

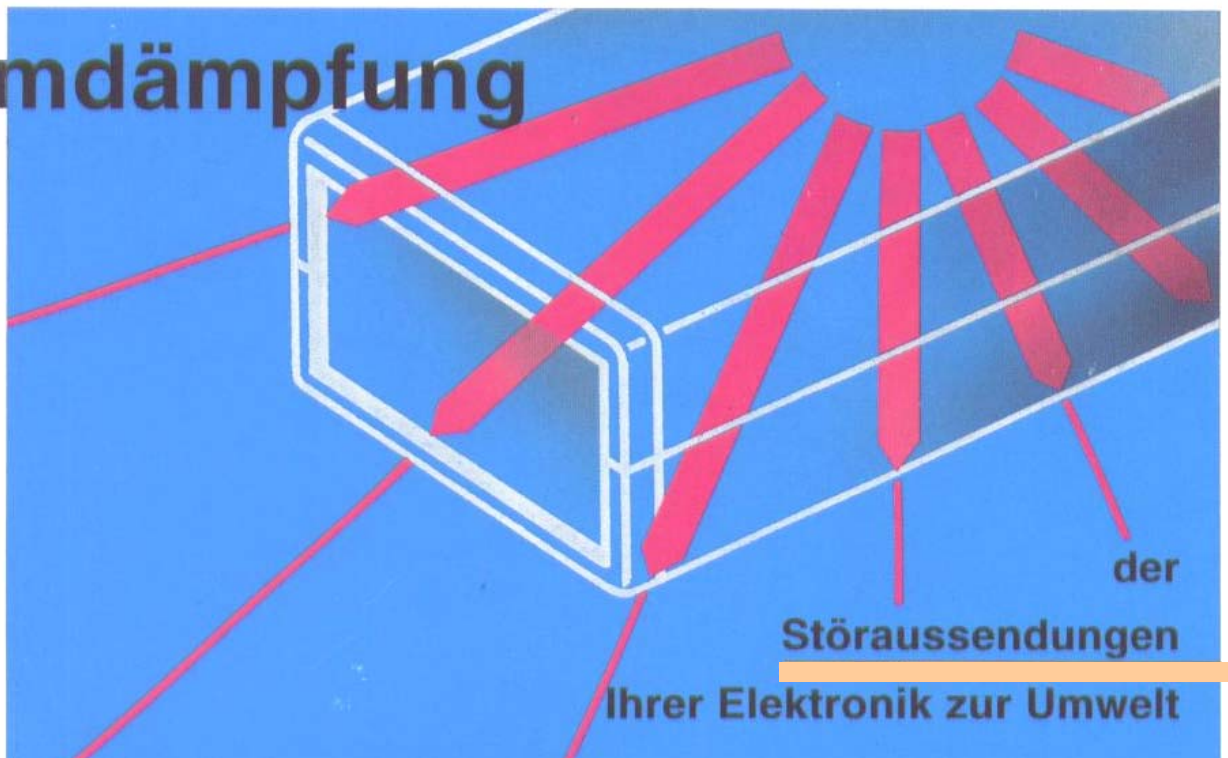
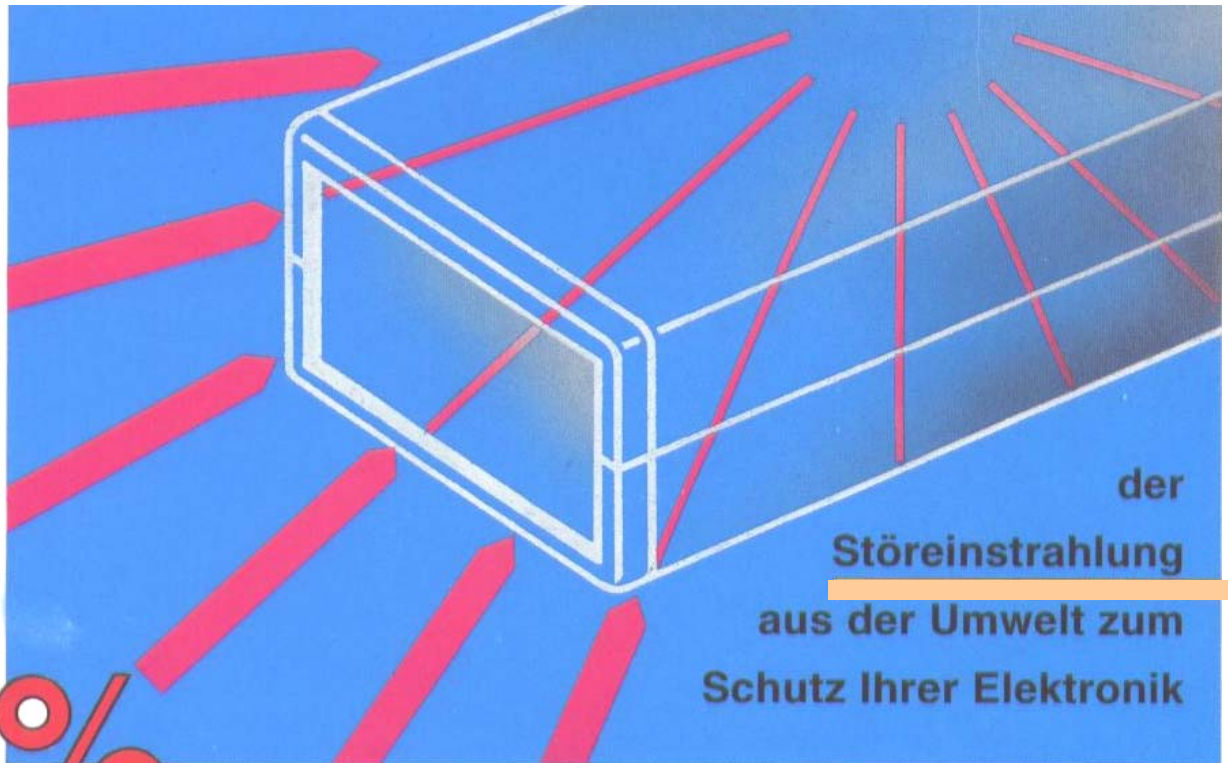


BOPLA Gehäusetechnik

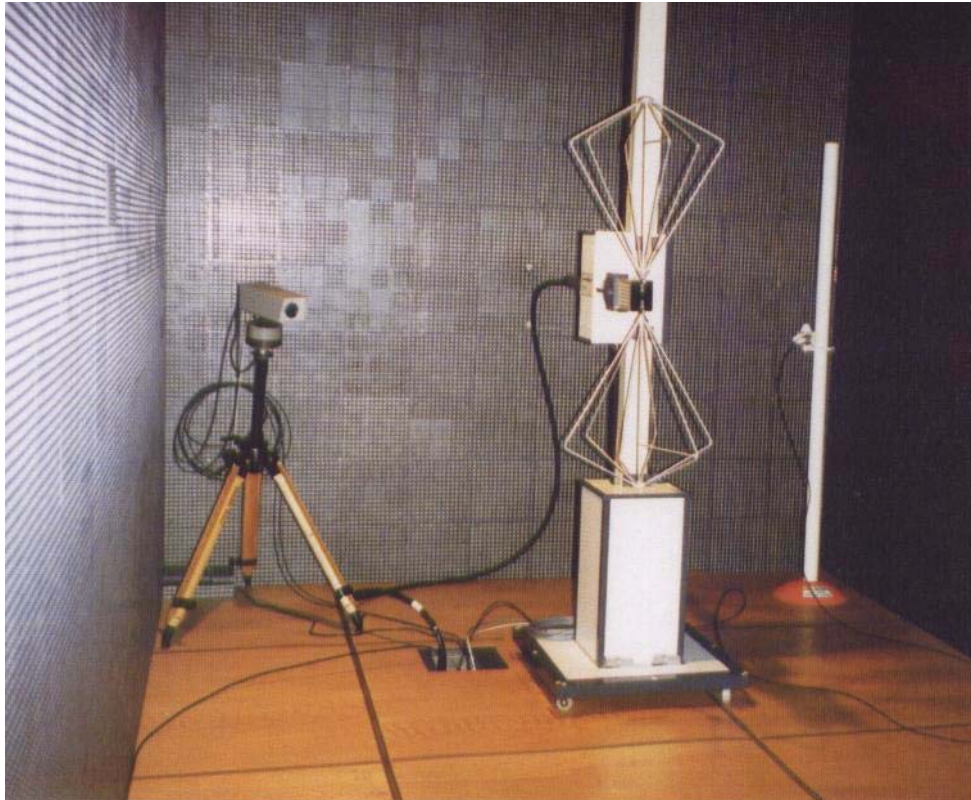
über

90%

Schirmdämpfung



Informationen über EMV-Schutz aus dem Hause BOPLA.



Prüflabor von Phoenix EMV-Test GmbH in Blomberg

E M V - Schirmdämpfung von BOPLA

Diese Broschüre soll Ihnen als Entscheidungshilfe zur Auswahl eines optimalen EMV-Schutzes Ihrer Elektronik dienen.

Die in den nachstehend aufgeführten Diagrammen eingefügten Kurven sind bedingt durch auftretende Resonanzen mit zum Teil starken Schwankungen versehen.

Diese Resonanzen verschwinden, verschieben sich bzw. treten geringfügiger auf bei einer minimalen Verschiebung der Störquelle.

Die Übertragung der an Standard-Leergehäuse gewonnenen Schirmdämpfungswerte auf ein bestücktes Elektronikgerät ist nicht möglich.

Inhalt	Seite
1. Technische Information	5
2. CombiCard II	
2.1. Vergleichskurven: - Kupferleitlack - Galvanisiert - Aluminiumbedampft ohne Lüftung mit EMV-Dichtung	8
2.2. Vergleichskurven: - Kupferleitlack - Galvanisiert - Aluminiumbedampft mit Lüftung mit EMV-Dichtung	9
2.3. Vergleichskurven: - Kupferleitlack - Galvanisiert - Aluminiumbedampft mit EMV-Dichtung	10
2.4. Vergleichskurven: - Kupferleitlack - Galvanisiert - Aluminiumbedampft mit Standard-Dichtung	11
2.5. Vergleichskurven: - chromatierte Frontplatte - chromatierte Frontplatte + EMV-Kontaktfeder gemessen im alubedampften Gehäuse mit EMV-Dichtung und geöffnetem Frontdeckel	12
2.6. Vergleichskurven: - Schirmgehäuse + chromatierter Frontplatte - Schirmgehäuse + chromatierter Frontplatte + EMV-Kontaktfedern	13
2.7. Vergleichskurven: - BGT 7000.Pi/AD - BGT 7000.Pi/AD in chromatierter Ausführung	14

Inhalt	Seite
3. Ultramas	
3.1. Vergleichskurven: - Kupferleitlack - Aluminiumbedampft - Kupferleitlack und EMV-Dichtung sowie FAE gekürzt für EMV-Dichtung gemessen am UM 32009	15
3.2. Vergleichskurven: - UM 32009 - UM 52011 - UM 62009 RG in Kupferleitlack	16
4. RCP	17
5. CombiNorm	
5.1. Vergleichskurven: - Kupferleitlack - Galvanisiert - Metallgefüllter Kunststoff bei waagerechter Platine	18
5.2. Vergleichskurven: - Kupferleitlack - Galvanisiert - Metallgefüllter Kunststoff bei senkrechten Platinen	19
6. Interzoll - Plus	20
7. Euromas	21
8. Elegant	22
9. NGS	23

1. Technische Information zur Thematik EMV

Als Schirmwirkung (SE) wird das Verhältnis der Feldstärke vor/hinter dem Schirm bezeichnet.

SE (dB)	Schirmfaktor	Dämpfung in %
20	10 : 1	90,0
40	100 : 1	99,0
60	1000 : 1	99,9
80	10000 : 1	99,99
100	100000 : 1	99,999

Durch das Gesetz (EMVG) vom 09.Nov. 1992 wird jeder Hersteller von elektrotechnischen Produkten verpflichtet, die EMV-gerechte Auslegung seiner Geräte nachzuweisen und sicherzustellen. Damit soll folgendes bewirkt werden:

- keine Abgabe unzulässig hoher Störstrahlen vom Gerät oder System.
- keine Funktionsstörung des Produktes durch von außen auftretende elektromagnetische Felder.

Seit dem **1.1.1996** dürfen Geräte nur noch nach dem EMV-Gesetz in Verkehr gebracht werden. Als Nachweis für eine EMV-gerechte Auslegung des Produktes gilt unter anderem in allen EG-Mitgliedsstaaten einheitlich das **CE-Zeichen**. Erhebliche Probleme treten besonders bei bestehenden Produkten auf. In der Vergangenheit wurde bei der Konstruktion auf eine EMV-gerechte Konstruktion häufig nicht geachtet, obwohl gerade dieser Punkt die besten Möglichkeiten bietet.

Eine Studie zum Kostenfaktor E M V hat ergeben:

EMV-Problembearbeitung	Kostenfaktor
bei Entwicklung	1
bei Serienreife	100
im Einsatz	1000

Daraus lässt sich für die Gehäuseauswahl ableiten, dass eine EMV-gerecht gestaltete Elektronik in über 90% aller Fälle ohne zusätzlichen Aufwand und Kosten in jedem gewünschten Gehäuse eingesetzt werden kann. Sie brauchen also nicht zugunsten einer Abschirmung auf die wesentlichen **Vorteile bei Kunststoffgehäusen**, wie

- **schönes Design**
- **erheblicher Preisvorteil**
- **wesentlich leichter und variabler**

zu verzichten.

