

EMV im Dschungel der Richtlinien und Normen

Christoph Hauser
Leiter EMV-Labor Electrosuisse Fehraltorf

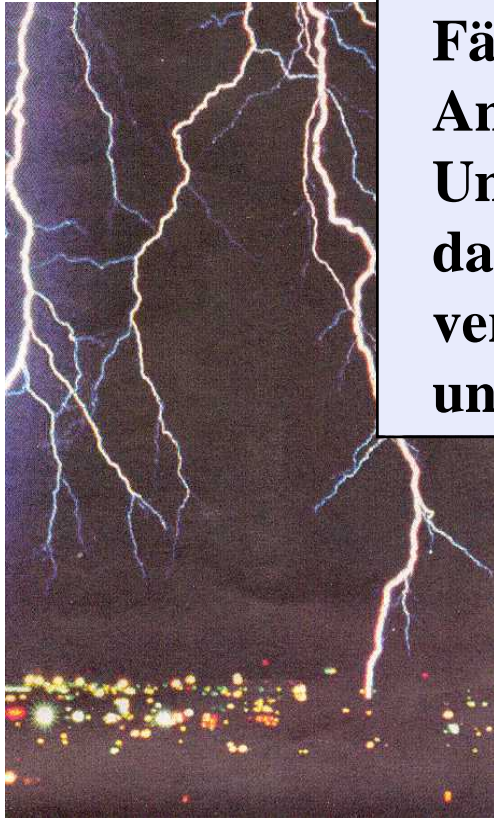


EMV im Dschungel der Richtlinien und Normen

INHALT

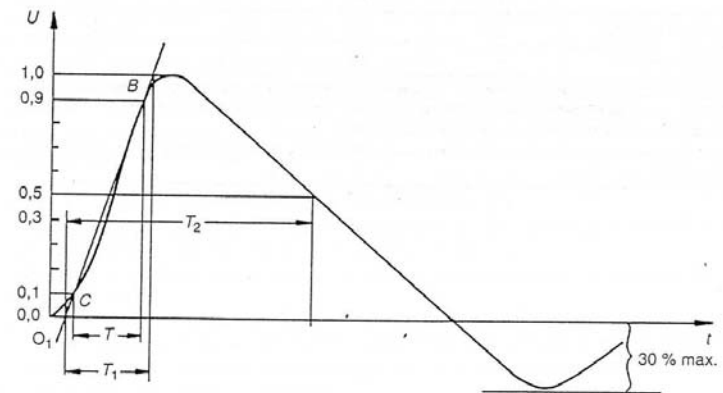
- EMV-Richtlinie
- Übersicht Europäische Richtlinien mit EMV-Bezug
- Sicherheitsnormen mit EMV-Anforderungen
 - Beispiel: Medizinprodukte
 - Beispiel: Fahrzeuge
 - Beispiele Niederspannungsrichtlinie
 - Beispiel Maschinenrichtlinie
 - Beispiele zu den anderen aufgeführten Richtlinien
- Firmennormen / Herstelleranforderungen
- Funktionale Sicherheit (EMV-Beeinflussung)
 - Beispiel: Laborgeräte
 - Beispiel: Haushaltsgeräte
- EMF (Elektromagnetische Felder)
- Spezielle Anforderungen bei Funkmodulen

Begriffsdefinition EMV



Die elektromagnetische Verträglichkeit ist die Fähigkeit eines Betriebsmittels (Gerät, System, Anlage...), in seiner elektromagnetischen Umgebung zufrieden stellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere Betriebsmittel unannehmbar wären.

§ EMV-Richtlinie 2004/108/EG: Artikel 2 (1)(d)



EMV - Richtlinie

Die EMV-Richtlinie 2004/108/EG wird nur dann angewandt, wenn das Produkt nicht durch eine andere Richtlinie abgedeckt ist !

☞ Daher muss zuerst abgeklärt werden, ob für das betreffende Produkt eine andere Richtlinie existiert oder ob das Produkt von der EMV-RL ausgenommen ist.

**RICHTLINIE 2004/108/EG DES
EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND
RATES**

vom 15. Dezember 2004

zur Angleichung der Rechtsvorschriften der
Mitgliedstaaten über die elektromagnetische
Verträglichkeit und zur Aufhebung der Richtlinie
89/336/EWG

.....

Leider gibt es es keine umfassende Übersicht aller Richtlinien oder Normen, die einen Bezug zur EMV haben.

http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/oj/2004/l_390/l_39020041231de00240037.pdf

Ausnahmen von der EMV-Richtlinie

- Geräte ohne elektrische oder elektronische Bauteile

§ 2004/108/EC: Art. 1 (3)

- Geräte, die „von Natur aus unkritisch“ sind
 - Beispiel: Tauchsieder

§ 2004/108/EC: Art. 2 (1)(b)

- Ausgenommene Produktfamilien:

- Luftfahrt
- Raumfahrt
- Geräte, die von Funkamateuren gebaut/benützt werden

§ Verordnung 1592/2002

§ 2004/108/EC: Art. 1 (3)

- Geräte, die durch andere Richtlinien abgedeckt sind:
 - siehe nächste Folien

§ 2004/108/EC: Art. 1 (4)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2012:321:0001:0020:DE:PDF>

Europäische Richtlinien mit Bezug zu EMV (1)

