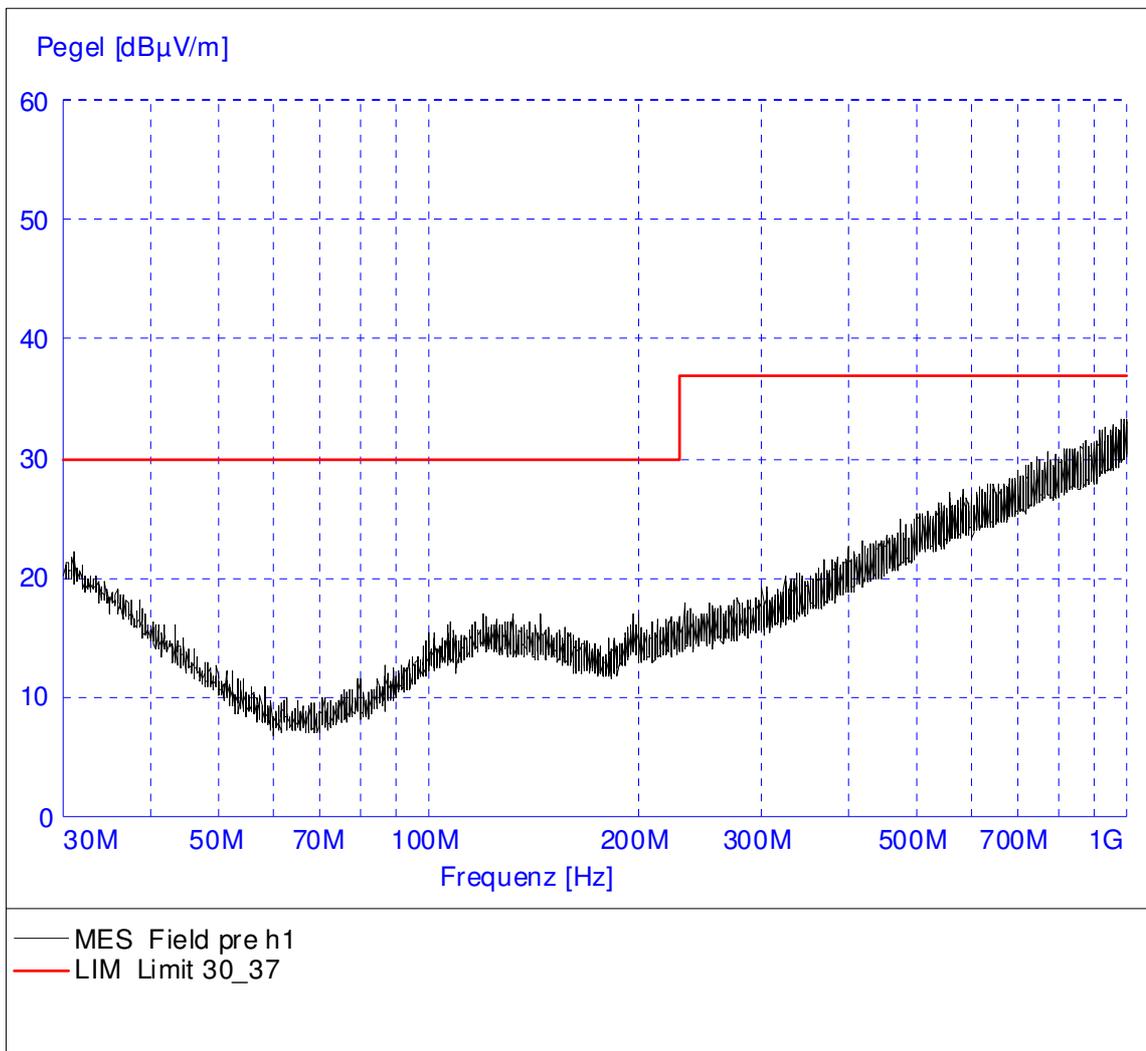
Während und nach der Störgrößeneinwirkung erfüllte das Prüfobjekt seine bestimmungsgemäße Funktion weiter.