1. Technische Information zur Thematik EMV

Abschirmung bei Kunststoff-Gehäusen

Generell besteht die Möglichkeit, auch Kunststoff-Gehäuse wirkungsvoll abzuschirmen. Sie brauchen auf die Vorteile eines Kunststoff-Gehäuses nicht zu verzichten.

Zur Zeit wird die Abschirmung durch eine nachträgliche Metallbeschichtung erreicht. Hierzu können wir Ihnen verschiedene Arten von Metallbeschichtungen, die von innen oder auch von außen aufgebracht werden, anbieten. Metallische Beschichtungen von Kunststoffen können galvanisch, durch Bedampfung oder Lackierung aufgebracht werden. Wie bieten standardmäßig folgende Verfahren an:

Abschirmung durch Aluminium-Bedampfen

Die Aluminium-Bedampfung erfolgt in Hochvacuum-Anlagen. Standardmäßig setzen wir eine Beschichtungsdicke von mind. 2,5 µm ein. Eine größere Schichtdicke ist im Bedarfsfall auf Anfrage jederzeit möglich, in Abhängigkeit vom Gehäusematerial.

Die Aluminium-Bedampfung bietet bei fast allen Kunststoffmaterialien eine gleichmäßig gute Haftung und Langzeitstabilität.

Die mechanischen Eigenschaften des Kunststoffes werden durch das Bedampfen nicht verändert, so dass Versprödung oder Rissbildung ausgeschlossen ist. Bei diesen Verfahren werden die Flächen, die nicht beschichtet werden sollen und dürfen, durch Abkleben oder Masken abgedeckt.

Abschirmung durch Lackieren

- a) mit Kupfer
- b) mit Silber metallisiertes Kupfer

Bei der Beschichtung mit EMV-Leitlack wird eine elektrisch leitende Schicht von 50µm (Kupfer) bzw. 25µm (Silber metallisiertes Kupfer) auf die Gehäuseteile aufgebracht.

Die Gehäuse werden vor der Beschichtung nach unseren Vorgaben bzw. nach Kundenvorgaben abgeklebt, oder mit Masken abgedeckt, so dass Flächen die nicht beschichtet werden sollen lackfrei bleiben.

Durch das Beschichten der Kunststoff-Gehäuse wird bereits eine gute Dämpfung erzielt. Sollte diese Dämpfung nicht ausreichend Schutz bieten, kann durch den Einsatz von leitenden Dichtungen eine weitere Steigerung der Schirmdämpfung erzielt werden.

Neben den genannten Abschirmverfahren können auch Gehäuse aus metallgefüllten Kunststoffen hergestellt werden. Jedoch ist auf Grund der hohen Materialkosten und der unsicheren Abschirmleistung der Einsatz derzeit nicht interessant.

Abschirmung bei Aluminium-Gehäusen

Alu-Gehäuse bieten auf Grund ihres Materials bereits eine EMV-Dämpfung. Jedoch sind die Fügstellen (Nut-Feder) für eine höhere EMV-Dämpfung mit entsprechenden leitenden Dichtungen auszustatten, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Lackschichten überbrückt werden müssen.

Dieses kann durch entsprechende leitende Dichtungen oder durch Entfernen der Lackschichten erfolgen. Der notwendige Aufwand muss bei Klärung Ihrer Anforderungen festgelegt werden.

1. Technische Information zur Thematik EMV

Abschirmung bei Aluminiumprofilen und Aluminiumplatten

Durch eine Chromatierung der Oberflächen lässt sich - im Vergleich zum Eloxieren - eine sehr gut leitende Oberfläche herstellen. Die Leitfähigkeit entspricht nahezu der ursprünglichen Leitfähigkeit von Aluminium. Bei der Chromatierung wird die natürliche Oxidschicht des Aluminiums in eine sehr dünne anorganische Schicht umgewandelt. Im Gegensatz zur Eloxalschicht ist die chromatierte Oberfläche jedoch empfindlicher.

Bei Aluminiumplatten besteht die Möglichkeit einseitig zu Chromatieren, so dass zur Bedienseite eine unempfindlichere Eloxalschicht gegeben ist.

Abschirmung bei Displayscheiben

Hierbei wird auf die Displayscheibe eine transparente, leitende Folie aufgebracht. Um eine leitende Verbindung zum Gehäuseschirm zu erreichen, kann diese Folie auch mit Anschlussfahnen ausgebildet werden.

Abschirmung bei Kabeldurchführungen

Ungeschirmte Kabeldurchführungen führen bei EMV-Gehäusen zu einem starken Verlust der Schirmdämpfung. Um dies zu verhindern muss ein geschirmtes Kabel umlaufend mit einer EMV-Kabelverschraubung verbunden werden. Ebenfalls ist auf eine gute Kontaktierung zwischen Kabelverschraubung und Gehäuseschirm zu achten. Zusätzlich kann zwischen Kabelverschraubung und Gehäuseschirm eine leitende Unterlegscheibe mit Erdungslaschen für einen Erdleiteranschluss gebracht werden.

Wenn eine Abschirmung über metallische Verschraubungen und abgeschirmte Leitungen nicht realisierbar ist, müssen die Durchführungen entsprechend der Wellenlänge ausgebildet werden. Öffnungen die kleiner als $\frac{1}{20}$ der Wellenlänge sind, haben nur einen geringen Einfluss auf die Schirmwirkung. Bei hohen Feldstärkewerten sollte die Öffnungslänge $\frac{1}{50}$ der Wellenlänge nicht überschreiten.

Abschirmung bei Folientastaturen

Hierbei gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten:

- Eine mit Alu- oder Kupfer beschichtete Polyesterfolie wird unterhalb der Frontfolie in die Tastatur einlaminiert. Die Kontaktierung zur Gehäusewand oder Trägerplatte erfolgt über mindestens eine - mit ausgebildete - Anschlussfahne.
- Alternativ kann eine im Siebdruck beschichtete Folie in die Tastatur integriert werden. Die Polyesterfolie wird in diesem Fall entweder ganzflächig oder im Gitter mit Leitsilber bedruckt. Die Kontaktierung kann in diesem Fall über den Steckerverbinder direkt zur Leiterplatte erfolgen.

Weitere EMV-Maßnahmen

EMV-Dichtungen

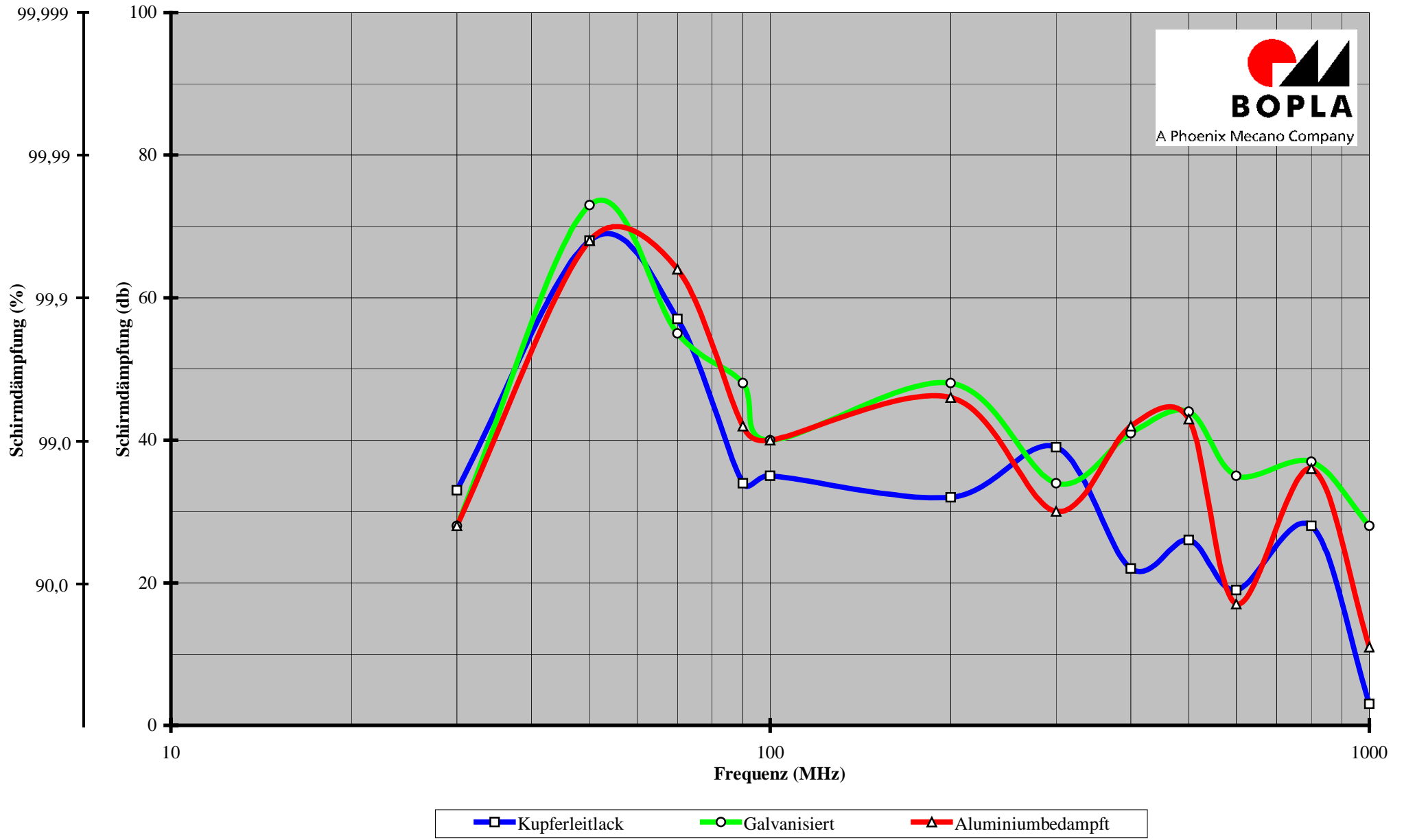
In allen Fällen, in denen die bisher beschriebenen Verfahren zur Abschirmung nicht ausreichen, kann durch den Einsatz von kontaktierenden Dichtungen eine zusätzliche Steigerung der Abschirmleistung erreicht werden. Derartige spezielle Dichtungen werden auf Grund Ihrer Anforderungen und der Gehäuseart im Bedarfsfall von uns vorgeschlagen bzw. festgelegt.

Innenkapselung

Eine weitere wirksame Schirmmaßnahme besteht in der Möglichkeit, störstrahlempfindliche Bauteile, Baugruppen oder die ganze Elektronik mit einer metallischen Innenkapselung zu versehen. Durch diese Innenkapselung, zusätzlich zu den zuvor beschriebenen Maßnahmen, kann eine weitere Steigerung der Abschirmleistung erreicht werden.

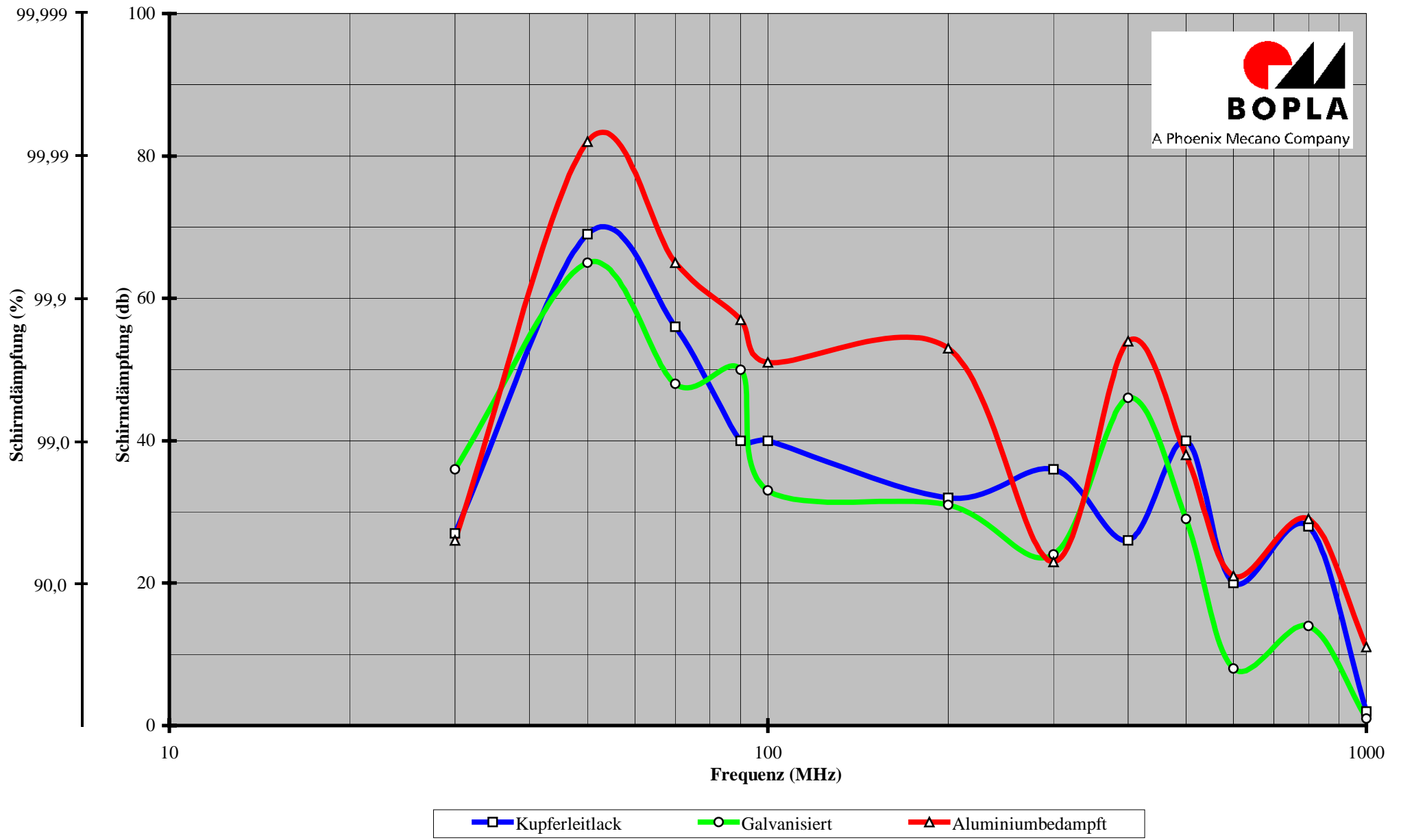
BOPLA arbeitet seit Jahren mit kompetenten EMV-Lieferanten und Instituten zusammen, die auch Ihnen bei EMV-Problemen behilflich sind und entspr. Messungen und Prüfungen für Sie vornehmen sowie Zertifikate erstellen. Wir nennen Ihnen gerne Adressen und Ansprechpartner.