2004/108/EC EMC	Elektromagnetische Verträglichkeit Electromagnetic compatibility
2006/95/EC LVD	Niederspannungsrichtlinie Low Voltage Directive
1999/5/EC RTTE	Funkanlagen und Telekommunikationseinrichtungen Radio and telecommunications terminal equipment
93/42/EC MDD	Medizingeräte Medical devices
98/79/EC IVD	In-vitro Diagnosegeräte In vitro diagnostic medical devices
90/385/EC AIMD	Aktive Implantate Active implantable medical devices

<http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/>

Europäische Richtlinien mit Bezug zu EMV (2)

2006/42/EC MD	Maschinen-Richtlinie Machinery Directive
2004/22/EC MID	Messgeräte (Zähler) Measuring instruments
2009/23/EC NAWI	Nichtselbsttätige Waagen Non-automatic weighing instruments
2008/57/EC	Interoperabilität des Eisenbahnsystems Railway systems: interoperability
95/16/EC	Lifte Lifts
2011/75/EC (1996/98/EC)	Schiffsausrüstung Marine equipment

<http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/>

Europäische Richtlinien mit Bezug zu EMV (3)

2004/104/EC	Funkentstörung von Kraftfahrzeugen Radio interference of vehicles
97/24/EC (2009/108/EC)	Zweiräder, Dreiräder Two or three-wheel motor vehicles (and quadricycles)
2009/64/EC	Funkentstörung von Traktoren Radio interference of tractors
94/25/EC (2003/44/EC)	Sportboote Recreational craft

http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/automotive/documents/directives/index_en.htm

Nur indirekt: EMV muss erfüllt sein und wenn Gefährdung durch EMV-Phänomen:

94/9/EC ATEX	Geräte für explosionsgefährdete Bereiche Equipment for explosive atmospheres
-----------------	---

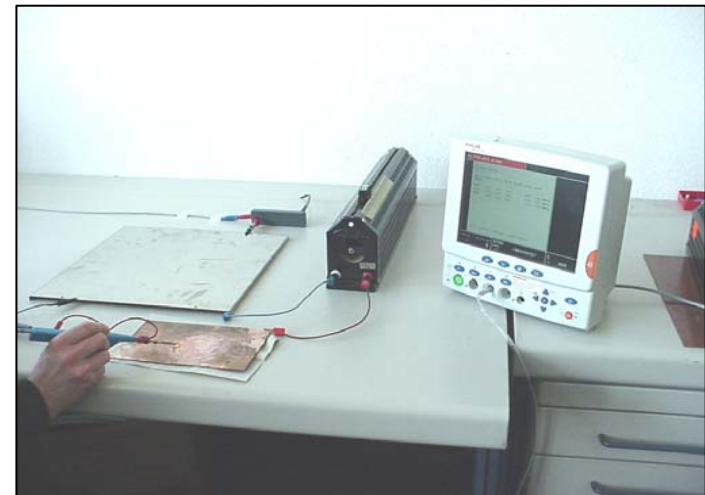
Beispiel: Medizinprodukterichtlinie 93/42/EC

MDD

Die MDD ist eine so genannte „vertikale“ Richtlinie, d.h. sie deckt alle Anforderungen ab und somit auch die EMV.

Die unter der MDD gelistete Produktfamiliennorm IEC/EN 60601-1-2 deckt fast alle Medizinprodukte ab. Sie ist eine von wenigen Normen, in der auch definiert ist, welche EMV-Phänomene nicht geprüft werden.

☞ In der Normenreihe 60601-2-x sind für spezielle Produkte zusätzliche Anforderungen für die EMV-Prüfung definiert. Einige dieser Normen verlangen spezielle zusätzliche Messungen, beispielsweise die Beeinflussung des Prüflings mit einem Koagulationsgenerator.



Beispiel: Medizinprodukterichtlinie 93/42/EC

MDD

European standards
Medical devices

Directive 93/42/EEC

Short name:	Medical devices
Base:	Council Directive 93/42/EEC of 14 June 1993 concerning the approximation of the laws, regulations, administrative provisions and standards of the Member States relating to medicinal products for human use OJ L 169 of 12 July 1993
Modification:	<ul style="list-style-type: none"> • Directive 93/68/EEC [CE Marking] • Directive 98/79/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 1998 on in vitro diagnostic medical devices • Directive 2000/70/EC of the European Parliament and of the Council of 8 November 2000 amending Council Directive 93/42/EEC concerning medicinal products for human use, in particular by incorporating stable derivatives of human blood • Directive 2001/104/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2001 amending Council Directive 93/42/EEC concerning medicinal products for human use, in particular by incorporating stable derivatives of human blood • Directive 2007/47/EC of the European Parliament and of the Council of 23 September 2007 amending Council Directive 90/385/EEC of 20 June 1990 on the approximation of the laws of the Member States relating to active implantable medical devices, and Council Directive 93/42/EEC concerning medicinal products for human use, in particular by incorporating stable derivatives of human blood
Directive repealed:	76/764/EEC (repealed as from 1 January 1995)
Guide for application:	<ul style="list-style-type: none"> • Guidance on CE marking for professionals • Guidelines related to medical devices directives
EC contact point:	Directorate General for Health and Consumers DG SANCO - Cosmetics and Medical Devices, Tel +32 2 29456111 E-mail sanco@ec.europa.eu Website on medical devices
For information about the content and availability of European standards, publications and documents:	Standardisation Organisations .