**PRO EMV Labor Strausberg GmbH**

EUT: RD1706  
Hersteller: OOO Quarta-Rad  
Prüfgrundlage: EN 61326-1 /05.2006 (CISPR 11)  
Meßentfernung - 3 m: Antenne - horizontal  
Kommentar: Messbetrieb ohne Probe

**SCANTABELLE: "Field (30-1000 MHz)"**

Start- Frequenz	Stop- Frequenz	Schritt- weite	Detektor	Meß- zeit	ZF- Bandbr.	Transducer
30.0 MHz	1.0 GHz	50.0 kHz	MaxPeak	10.0 ms	120 kHz	Bilog 34

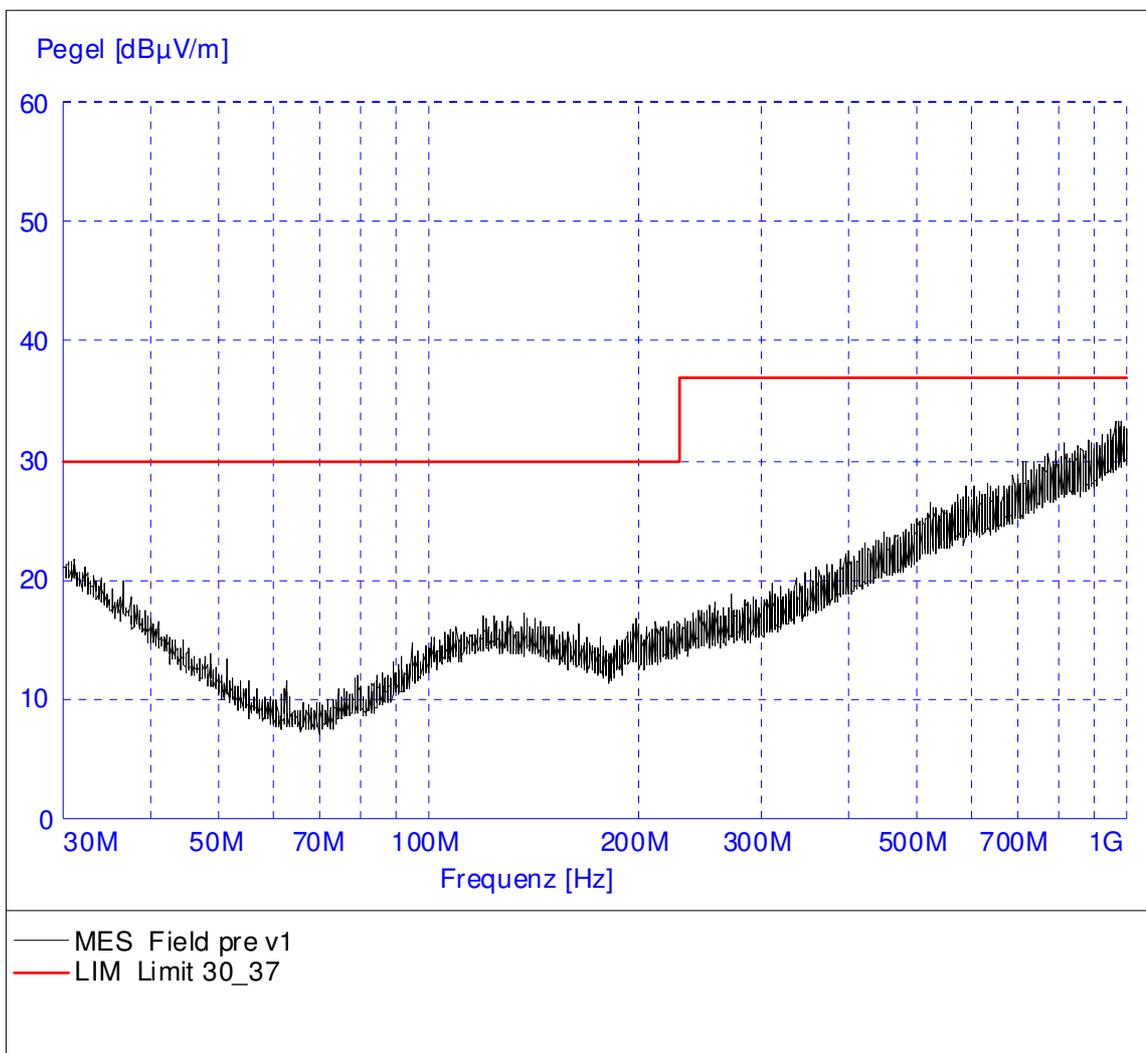


**PRO EMV Labor Strausberg GmbH**

EUT: RD1706  
Hersteller: OOO Quarta-Rad  