Schirmdämpfungsmessung



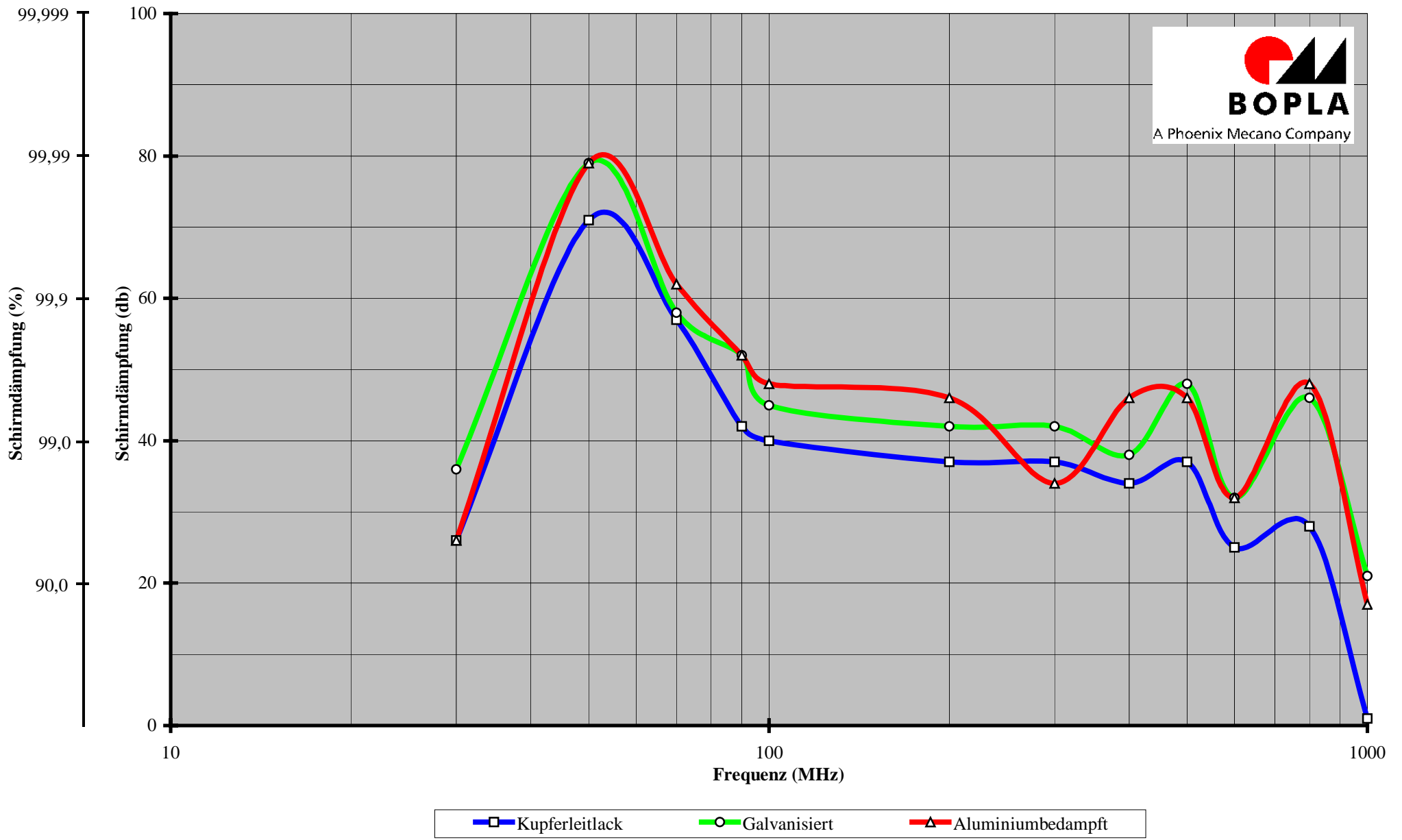
2.1. CombiCard II mit EMV-Dichtung ohne Lüftung
Kombination: FR 7000 + BC 7000-1,5 + RD 7000 K

Schirmdämpfungsmessung



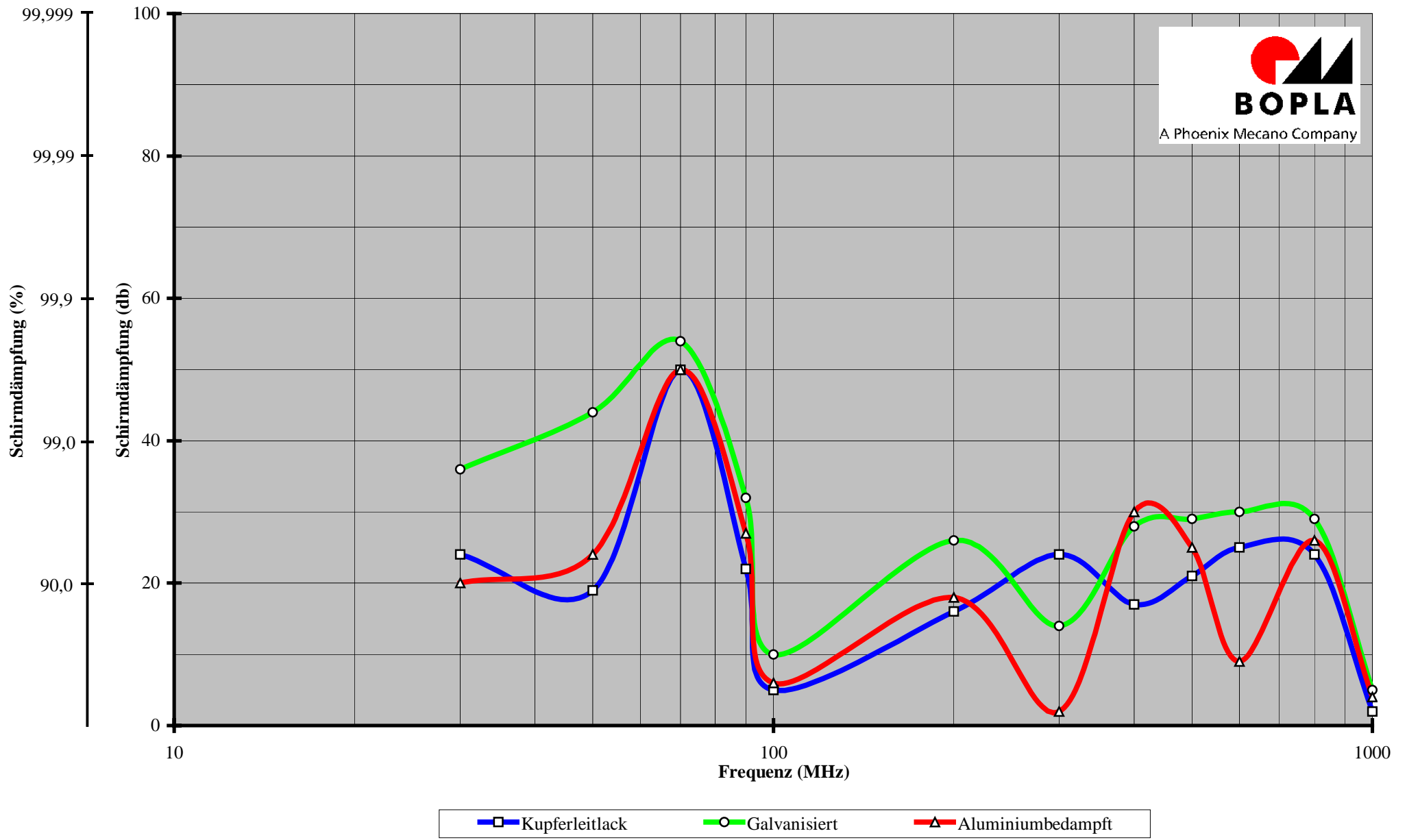
2.2. CombiCard II mit EMV-Dichtung mit Lüftung
 Kombination: FR 7000 + BC 7000 L-1,5 + RD 7000 K

Schirmdämpfungsmessung



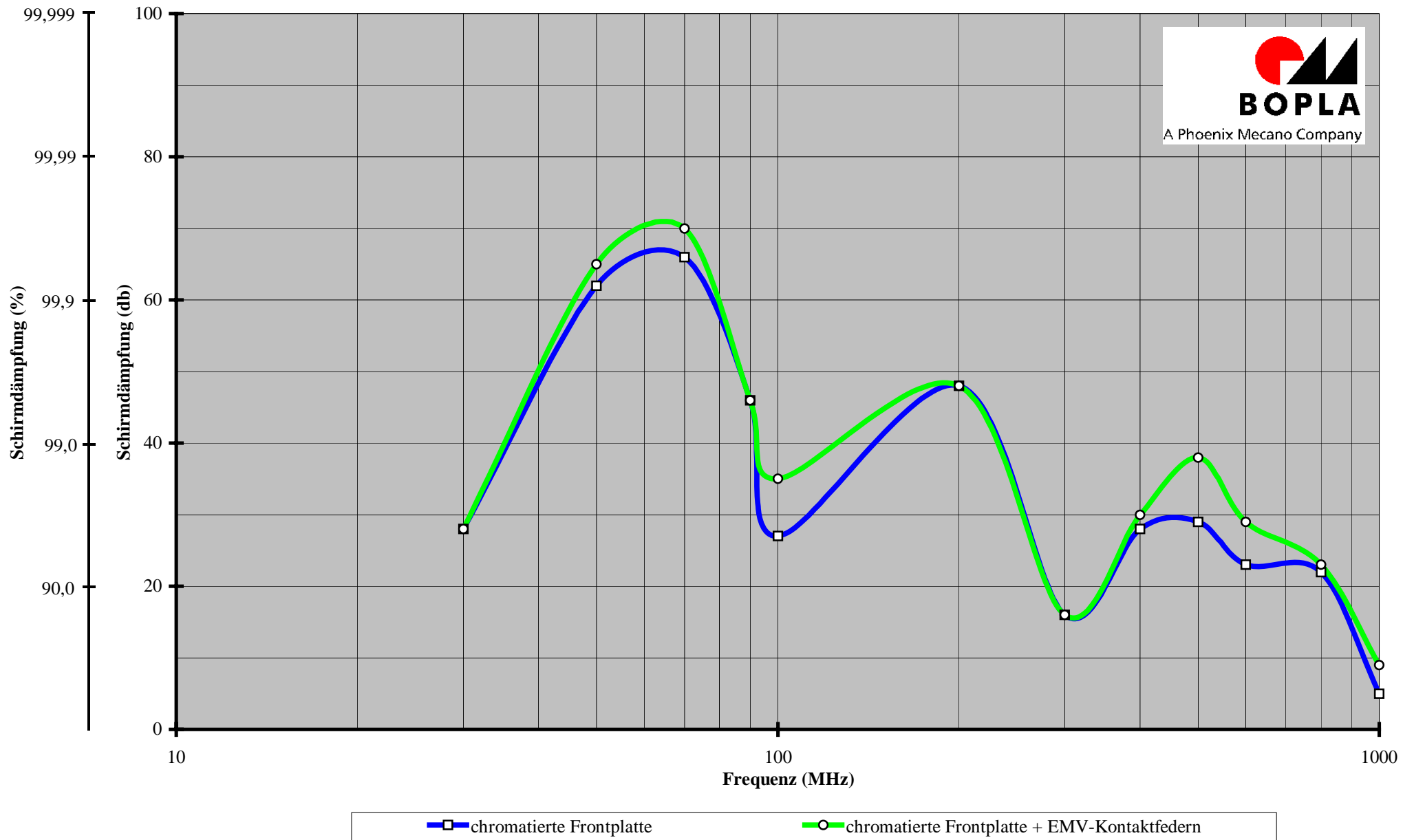
2.3. CombiCard II mit EMV-Dichtung ohne Lüftung
Kombination: FO 7000 + BC 7000-1,5 + RD 7000 K