Publications in the Official Journal:

Commission communication in the framework of the implementation of the Council Directive 93/42/EEC of 14 June 1993 concerning medical devices - **OJ C 262 of 30/08/2012**

[bg](#) [cs](#) [da](#) [de](#) [el](#) [en](#) [es](#) [et](#) [fr](#) [hr](#) [hu](#) [it](#) [lt](#) [lv](#) [nl](#) [no](#) [pl](#) [pt](#) [ro](#) [sk](#) [sl](#) [sv](#)

PUBLIC HEALTH

European Commission

European Commission > DG Health & Consumers > Public health > Medical devices

Search

Print version

Medical devices

Go back to [Medical Devices](#)

Latest updates

[New references of harmonised standards for Medical Devices \[OJ C262 of 30 August 2012\]](#)
Released 30 August 2012

[More](#)

Highlights

[26 September 2012 : Commission proposes new rules on medical devices and in vitro diagnostic medical devices](#)

[Evaluation of the European Databank on Medical Devices](#)

[Council conclusions on innovation in the medical device sector](#)

Competitiveness

Regulatory framework

Specific areas of development

Market surveillance and vigilance

Scientific and technical assessment

Other related policies

Dialogue between interested parties

International Cooperation

Medical devices

The role of medical devices in healthcare is essential.

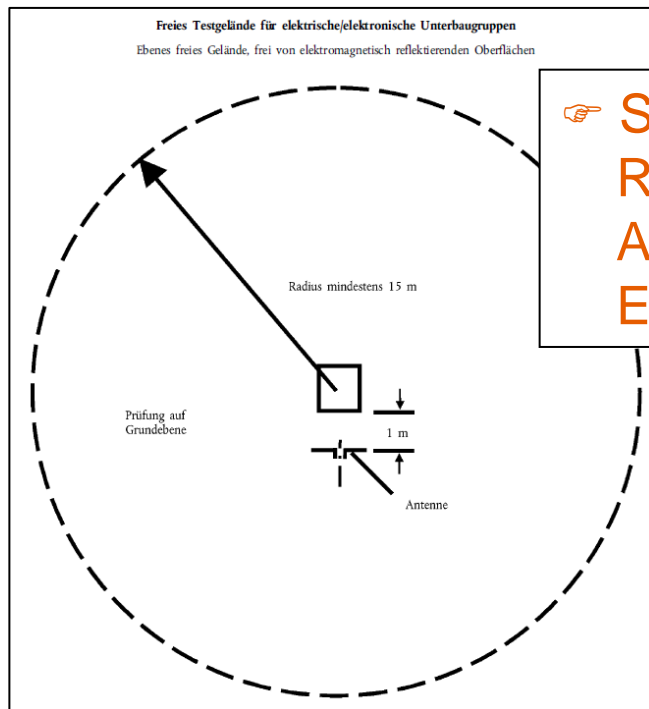
The diversity and innovativeness of this sector contribute significantly to enhance the quality and efficacy of healthcare.



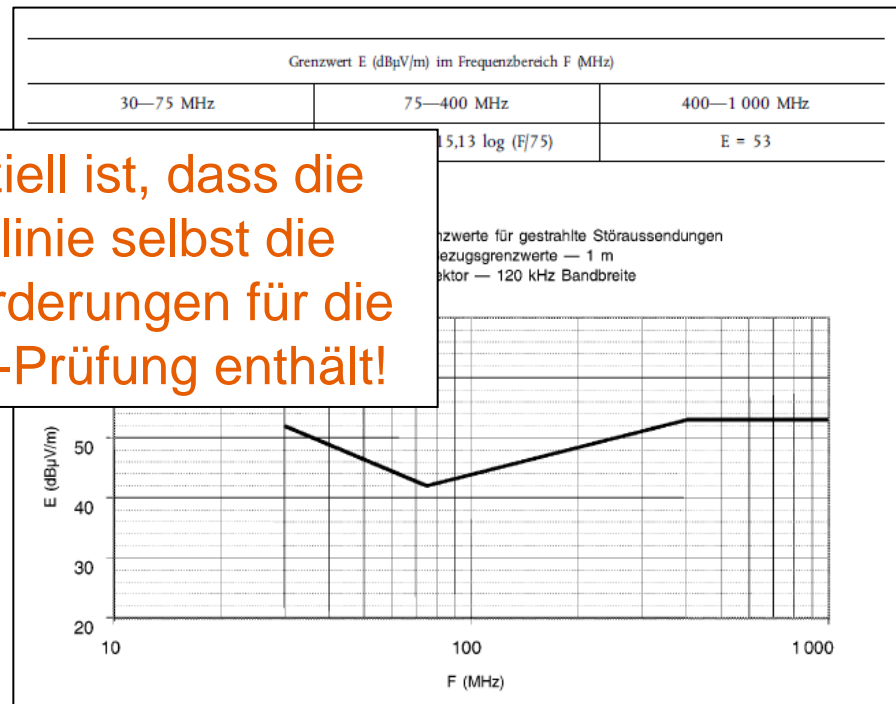
http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/medical-devices/index_en.htm

Beispiel: Fahrzeuge

Die Richtlinie 2004/104/EC (Funkentstörung von Kraftfahrzeugen) ist eine von unzähligen Richtlinien für den Konformitätsnachweis von Fahrzeugen.