Prüfgrundlage: EN 61326-1 /05.2006 (CISPR 11)  
Meßentfernung - 3 m: Antenne - vertikal  
Kommentar: Messbetrieb ohne Probe

**SCANTABELLE: "Field (30-1000 MHz)"**

Start- Frequenz	Stop- Frequenz	Schritt- weite	Detektor	Meß- zeit	ZF- Bandbr.	Transducer
30.0 MHz	1.0 GHz	50.0 kHz	MaxPeak	10.0 ms	120 kHz	Bilog 34



## 7. Fotodokumentation

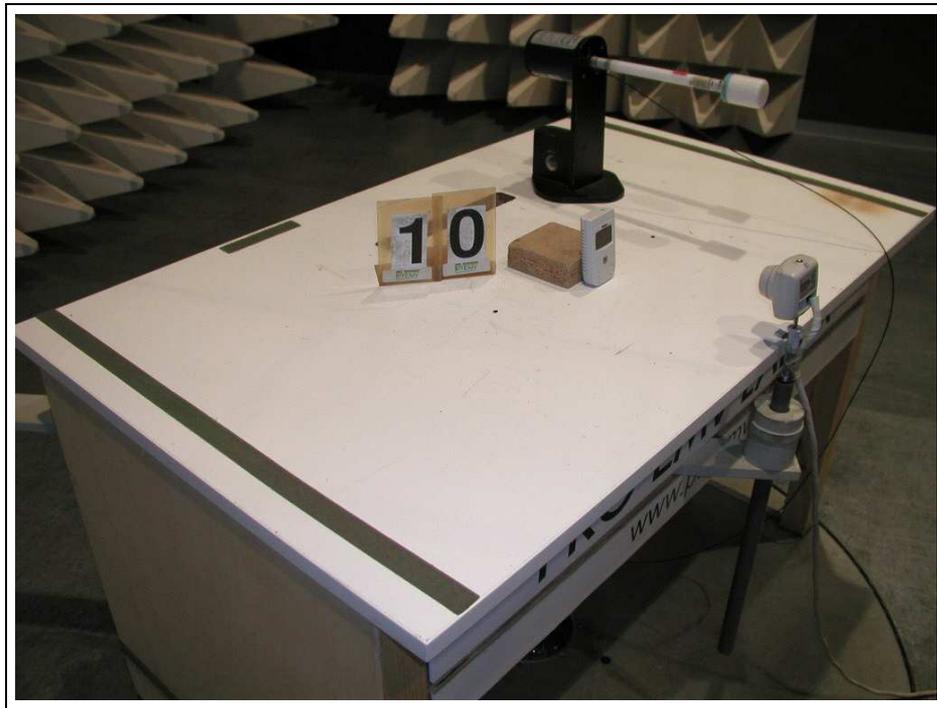


Bild 1 : Prüfanordnung "Funkstörfeldstärkemessung", "Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder"