Schirmdämpfungsmessung



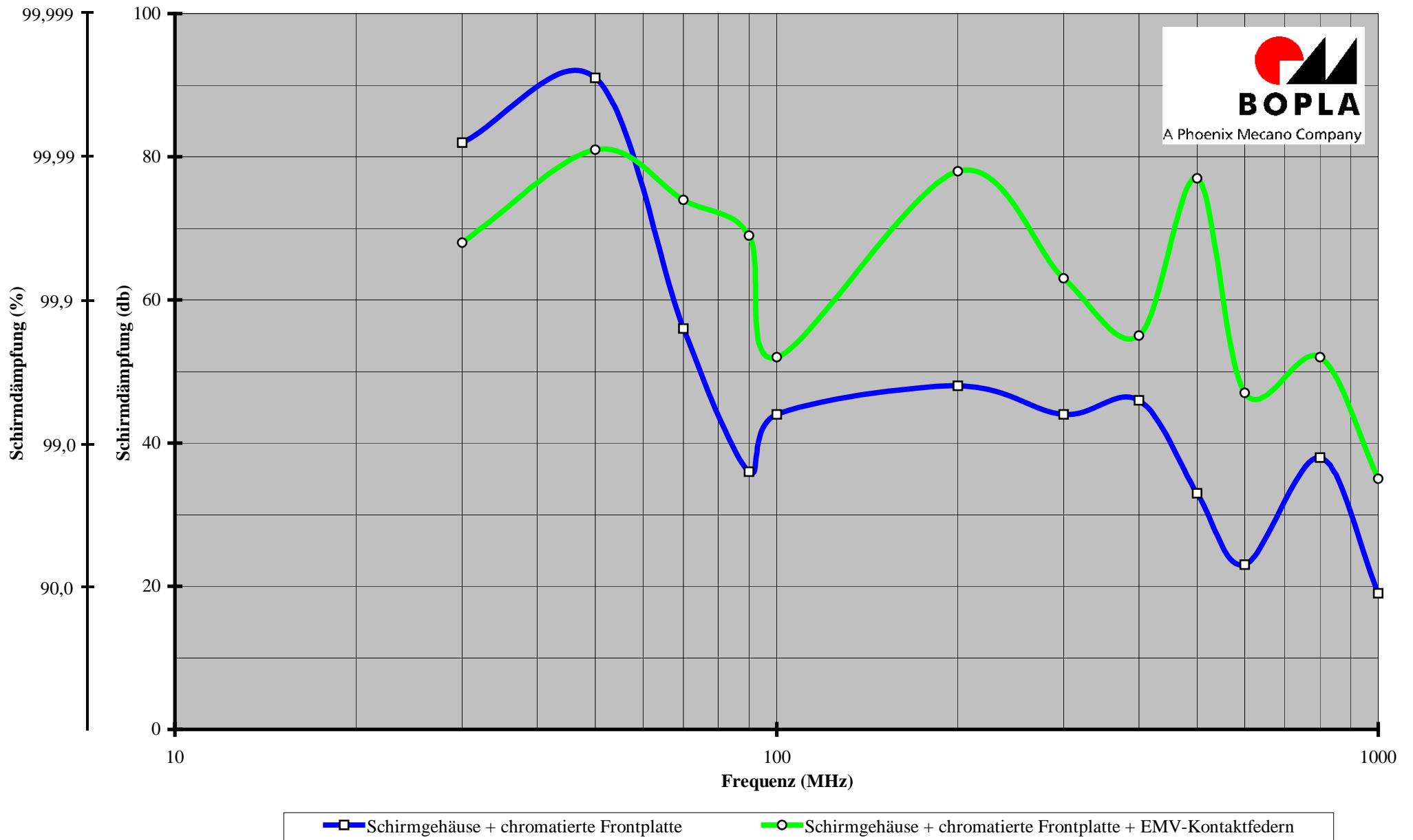
2.4. CombiCard II mit Standard-Dichtung ohne Lüftung
Kombination: FO 7000 + BC 7000-1,5 + RD 7000 K

Schirmdämpfungsmessung



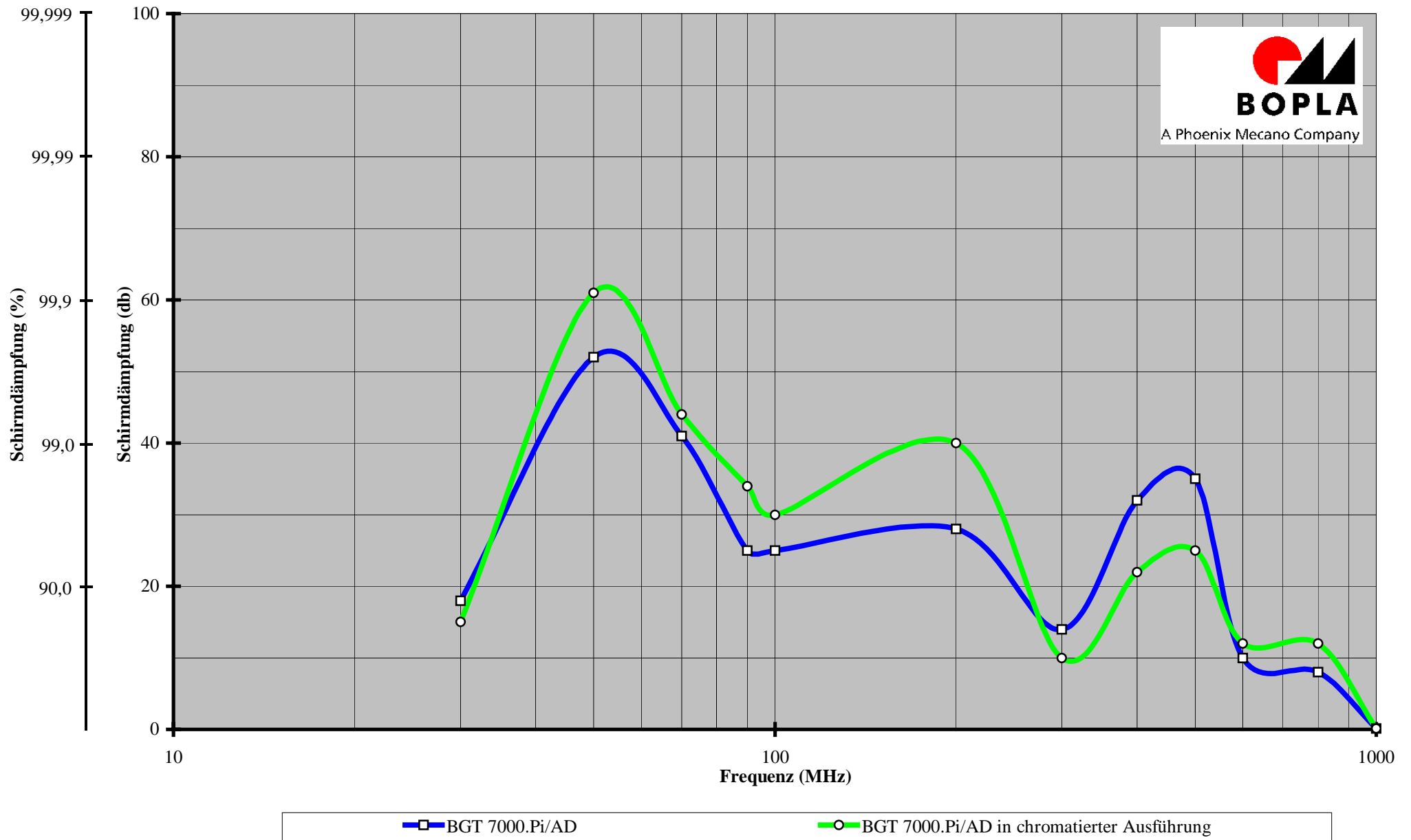
2.5. CombiCard II – Aluminiumbedampft mit EMV-Dichtung und Frontplatte (Frontdeckel geöffnet)
 Kombination: (FD 7000 G) + FP 7000 + BC 7000-1,5 + RD 7000 K

Schirmdämpfungsmessung



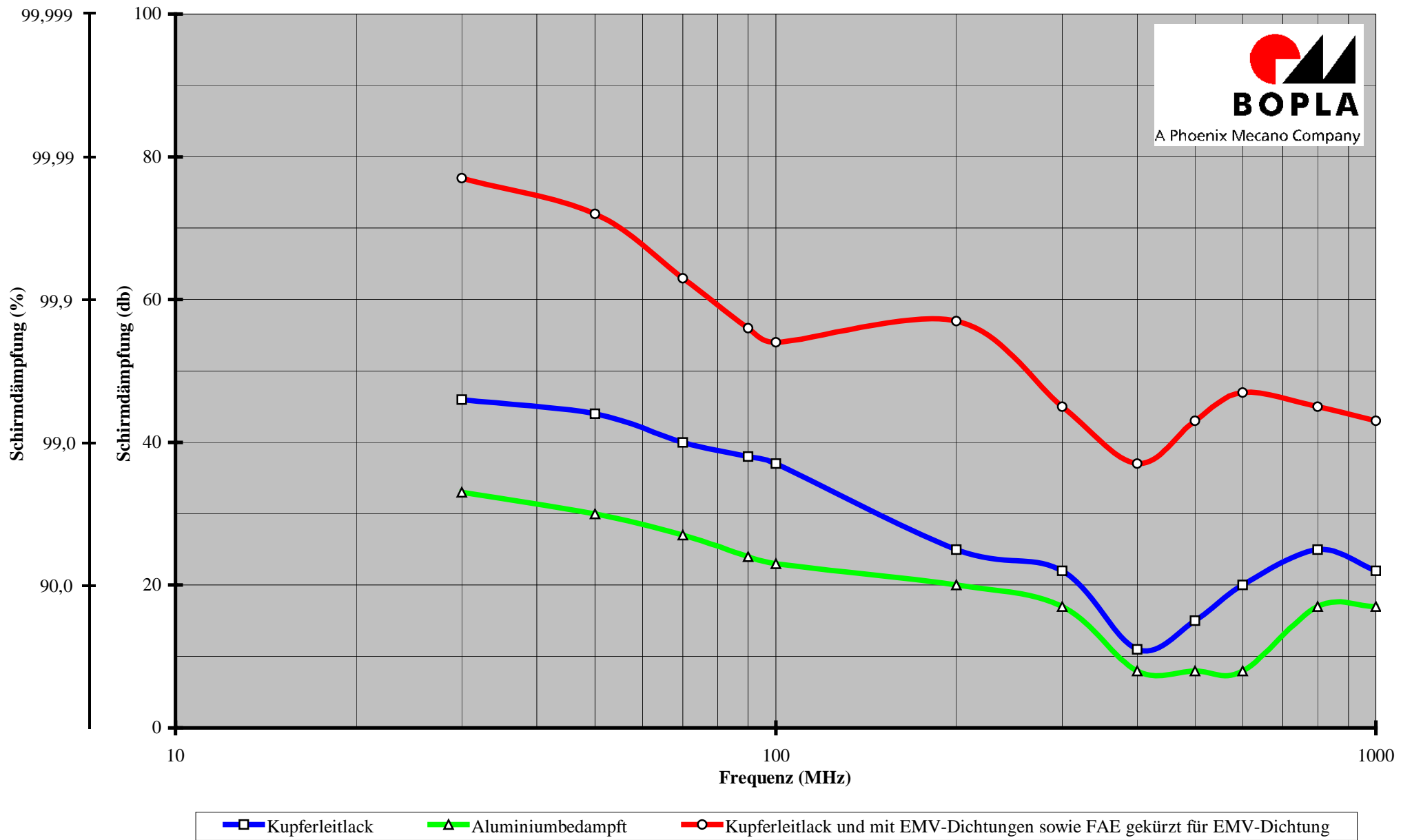
2.6. CombiCard II - Standardgehäuse mit Schirmgehäuse + Frontplatte
 Kombination: FD 7000 G + Schirmgehäuse + FP 7000 + BC 7000-1,5 + RD 7000 K