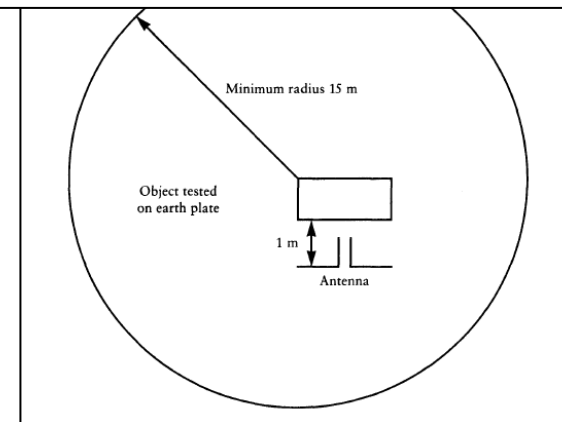
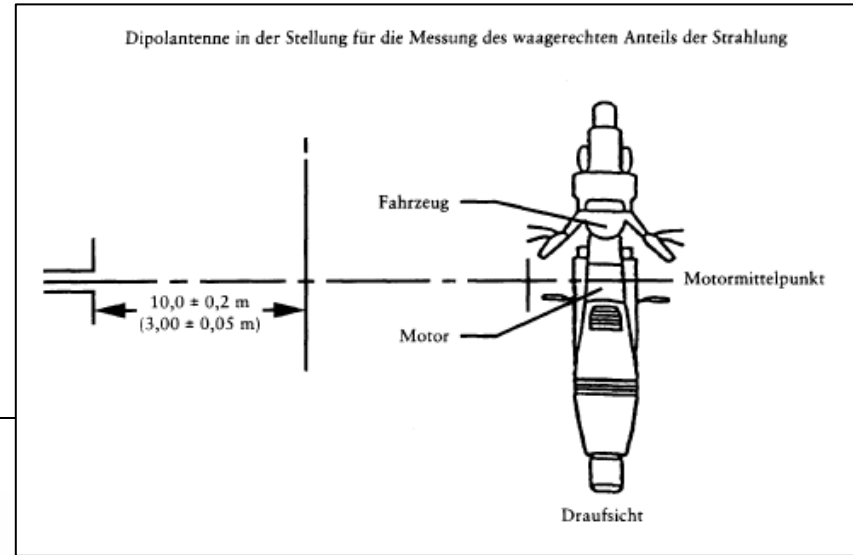
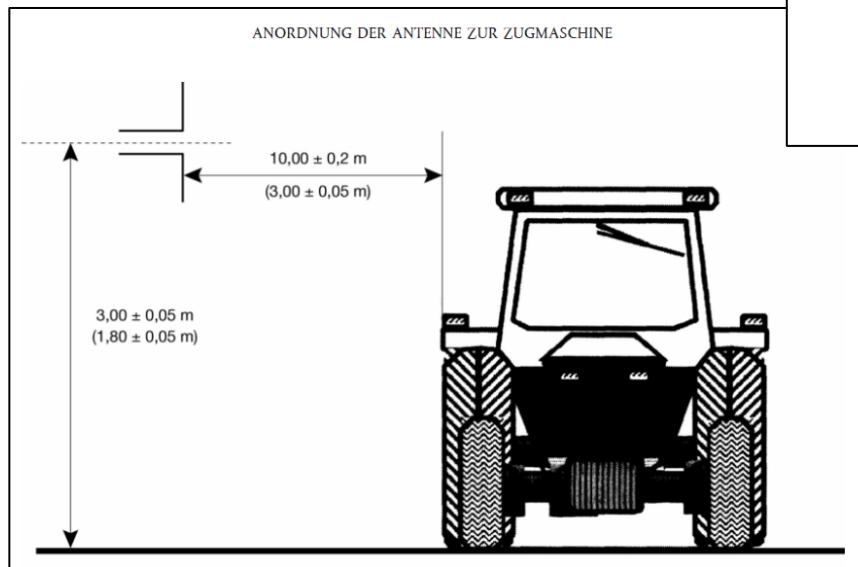
☞ Speziell ist, dass die Richtlinie selbst die Anforderungen für die EMV-Prüfung enthält!



<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:337:0013:0058:DE:PDF>

Beispiel: Fahrzeuge

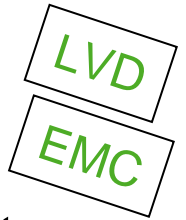
Die Richtlinien 2009/108/EC (Zwei-, Dreiräder und Quads) sowie 2009/64/EC (Funkentstörung von Traktoren) sind gleich aufgebaut.



<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:216:0001:0075:DE:PDF>

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1997L0024:20090907:DE:PDF>

Beispiele Niederspannungsrichtlinie (1)

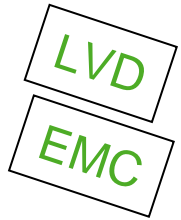


Die nachstehend aufgeführten Normen sind Beispiele für harmonisierte Produktnormen mit EMV-Inhalten, die sowohl unter der Niederspannungsrichtlinie gelistet sind als auch unter der EMV-Richtlinie.