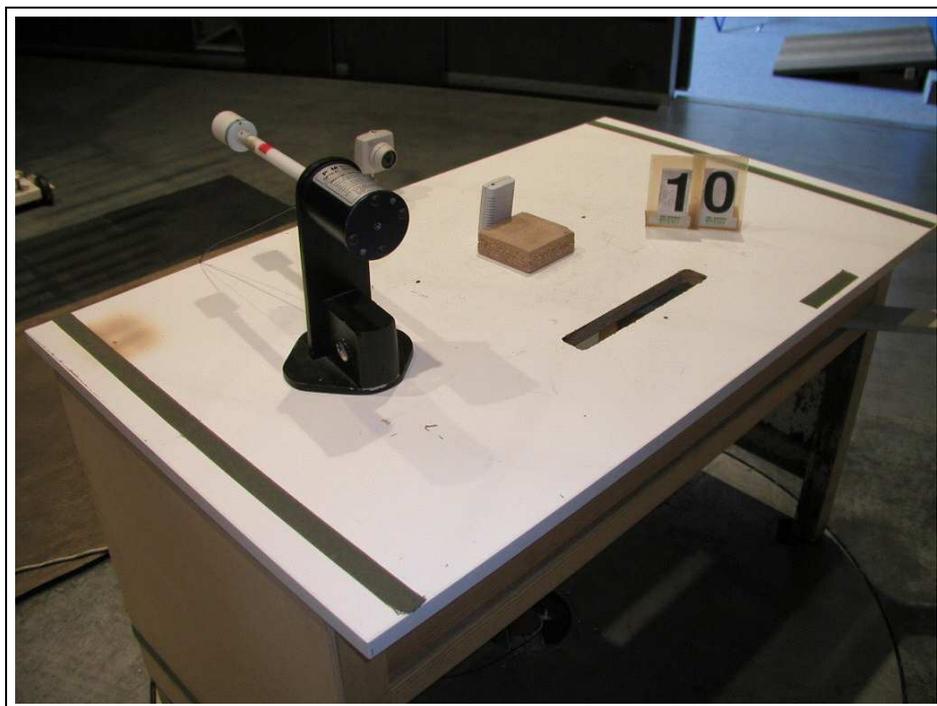


Bild 2 : Prüfanordnung "Funkstörfeldstärkemessung", "Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder"



Bild 3 : Prüfanordnung "Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladungen (ESD)"

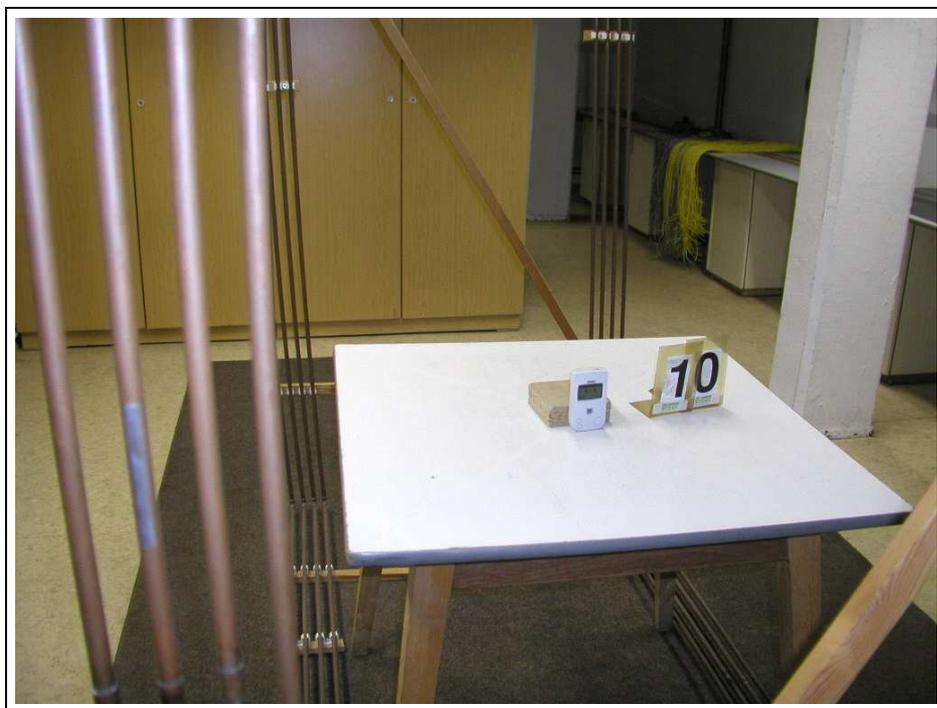


Bild 4 : Prüfanordnung "Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischer Frequenz"