Schirmdämpfungsmessung



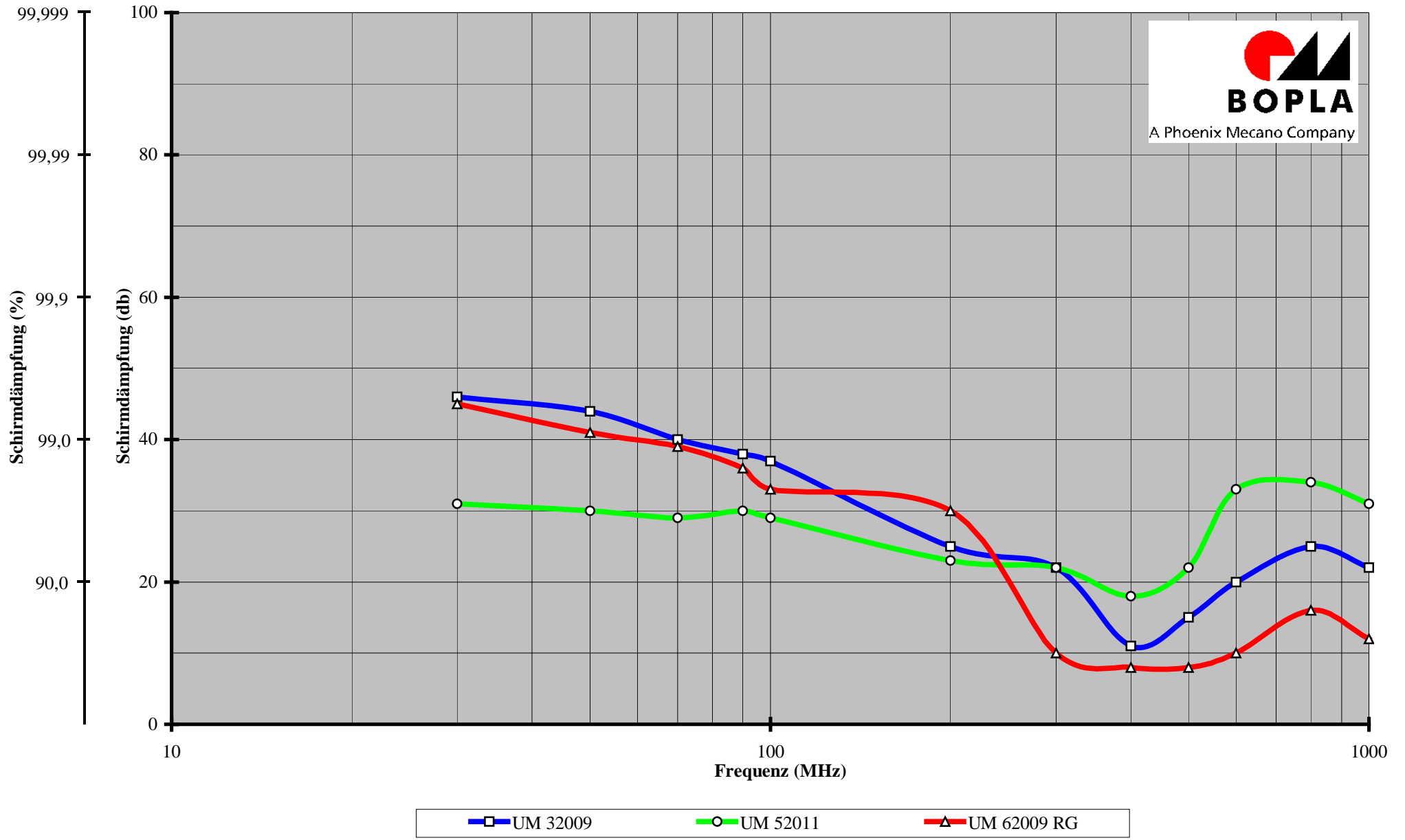
2.7. CombiCard II Standardgehäuse mit BGT 7000.Pi/AD
Kombination: FD 7000 G + BGT 7000.Pi/AD + BC 7000-1,5 + RD 7000 K

Schirmdämpfungsmessung



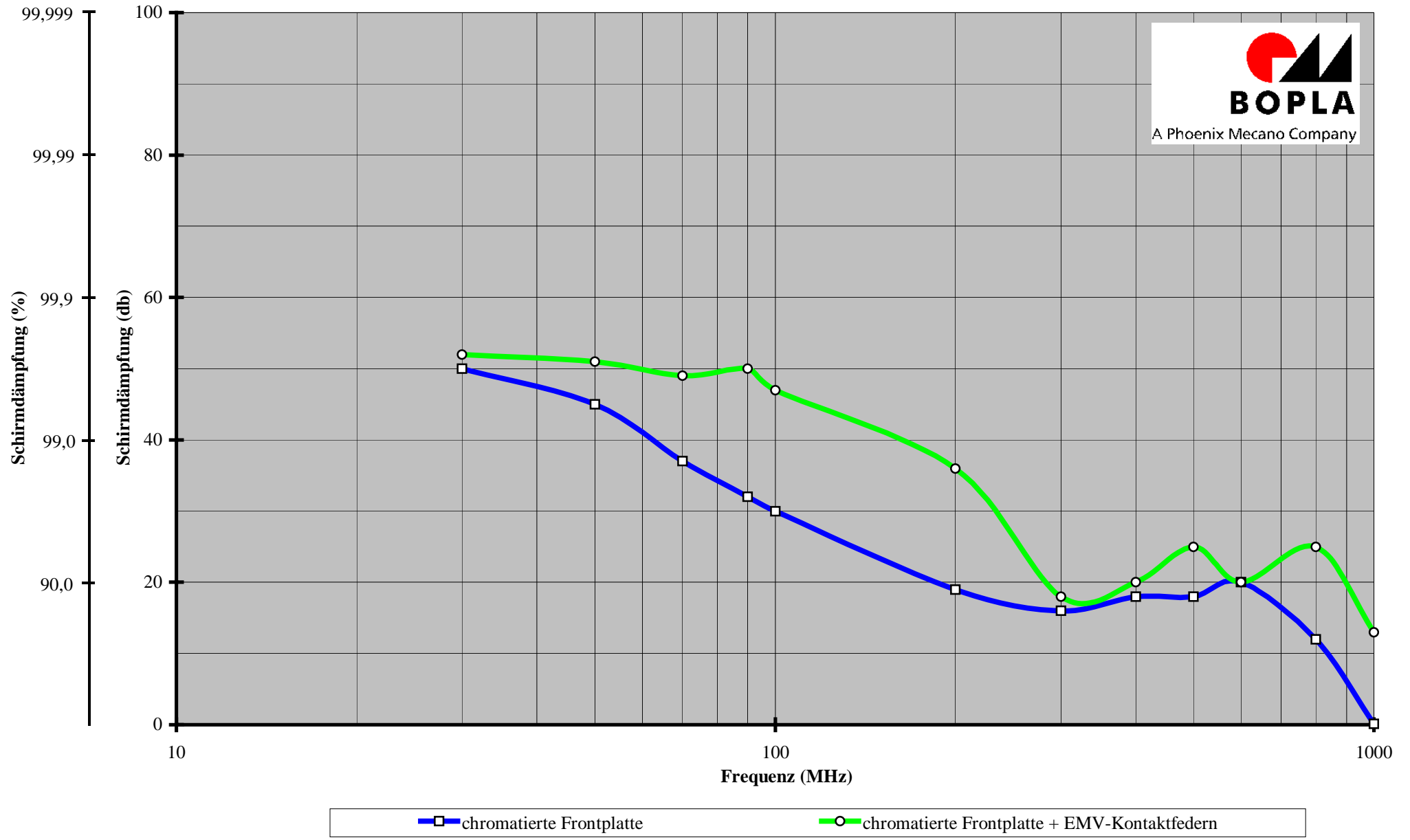
3.1. Ultramas 32009 mit Standard FAE

Schirmdämpfungsmessung



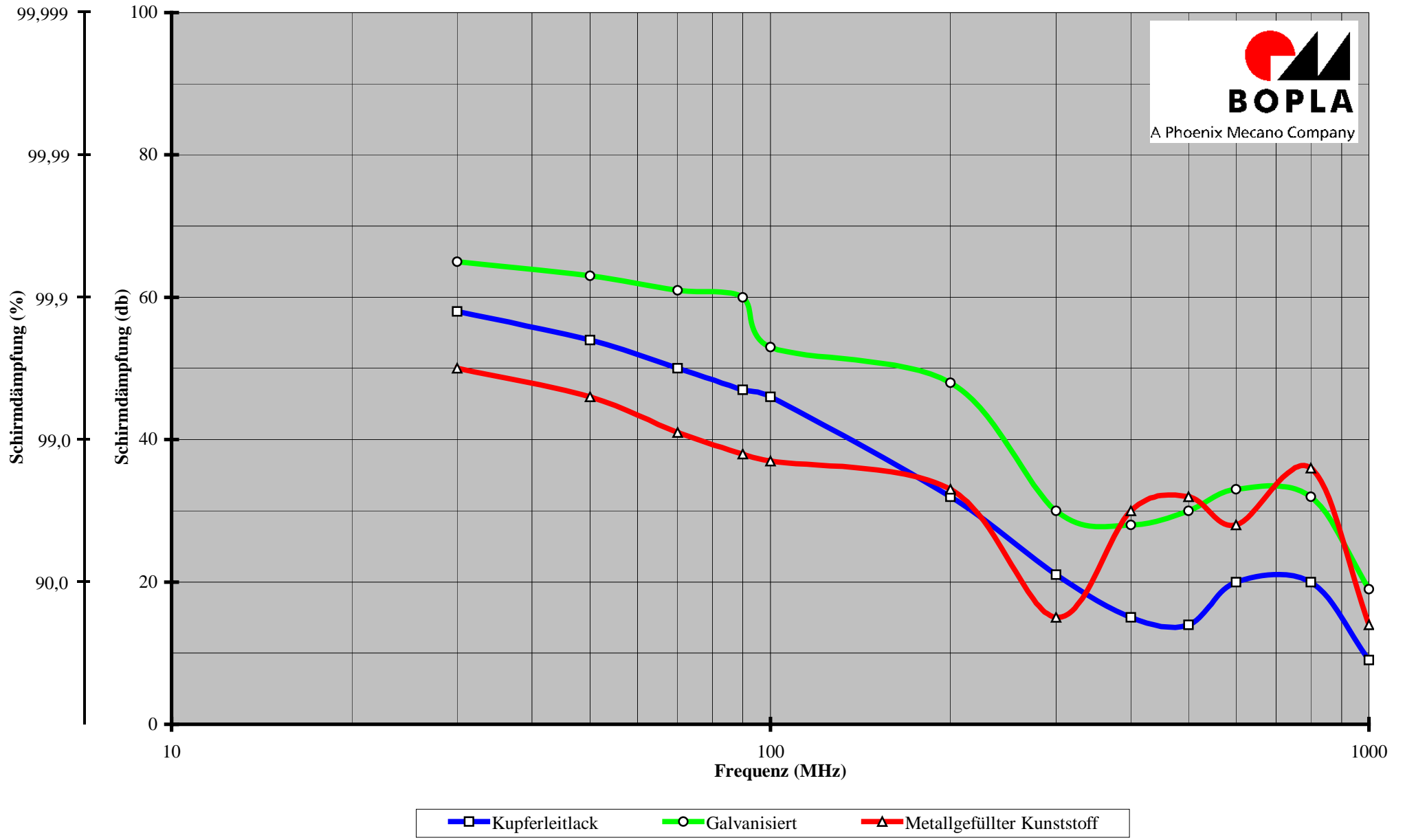
3.2. Ultramas mit Kupferleitlack und Standard FAE