EN 50428	Schalter und ähnliches Installationsmaterial zur Verwendung in elektronischer Systemtechnik für Heim und Gebäude (ESHG)	Sehr detaillierte Angaben für Aufbau / Verweise auf 55014 und 55015
EN 61439-1 (IEC 61439-1)	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 1: Allgemeine Festlegungen	Anhang J, Anforderungen je nach Umgebung
EN 60669-2-1 (IEC 60669-2-1)	Schalter für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen - Teil 2-1: Elektronische Schalter	Detaillierte Anforderungen und Kriterien

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2012:245:0001:0081:DE:PDF>

Beispiele Niederspannungsrichtlinie (2)



EN 60730-x (IEC 60730-x)	Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen	Detaillierte Anforderungen / Unterschiede EN zu IEC
EN 61008/9 EN 61543 (IEC 61008/9) (IEC 61543)	Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne/mit eingebauten Überstromschutz (RCCBs/RCBOs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen	Prüfung definiert bei 0.3 und $1.25 * I_N$
EN 61131-2 (IEC 61131-2)	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen	Detaillierte Anforderungen für div. Zonen

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2012:245:0001:0081:DE:PDF>

Beispiele Niederspannungsrichtlinie (3)

Die nachstehend aufgeführten Normen sind Beispiele für harmonisierte Produktnormen mit EMV-Inhalten, die unter der Niederspannungsrichtlinie gelistet sind, jedoch nicht unter der EMV-Richtlinie.

EN 50178	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln	6.3: Verweis auf Fachgrundnormen
EN 61058-1 (IEC 61058-1)	Geräteschalter - Teil 1: Allgemeine Anforderungen	Anforderungen ähnlich wie 60669-2-1
EN 61851-2x (IEC 61851-2x)	Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge	Abschnitte 9 oder 11: EMV-Anforderungen
EN 62080 (IEC 62080)	Akustische Signalgeber für den Haushalt und ähnliche Zwecke	Abschnitt 26: EMV- Anforderungen

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2012:245:0001:0081:DE:PDF>

Beispiel: EMV und Maschinenrichtlinie: EN 60204-1:2006 Abschnitt 4.4.2

- Ausrüstung darf keine unzulässigen Störpegel aussenden (= Emission)
- Ausrüstung muss eine ausreichende Störfestigkeit haben (= Immunität)
- Verweis auf Generic standards EN 61000-6-1 bis EN 61000-6-4
- Verweis auf einige Produktnormen (die Vorrang haben !)
- Massnahmen gegen erzeugte Störungen
- Massnahmen zur Verringerung von Einflüssen
- Verweis auf EN 61000-5-2 (Erdung / Verkabelung)

Beispiel: Produktnorm mit Vorrang

Diese Maschine fällt in den Anwendungsbereich der Produktfamilien-norm EN 50370 (EMV von Werkzeugmaschinen, gelistet unter EMV-RL) und wird ausserdem als Gerät und nicht als Anlage behandelt.



Gemäss EMV-Richtlinie und der Produktfamilien-norm EN 50370 ist dies ein Gerät und keine Anlage, weil das Produkt als Funktionseinheit in den Handel gebracht wird und beim Hersteller als Ganzes geprüft wird.

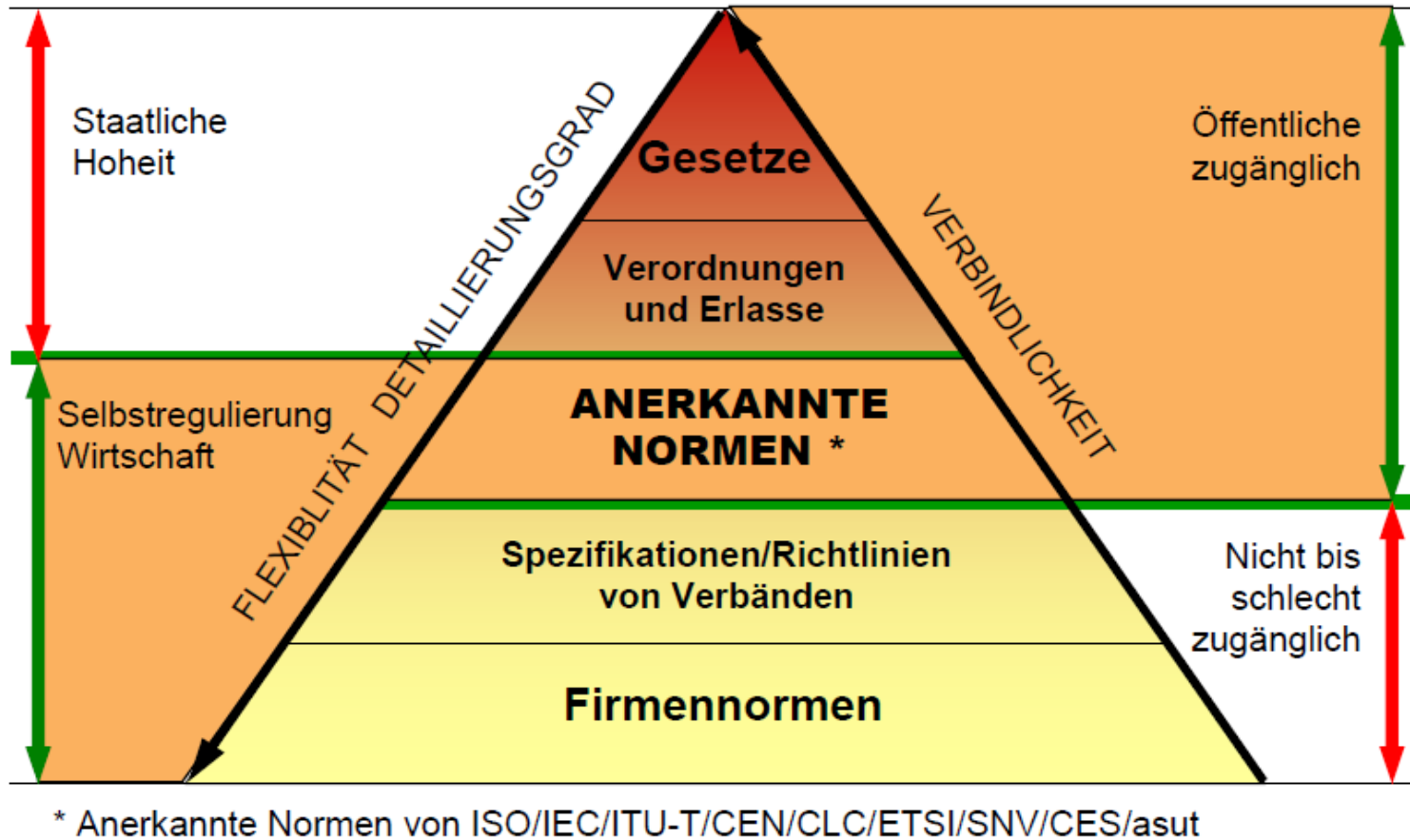
Beispiele zu den anderen aufgeführten Richtlinien