Schirmdämpfungsmessung



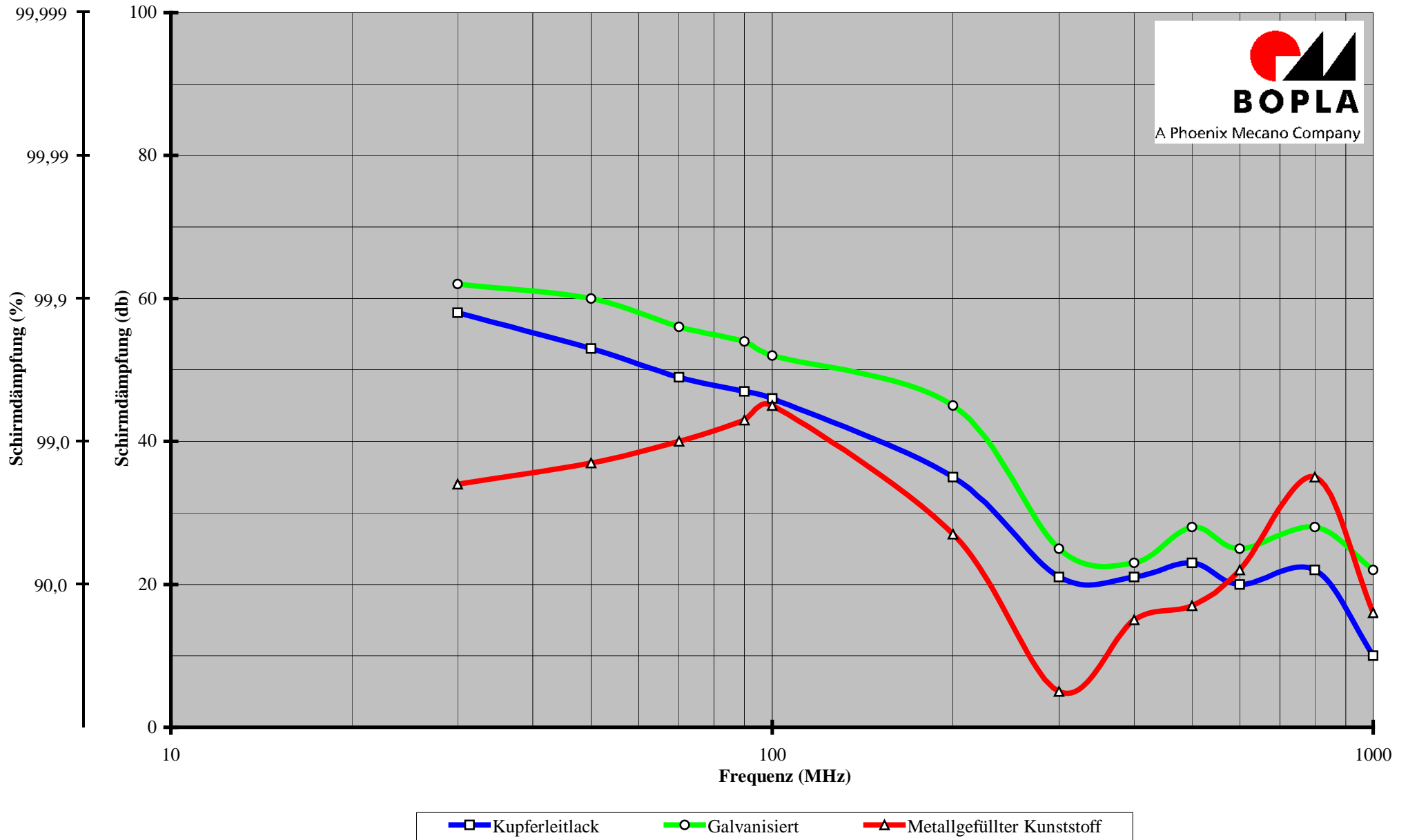
4.1. RCP 2000 mit Kupferleitlack

Schirmdämpfungsmessung



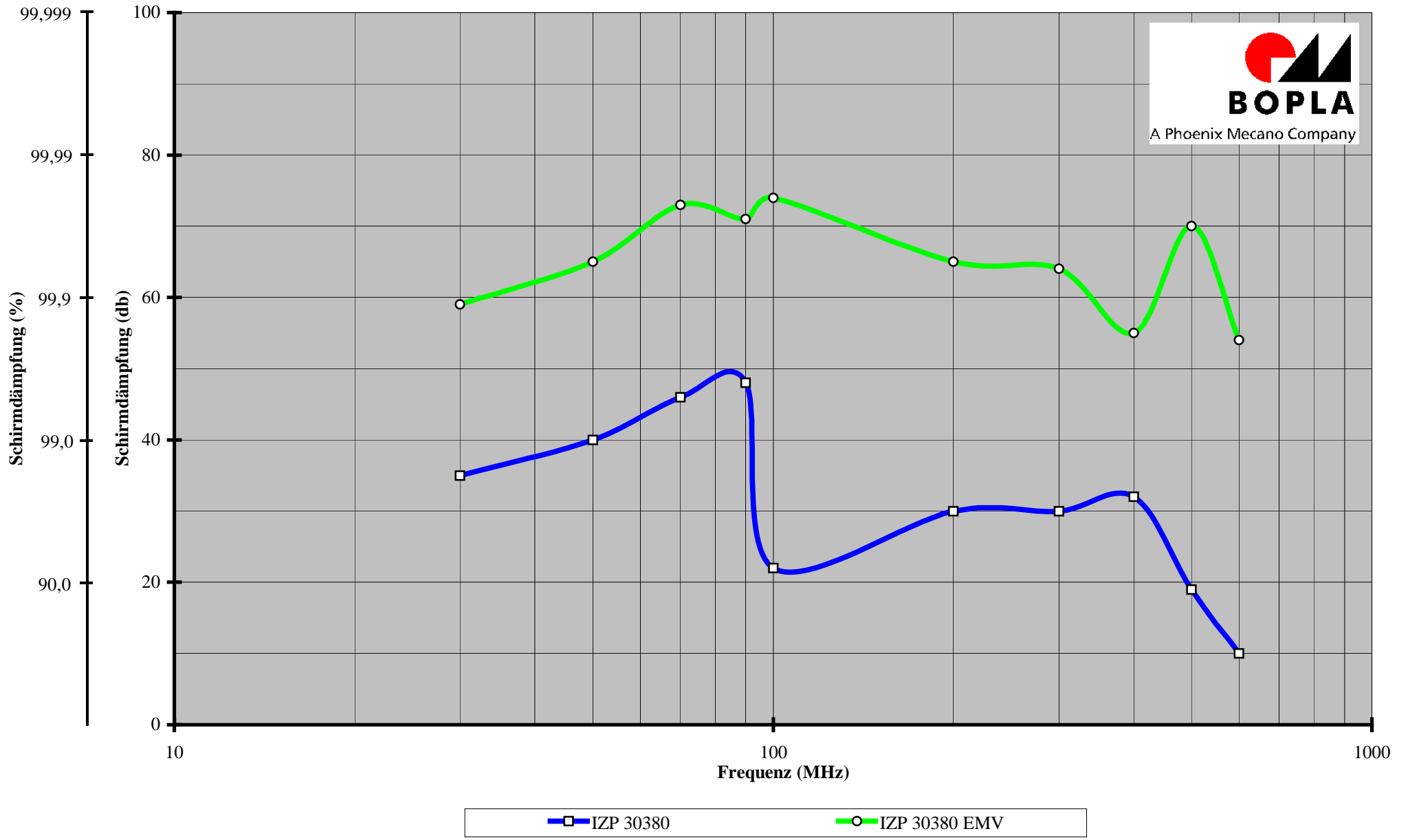
5.1. CombiNorm bei waagerechter Platine mit AK 700/_V

Schirmdämpfungsmessung

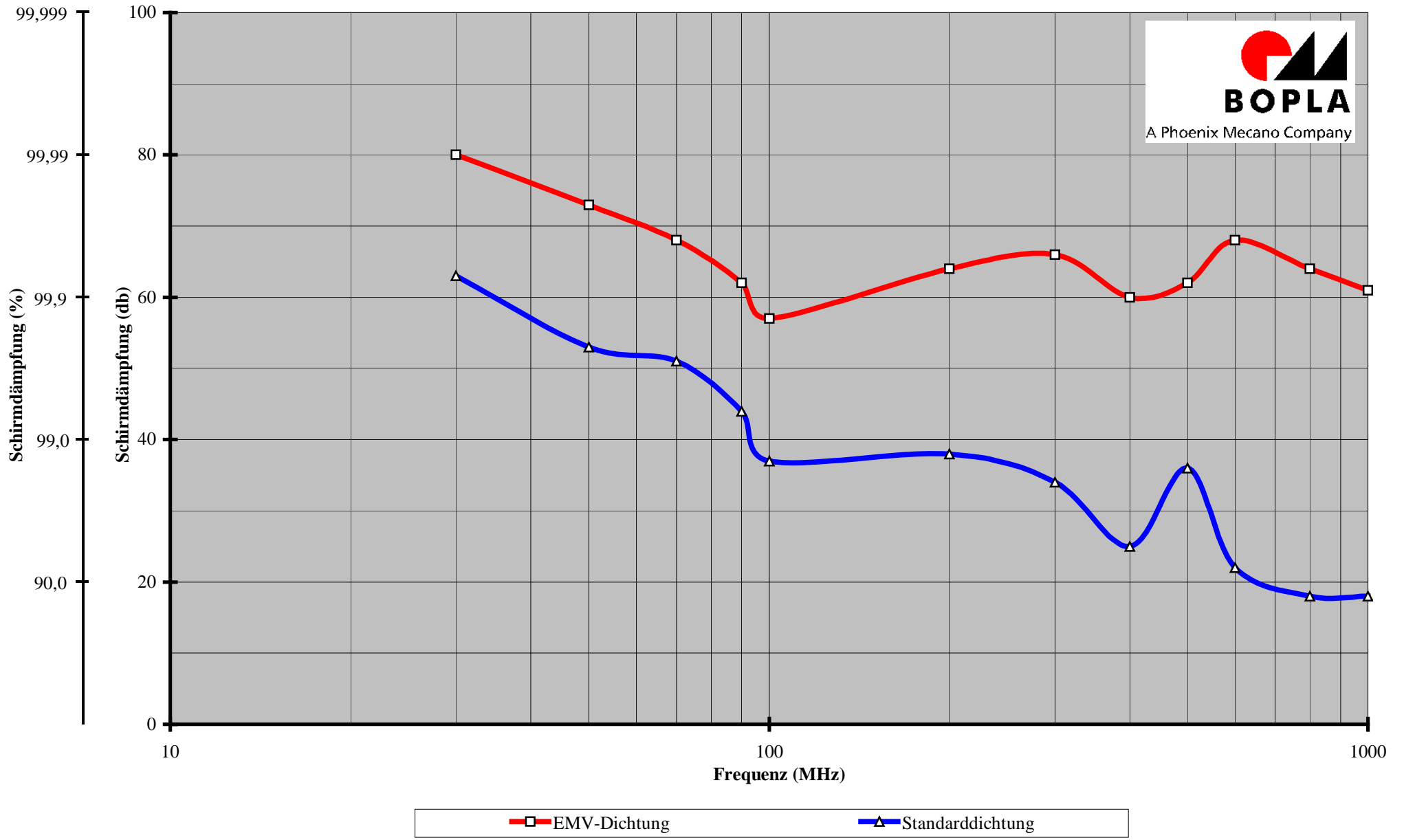


5.2. CombiNorm bei senkrechter Platine mit AK 700/_H

Schirmdämpfungsmessung

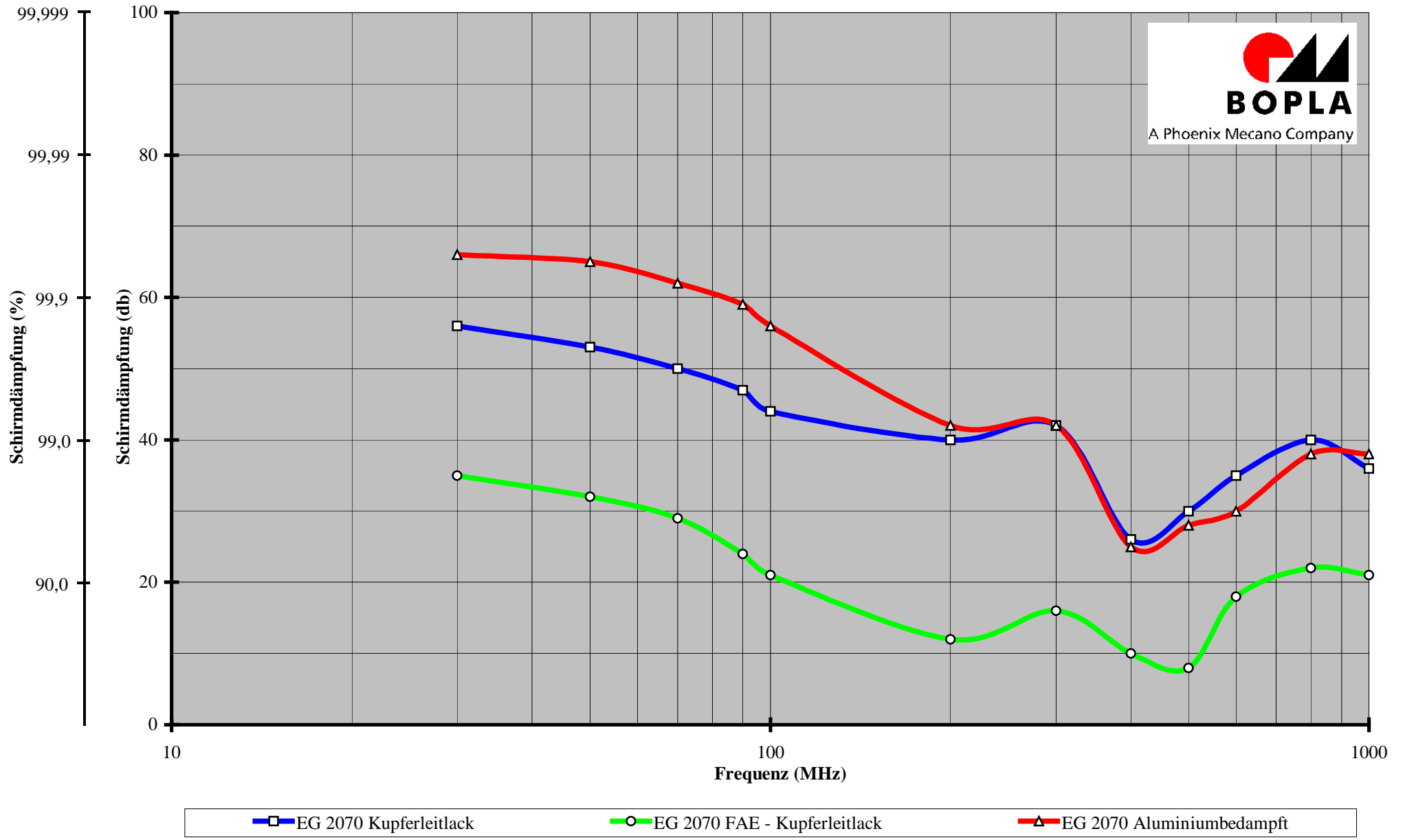


Schirmdämpfungsmessung



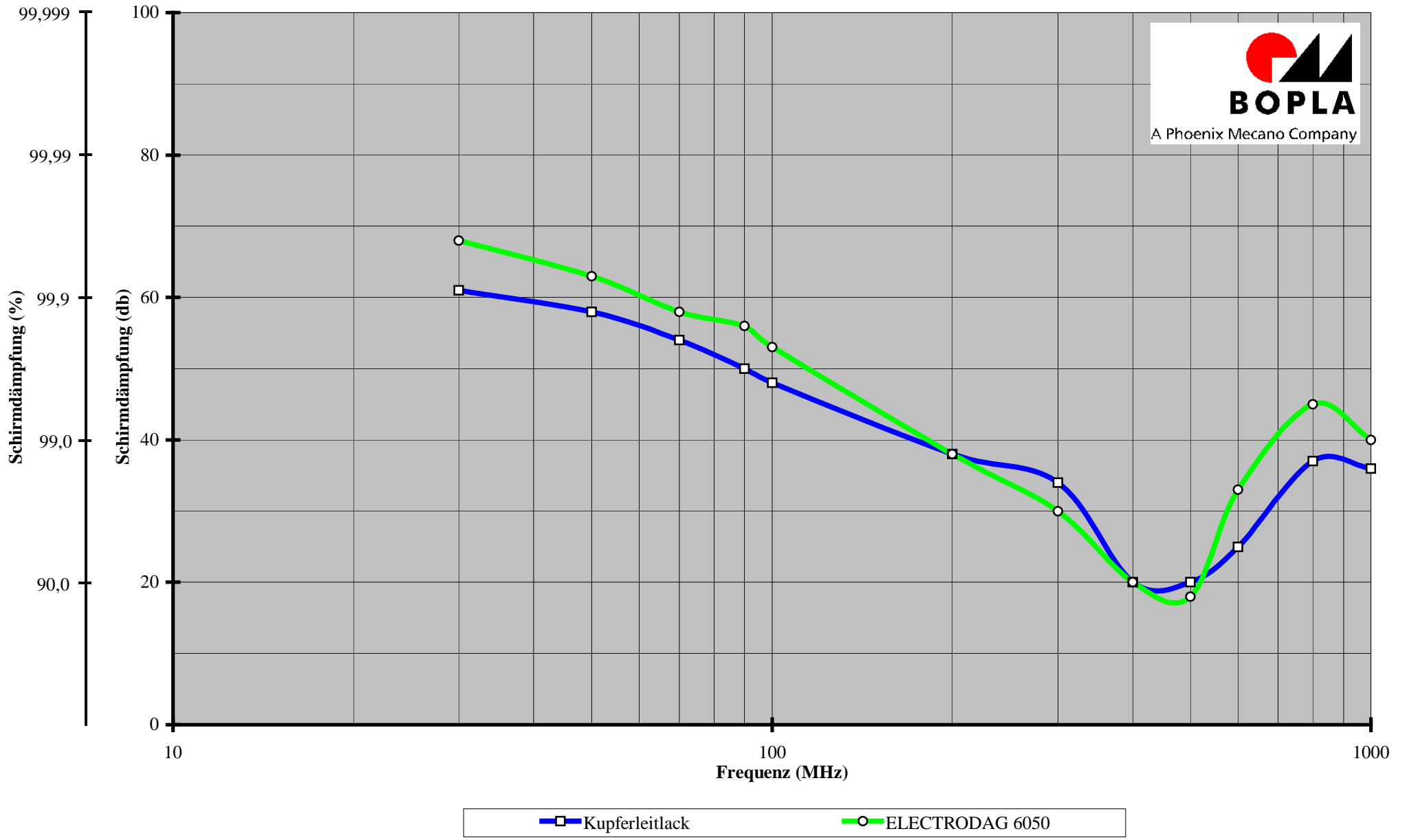
7.1. Euromas mit Kupferleitlack

Schirmdämpfungsmessung



8.1. Elegant-Gehäuse

Schirmdämpfungsmessung



9.1. NGS 9616 mit Standardfrontplatte

BOPLA-Vertrieb Deutschland

Gültigkeit der Vertriebsadressen ab dem 01.01.2008



Verkaufsgebiet Zuständigkeiten:

- 1 PLZ 01-04, 06-17, 39
- 2 PLZ 18-25, 27-28
- 3 PLZ 29-34, 361-362, 364, 37-38, 98, 99
- 4 PLZ 40-42, 47 (außer 475), 50-52
- 6 PLZ 35, 360, 363, 53-57, 60-69, 747-749, 767-768
- 7 PLZ 72, 77-79, 88, 890-894, 8958-8959, 896, 86-87
- 10 PLZ 90-96, 80-85
- 14 PLZ 26, 44-46, 475, 48-49, 58-59
- 17 PLZ 70-71, 730-746, 75-766, 891-8957, 97

BOPLA-Vertrieb International

ASIEN / Singapur
Phoenix Mecano S.E. Asia Pte Ltd.
53 Ubi Ave 3, #04-01
Colourscan Building
Singapore 408863
Tel.: +65 (0) 6749 / 1611
Fax: +65 (0) 6749 / 6766
+65 (0) 6749 / 6749
pmsea@pmecano.com.sg
www.phoenix-mecano.com.sg

AUSTRALIEN
Rubin Group Pty Ltd.
50 Whiting Street, P.O. Box 82
AU-1570 Artarmon, NSW
Tel.: +61 2 / 94392333
Fax: +61 2 / 94392278
csales@rubin.com.au
www.rubin.com.au

BELGIEN
PM Komponenten N.V.
Karrewegstraat 124
B-9800 Deinze
Tel.: +32 (0) 9 / 2207050
Fax: +32 (0) 9 / 2207250
info.pmb@phoenix-mecano.com
www.pmk.be

BRASILIEN
Phoenix Mecano
Comercial e Técnica Ltda.
Av. Prof. Alceu Maynard de
Araujo, 185
BRA-04726-160 São Paulo / Brasil
Tel.: +55 (0) 11 / 5641-2201
Fax: +55 (0) 11 / 5641-0882
vendas@phoenix-mecano.com.br
www.phoenix-mecano.com.br

BULGARIEN
M. P. EL GmbH
Sofronii Vrachanski Str. 30
BG-1303 Sofia
Tel.: +359 (2) / 9318002
Fax: +359 (2) / 9318002
sales@mpeltrade.com
www.mpeltrade.com

CHINA
Mecano Components (Shanghai)
Co. Ltd. & Phoenix Mecano
Components (Shanghai) Co. Ltd.
No. 1001, JiaQian Road,
Nanxiang, JiaDing District
CN-201802 Shanghai, China PRC
Tel.: +86 21 / 69176590 / 6591 / 6603 / 1937
Fax: +86 21 / 69176532 / 6602
info@mecano.com.cn
www.mecano.com.cn

DÄNEMARK
Eegholm A/S
Grundtvigs Allee 165-169
DK-6400 Sønderborg
Tel.: +45 (0) 73 / 121212
Fax: +45 (0) 73 / 121213
eegholm@eegholm.dk

ESTLAND
Miltronc OÜ
Forelli 11 / Laki 5
EE-10621 Tallinn, Estonia
Tel.: +372 (0) 65 / 18970
Fax: +372 (0) 65 / 18971
info@miltronc.ee
www.miltronc.ee

FINNLAND
Oy Elteosähkö AB
Kärsämäentie 23
FI-20360 Turku
Tel.: +358 (0) 2 / 4100200
Fax: +358 (0) 2 / 4100230
info@elteo.fi
www.elteo.fi

FRANKREICH
Phoenix Mecano
76, Rue du Bois Galon-B.P.3
F-94121 Fontenay sous Bois, Cedex
Tel.: +33 (0) 1 / 53995050
Fax: +33 (0) 1 / 53995076
info.pmf@phoenix-mecano.com
www.phoenixmecano.fr

GRIECHENLAND
Dimoulas special cables S.A.
100-102 Lenorman Str.
GR-10444 Athen
Tel.: +30-210 / 5157610
Fax: +30-210 / 5157611
dimoulas@hellasnet.gr
www.dimoulas.gr

GROSSBRITANNIEN
Mecano Enclosures Phoenix Mecano Ltd.
6-7 Faraday Road
GB-Aylesbury Bucks HP 19 8TX
Tel.: +44 (0) 1296 / 398855
Fax: +44 (0) 1296 / 398866
sales@phoenix-mecano.com
www.bopla-enclosures.co.uk

INDIEN
Phoenix Mecano (India) Ltd.
388-389, Pirangoot Indl. Area
Pirangoot Hinjewadi Road,
Village Bhare, Taluka Mulshi,
Dist Pune - 412 108
Tel.: +020 / 22929203/04
Fax: +020 / 22929205
admin@pmipl-online.com
www.pmipl-online.com

IRLAND
Reg Farrell Engineering Ltd.
Unit 19, Oak Road Business Park
Western Industrial Estate
IE-Dublin 12
Tel.: +353 (0) 1 / 4659010
Fax: +353 (0) 1 / 4659011
info@rfe.ie
www.rfe.ie

ISRAEL
I.C.P.C., P.O. Box 119
IL-Netanya 42142
Tel.: +972 (0) 9 / 8656566
Fax: +972 (0) 9 / 8656567
icpc@icpc.co.il
www.icpc.co.il

ITALIEN
Phoenix-Mecano S.R.L.
Prol. Via G. Di Vittorio 11
I-20065 Inzago (Milano)
Tel.: +39 (0) 2 / 95315260
Fax: +39 (0) 2 / 95310539
pmi.enclosure.sales@
phoenix-mecano.com
www.phoenix-mecano.it

KOREA
Phoenix Mecano Korea Co., Ltd.
6F, Toolstec Kyung-Bok Building,
985-27, Shi-Heung 3 Dong,
Keum-Cheon Ku Seoul 153-864,
South Korea
Tel.: +82 2 / 2637 - 6922
Fax: +82 2 / 2637 - 6925
info@pmecano.co.kr
www.pmecano.co.kr

Phoenix Mecano Korea Co., Ltd.
71, Gyungnam Building,
225-67, Bugak-Dong,
Geumjung-Ku,
Pusan, South Korea
Tel.: +82 5 / 15176924
Fax: +82 5 / 15176925
info@pmecano.co.kr
www.pmecano.co.kr

KROATIEN
Piletic d.o.o.
Kaptolska 39
HR-10000 Zagreb
Tel.: +385 (1) / 3014-405
Fax: +385 (1) / 3639-399
piletic@zg.htnet.hr
www.piletic.hr

LETTLAND
Miltronc SIA
Brivibas Street 155
LV-1012 (Latvia), Riga
Tel.: +371 (0) / 7501900
Fax: +371 (0) / 7501909
info@miltronc.lv
www.miltronc.lv

Leitung Vertrieb national:

Andreas Balzer
+49 5223 / 969-115
abalzer@bopla.de

Leitung Vertrieb international:

Norbert Tinz
+49 5223 / 969-171
ntinz@bopla.de

Thomas Lücke
+49 5223 / 969-137
tlueke@bopla.de

Leitung Verkaufsinendienst:

Silvia Spilker
+49 5223 / 969-138
sspilker@bopla.de

Leitung Handelsmarketing:

Axel Wellmann
+49 5223 / 969-146
awellmann@bopla.de

Verkauf:

Birgit Schulte-Beckmann
+49 5223 / 969-140
bschulte@bopla.de
für Verkaufsgebiet 01

Heike Kretschmer
+49 5223 / 969-149
hkretschmer@bopla.de
für Verkaufsgebiet 02

Regina Reeßing
+49 5223 / 969-139
rreesing@bopla.de
für Verkaufsgebiet 14

Anja Krusel
+49 5223 / 969-151
akrusel@bopla.de
für Verkaufsgebiet 04

Christopher Etienne
+49 5223 / 969-174
cetiienne@bopla.de
für Verkaufsgebiet 17

Ralf Massmann
+49 5223 / 969-142
rmassmann@bopla.de
für Verkaufsgebiet 06

Irene Weis
+49 5223 / 969-145
iweis@bopla.de
für Verkaufsgebiet 10

Raphael Tiemann
+49 5223 / 969-176
rtiemann@bopla.de
für Verkaufsgebiet 03

Marco Schröder
+49 5223 / 969-150
mschroeder@bopla.de
für Verkaufsgebiet 07

Vertrieb Systemlösungen:

Vertrieb Deutschland Nord:
Verkaufsgebiete:
1/2/3/4/14

Marco Pape
Tel.: +49 5223 / 969-212
Fax: +49 5223 / 969-160
Mobil: +49 173 / 7276465
mpape@bopla.de

Vertrieb Deutschland Süd:
Verkaufsgebiete: 6/7/10/17

Andreas Fliege
Tel.: +49 5223 / 969-216
Fax: +49 5223 / 969-160
Mobil: +49 173 / 7276467
afliege@bopla.de

Verkauf 19":

Paul-Gerhard Scheduling
+49 5223 / 969-164
pscheduling@bopla.de

Axel Germann
+49 5223 / 969-163
agermann@bopla.de

Verkauf Folientastaturen:

Außendienst:
Vertrieb Deutschland Nord:
Verkaufsgebiete:
1/2/3/4/14

Nikolai Wilke
Tel.: +49 5223 / 969-169
Fax: +49 5223 / 969-160
Mobil: +49 173 / 7276476
nwilke@bopla.de