Dokument	Richtlinie	Norm mit EMV-Inhalt
98/79/EC IVD	In-vitro Diagnosegeräte	EN 61326-2-6 (EMV Medizinische IVD-Geräte)
90/385/EC AIMD	Aktive Implantate	EN 45502-2-x (Herzschrittmacher, Defibrillatoren)
2004/22/EC MID	Messgeräte (Zähler)	EN 50470 EN 62058 (Elektrizitätszähler)
2009/23/EC NAWI	Nichtselbsttätige Waagen	EN 45501 (Metrologische Aspekte nichtselbsttätiger Waagen)

Beispiele zu den anderen aufgeführten Richtlinien

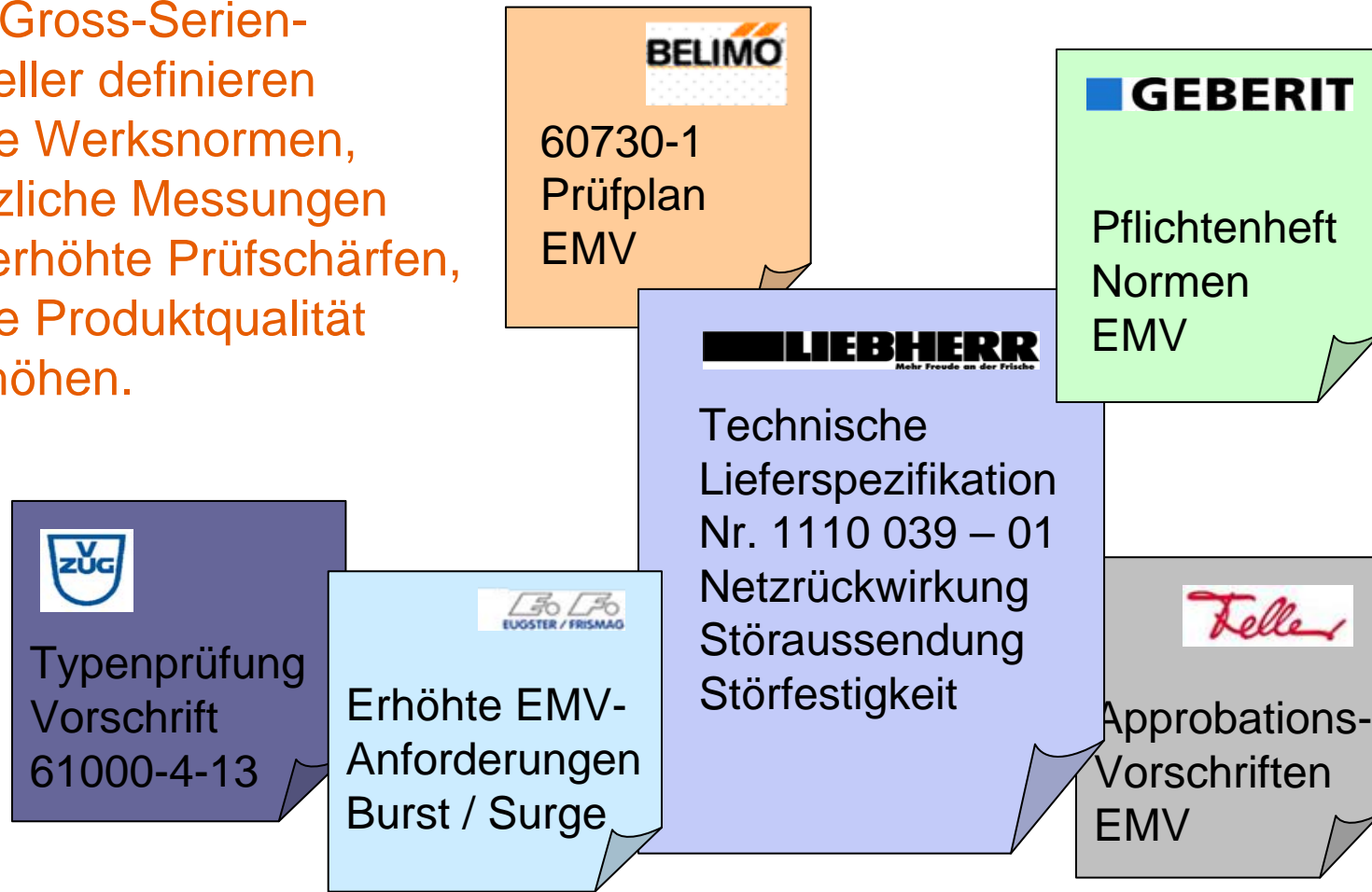
Dokument	Richtlinie	Norm mit EMV-Inhalt
2008/57/EC	Interoperabilität des Eisenbahnsystems	EN 50155 (Elektronische Einrichtungen auf Schienenfahrzeugen)
95/16/EC	Lifte	EN 12016 (EMV-Produktfamiliennorm für Aufzüge)
2011/75/EC	Schiffsausrüstung	EN 60945 (Navigationsgeräte für die Seeschifffahrt)
94/25/EC	Sportboote	EN 60092-507 (Elektrische Anlagen auf Schiffen: Yachten)