Vertrieb Deutschland Süd:
Verkaufsgebiete: 6/7/10/17

Andreas Fliege
Tel.: +49 5223 / 969-216
Fax: +49 5223 / 969-160
Mobil: +49 173 / 7276467
afliege@bopla.de

Verkauf:

Joachim Niermann
+49 5223 / 969-166
jniermann@bopla.de

Ralf Konersmann
+49 5223 / 969-167
rkonersmann@bopla.de

Marcel Nehls
+49 5223 / 969-168
mnehls@bopla.de

Außendienst

1 BOPLA Verkaufsgebiet 1
Roland Heisig
Mobil: +49 173 / 7276471
Tel.: +49 3327 / 565636
Fax: +49 3327 / 565637
rheisig@bopla.de

2 BOPLA Verkaufsgebiet 2
Jürgen Stapelfeld
Mobil: +49 173 / 7276470
Tel.: +49 4154 / 791968
Fax: +49 4154 / 7743
jstapelfeld@bopla.de

3 ELTOP GmbH
Jörg Oppermann
Robert-Bosch-Str. 8
30989 Gehrden
Mobil: +49 172 / 5101231
Tel.: +49 5108 / 927320
Fax: +49 5108 / 927321
eltop@eltop.de

4 BOPLA Verkaufsgebiet 4
Thomas Geißler
Tel.: +49 2162 / 1034308
Fax: +49 2162 / 1033679
tgeissler@bopla.de

6 BOPLA Verkaufsgebiet 6
Matthias Edinger
Mobil: +49 173 / 7276463
Tel.: +49 6753 / 964208
Fax: +49 6753 / 964245
medinger@bopla.de

7 BOPLA Verkaufsgebiet 7
Hans-Peter Müller
Mobil: +49 173 / 7276468
Tel.: +49 7232 / 315357
Fax: +49 7232 / 50550
hmueller@bopla.de

BOPLA-Vertrieb International



LITAUEN

Miltronic UAB
P. Vileišio 18 II k.
LT 10306 Vilnius
Tel.: +370 (0) 527 / 80390
Fax: +370 (0) 527 / 80397
info@miltronic.lt
www.miltronic.lt

NIEDERLANDE

PM Komponenten B.V.
Havenstraat 100
NL-7005 AG Doetinchem
Tel.: +31 (0) 314 / 368368
Fax: +31 (0) 314 / 368378
info@pmkomponenten.nl
www.pmkomponenten.nl

NORWEGEN

Miltronic AS
Dölasletta 5
N-3408 Tranbyl/Norway
Tel.: +47 (0) 32 / 226610
Fax: +47 (0) 32 / 226656
info@miltronic.no

ÖSTERREICH

AVS-Phoenix Mecano GmbH
Birostr. 17
A-1232 Wien
Tel.: +43 (0) 1 / 6150801-0
Fax: +43 (0) 1 / 6150801-130
info@avs-phoenix.at
www.avs-phoenix.co.at

POLEN

EX-CON Sp. z.o.o.
ul. Braniborska 58-68
PL-53-680 Wrocław
Tel.: +48 (0) 71 / 7947047
Fax: +48 (0) 71 / 7947037
info@ex-con.pl
www.ex-con.pl

PORTUGAL

Nova Zeta 3
Automatização e Control, Lda.
Alameda, St. Antonio dos
Capuchos No. 4B
P-1169-092 Lisboa
Tel.: +351 (0) 21 / 3553930
Fax: +351 (0) 21 / 3553939
international@novazeta3.pt
www.novazeta3.pt

RUMÄNIEN

Ecas Electro
Str. Cornelia 7, sector 4
RO-75113 Bukarest
Tel.: +40 21 / 2048100
Fax: +40 21 / 2048330
office@ecas.ro
www.ecas.ro

RUSSLAND

OOO AT electronics Moskau
ul. Avtosavodskaya 16-2
RU-109280 Moskau
Tel.: +7 (0) 95 / 1014425
Fax: +7 (0) 95 / 2344489
info@at-e.ru
www.at-e.ru

AT-Electronics Ekaterienburg

Bebelya str. 17, room 405
RU-620034 Ekaterienburg
Tel.: +7 (0) 343 / 2452224
Fax: +7 (0) 343 / 2459822
ural@at-e.ru
www.at-e.ru

OOO AT Petersburg

Polytechnicheskaya str, d.9,B
RU-194021 St. Petersburg
Tel.: +7 812 / 7030817
Fax: +7 812 / 7030834
spb@at-e.ru
www.at-e.ru

SE Spezial-Electronic

Vernadskogo prospect, 127
RU-117571 Moskau
Tel.: +7 (0) 95 / 433-2582
Fax: +7 (0) 95 / 434-4409
info@spezial.ru
www.spezial.ru

SE Spezial-Electronic

Aptekarfkej-Prospekt, 8
RU-197022 St. Petersburg
Tel.: +7 (0) 8 12 / 4381029
www.at-e.com.ua

SCHWEDEN

Miltronic AB
Kungshagsvägen 7, Box 1022
S-61129 Nyköping
Tel.: +46 (0) 1 55 / 77700
Fax: +46 (0) 1 55 / 77702
info@miltronic.se
www.miltronic.se

SCHWEIZ

**Phoenix Mecano
Komponenten AG**
Hofwisenstrasse 6
CH-8260 Stein am Rhein
Tel.: +41 (0) 52 / 7427500
Fax: +41 (0) 52 / 7427590
zentrale.pmk@phoenix-
mecano.com
www.phoenix-mecano.ch

SLOWAKEI

ELING, s.r.o.
Trencianska ulica 863/66
SK-01851 Nová Dubnica
Tel.: +421 42 / 4455681
Fax: +421 42 / 4434172
eling@eling.sk
www.eling.sk

SPANIEN

**Sistemas Phoenix Mecano
España, S.A.**
Pol. El Olivar, nave 15-16
Carretera de Logroño, Km. 247
E-50011 Zaragoza
Tel.: +34 (0) 976 / 786080
Fax: +34 (0) 976 / 787088
info@phoenix-mecano.es
www.phoenix-mecano.es

SÜDAFRIKA

RADEL
P.O. Box 4364
ZA-Cresta 2118
Tel.: +27 (0) 11 / 8886696
Fax: +27 (0) 11 / 8882390
info@radel.co.za
www.radel.co.za

TAIWAN

**Phoenix Mecano S.E. Asia Pte Ltd
Taiwan Branch**
Taipei Wold Trade Center
Exhibition Hall
Room 4E-12, No. 5, Hsin-yi Road
Sec. 5 Taipei 110
Tel.: +886 2 / 27252627
Fax: +886 2 / 27252575
pmtwn@pmecano.com.tw

THAILAND

**Phoenix Mecano Thailand
Representative Office**
B.B. Building, 54 Sukhumvit 21
(Asoke Road),
8th Floor, Unit 3811,
Klong Toey Nua, Wattana
Bangkok 10110, Thailand
Tel.: +66-2 / 2614175 / 2614176
Fax: +66-2 / 2614177
pmthai@pmecano.com.sg

TSCHECHISCHE REPUBLIK

ELING BOHEMIA, s.r.o.
PO Box 33 Nadrahach 814
CZ-68604 Kunovice
Tel.: +42 (0) 572 / 549935
Fax: +42 (0) 572 / 549047
eling@eling.cz
www.eling.cz

TÜRKEI

ENTEK TEKNİK
Tansel Sokak No:18
(Sahsuvaroglu arkası)
E-5 Gülsuyu Kavşagı Maltepe -
Istanbul-Türkei
Tel.: +90-216 / 4577732
www.entekteknik.com

UKRAINE

AT Electronics Kiev
Zlatoustovskaya str. 32
UA-01135 Kiev
Tel.: +38 (0) 44 / 2192219
Fax: +38 (0) 44 / 2192219
info@at-e.com.ua

UNGARN

Phoenix Mecano Kecskemét Kft.
István kir. krt. 24.
H-6000 Kecskemét
Tel.: +36 (0) 76 / 515-637
Fax: +36 (0) 76 / 515-547
Tel.: +36 (0) 1 / 2624529
Fax: +36 (0) 1 / 2613464
info@phoenix-mecano.hu
www.phoenix-mecano.hu

USA

Phoenix Mecano Inc.
7330 Executive Way
USA-Frederick, Maryland 21704
Tel.: +1 (0) 301 / 696-9300
Fax: +1 (0) 301 / 696-9494
customerservice@rose-bopla.com
www.rose-bopla.com

VERTRIEBSREPRÄSENTANZ OSTEUROPA

Ex-Con-East
Heidestr. 19
D-01454 Radeberg
Mobil +49 173 / 6046519
Tel.: +49 (0) 3528 / 41500
Fax: +49 (0) 3528 / 415050
info@ex-con-east.com

Ex-Con-East GmbH

Moscow Representative Office
ul. Avtosavodskaya 16-2
RU-109280 Moskau
Tel.: +7 (0) 95 / 1014425
Fax: +7 (0) 95 / 2344489
info-moscow@ex-con-east.com

WEISSRUSSLAND

RELPO-M
Ul. Serafimowicha, 13/24
BY-220033 Minsk
Tel.: +375 (0) 17 / 2984422
Fax: +375 (0) 17 / 2114477
info@relpol-m.com
www.relpol-m.com

Distributoren - Deutschland

Katalogdistributoren:

Bürklin OHG
Schillerstraße 41
80336 München
Tel.: +49 89 / 55875110
Fax: +49 89 / 55875421
info@buerklin.de
www.buerklin.com

Bürklin OHG
Höherweg 245
40231 Düsseldorf
Tel.: +49 211 / 9067110
Fax: +49 211 / 9067125
info@buerklin.de
www.buerklin.com

Conrad Electronic
Klaus-Conrad-Straße 2
92533 Wernberg
Tel.: +49 9604 / 408988
Fax: +49 9604 / 408936
businessbetreuung@conrad.de
www.business.conrad.de

D. Schuricht GmbH & Co. KG
Lise-Meitner-Straße 4
28359 Bremen
Tel.: +49 1805 / 223435
Fax: +49 1805 / 223436
scc@schuricht.com
www.schuricht.de

Farnell Electronic Components GmbH
Keltenring 14
82041 Oberhaching bei München
Tel.: +49 89 / 61393939
Fax: +49 89 / 6135901
verkauf@farnell.com
www.farnell.com

Reichelt Elektronik

Elektronikring 1
26452 Sande
Tel.: +49 4422 / 955333
Fax: +49 4422 / 955111
kunde@reichelt.de
www.reichelt.de

RS COMPONENTS GmbH

Hessenring 13b
64546 Mörfelden-Walldorf
Tel.: +49 6105 / 401234
Fax: +49 6105 / 401100
bestellung@rsonline.de
www.rsonline.de

Schukat Electronic Vertriebs GmbH

Daimlerstraße 26
40789 Monheim am Rhein
Tel.: +49 2173 / 950710
Fax: +49 2173 / 950799
info@schukat.com
www.schukat.com

Regionale Distributoren mit Lagerhaltung:

**AVT Abele Vertriebsteam
GmbH**
Industriestraße 7
40822 Mettmann
Tel.: +49 2104 / 14420
Fax: +49 2104 / 144220
info@avt-online.com
www.avt-online.com

**Beck Kabel- und
Gehäusetechnik GmbH**
Sybelstraße 1
90461 Nürnberg
Tel.: +49 911 / 4749620
Fax: +49 911 / 4749628
www.beck-kabelkonfektion.de

**Beck Kabel- und
Gehäusetechnik GmbH**
Bärenfelsallee 20
17121 Loitz / Rustow
Tel.: +49 39998 / 31120
Fax: +49 39998 / 31128
www.beck-kabelkonfektion.de

Börsig GmbH

Sigmund-Loewe-Str. 5
74172 Neckarsulm
Tel.: +49 7132 / 93930
Fax: +49 7132 / 939393
info@boersig.com
www.boersig.com

Börsig GmbH Vertriebsbüro Sachsen

Dammstraße 46
09599 Freiberg
Tel.: +49 3731 / 20010
Fax: +49 3731 / 200119
info@boersig.com
www.boersig.com

ELCON Electronic GmbH
Gerhard-Gerdes-Straße 9
37079 Göttingen
Tel.: +49 551 / 694000
Fax: +49 551 / 6940023
verkauf@elcon-electronic.de
www.elcon-electronic.de

ELTOP GmbH

Werksvertretung und Distributor
Robert-Bosch-Straße 8
30989 Gehrden
Tel.: +49 5108 / 927320
Fax: +49 5108 / 927321
eltop@eltop.de
www.eltop.de

Fritz Peres GmbH

Köhlstraße 14
50827 Köln
Tel.: +49 221 / 95640310
Fax: +49 221 / 594048
vertrieb@peres.de
www.peres.de

Hopf Vertriebsgesellschaft mbH

Katharina-Paulus-Str. 8
65824 Schwalbach
Tel.: +49 6196 / 4930
Fax: +49 6196 / 493288
vertriebs@hopf-online.de
www.hopf-online.de

HTE electronics GmbH

Haubachstraße 72
22765 Hamburg
Tel.: +49 40 / 384020
Fax: +49 40 / 381498
info@hte-electronics.de
www.hte-electronics.de

Weitere
Informationen
anfordern unter:

info@bopla.de
Tel.: +49 5223 / 969-0