Firmennormen / Herstelleranforderungen



Firmennormen / Herstelleranforderungen

- ➔ Viele Gross-Serien-Hersteller definieren eigene Werksnormen, zusätzliche Messungen oder erhöhte Prüfschärfen, um die Produktqualität zu erhöhen.



Beispiel Burst: Herstelleranforderungen

Hersteller A:	2 kV (Krit. A) / 4 kV (Krit. B) / 2.5 kV ohne Netzfilter (Krit. B) Einzelkopplung und common-mode
Hersteller B:	2 kV (Krit. A) / 4 kV (Krit. B) Einzelkopplung auf Speisung, common-mode auf alle Ports
Hersteller C:	1 kV (Krit. A) / 2 kV (Krit. B) / 4 kV (Krit. C)
Hersteller D:	4 kV (Krit. B) / 6 kV (Krit. C) / 8 kV (Krit. D)
Hersteller E:	+ 0.5 kV über Norm, also 1.5 kV (Krit. B)
Hersteller F:	2 kV (Krit. B)

Normanforderung:

EN 55014-1: ± 1 kV L+N+PE

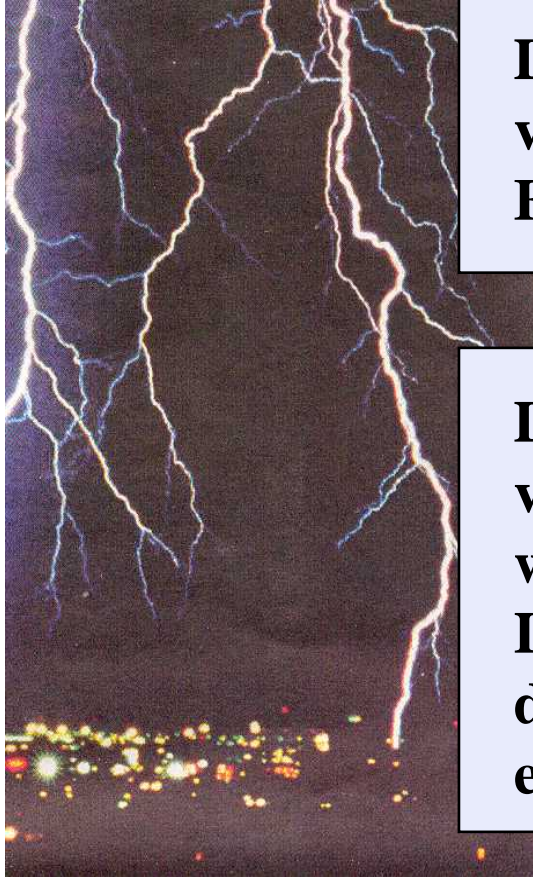
EN 61000-6-2: ± 2 kV L+N+PE

15 ms Dauer bei 300 ms Periode

Kriterium B



Funktionale Sicherheit (EMV-Beeinflussung)



Die Funktionale Sicherheit ist die Sicherheit vor Gefährdung, die aus der (fehlerhaften) Funktion einer Einrichtung resultiert.

Die Funktion eines Systems darf vorübergehend oder dauerhaft gestört werden, wenn das betreffende System in der Lage ist, auf diese Störung so zu reagieren, dass ein sicherer Zustand erreicht oder erhalten wird (☞ fail-safe).

§ exakte normative Definition siehe EN 61511-1, clause 3.2.25

Übersicht Normen zu Funktionaler Sicherheit (1)

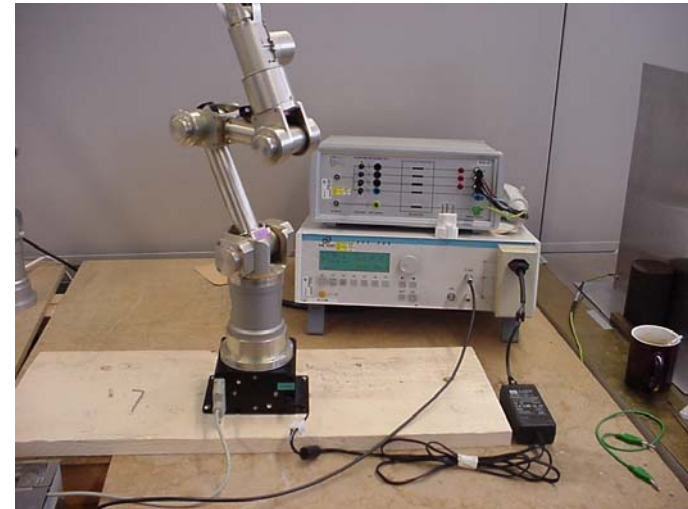
IEC/EN 60335-1 clause 19.11.4	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 1: Allgemeine Anforderungen	LVD
IEC/EN 61326-3-1 IEC/EN 61326-3-2	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 3-x: Störfestigkeitsanforderungen für sicherheitsbezogene Systeme und für Geräte, die für sicherheitsbezogene Funktionen vorgesehen sind (Funktionale Sicherheit)	bisher noch nicht im OJ gelistet. gemäss CENELEC: „EMC related“
IEC/EN 61508-2	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme. Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme	Basisnorm, nicht im OJ gelistet, ist in Zusammenhang mit IEC/EN 61511 anzuwenden. Tipp: siehe auch IEC/TS 61000-1-2

Übersicht Normen zu Funktionaler Sicherheit (2)

IEC/EN 61800-5-2	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit - Funktionale Sicherheit	MD Verfahren auf 61508-x abgestützt, keine direkten Vorgaben
IEC/EN 62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme	MD Tabelle E.1 enthält Prüfpegel und zu prüfende Phänomene
IEC/EN 61496-1	Sicherheit von Maschinen - Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen	MD Abschnitt 4.3.2 definiert Prüfpegel für Normalbetrieb und funktionale Sicherheit

Beispiel 1: Funktionale Sicherheit Laborgeräte

- Für einen Nachweis der funktionalen Sicherheit kommen 61326-3-1 und 61326-3-2 zur Anwendung. Beide Normen sind aber (noch) nicht gelistet.
 - Basis für die Umsetzung ist die Risikoanalyse und die Abklärungen der elektromagnetischen Umgebung nach 61508 und 61000-2-6.
 - Das Produkt erfüllt, wenn es unter EMV-Beeinflussung sicher bleibt. Dies kann in speziellen Fällen auch ein sicherer, zerstörter Zustand sein.
- ☞ Für den Nachweis der funktionalen Sicherheit sind die meisten Prüfpegel noch höher angesetzt als für Industrie – Umgebung gefordert.



Beispiel 2: Funktionale Sicherheit Haushaltsgeräte

Bei der Typenprüfung an Haushaltsgeräten sind nebst den sicherheitstechnischen Anforderungen auch funktionale Kriterien unter EMV-Beeinflussungen gefordert. (IEC/EN 60335-1, clause 19.11.4)

LVD

Das Gerät darf keine gefährliche Fehlfunktion ausführen und es darf kein Fehlverhalten des elektronischen Schutzstromkreises geben, falls das Gerät noch betriebsfähig ist.

Geräte mit einer elektronischen Schalteinrichtung, die in der AUS-Stellung oder im Betriebszustand „stand-by“ geprüft werden,

- ☞ dürfen nicht in Betrieb gehen oder
- ☞ wenn sie in Betrieb gehen, darf keine gefährliche Fehlfunktion entstehen.

Beispiel 2: Prüfpegel nach EN 60335-1, 19.11.4

LVD

Prüfpegel für Geräte mit Stand-by / elektronischen Schutzschaltungen:

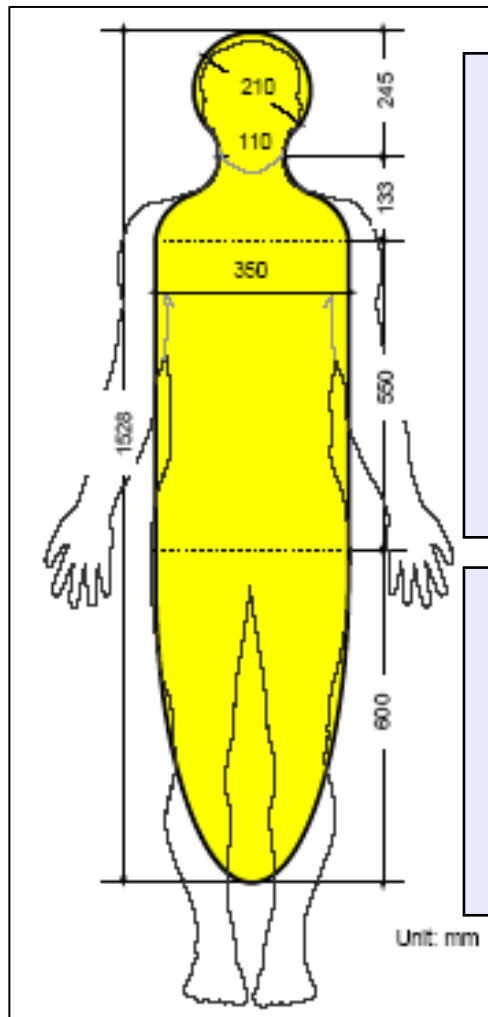
IEC 61000-4-2	ESD	8 kV Kontakt, 15 kV Luftentladung
IEC 61000-4-3	HF-Einstrahlung	10 V/m, 80 – 1000 MHz *
IEC 61000-4-4	Burst	4 kV, 5 kHz auf Netzleitung **
IEC 61000-4-5	Surge	2 kV L-N / 4 kV L-PE und N-PE ***
IEC 61000-4-6	HF-Einkopplung	10 V, 0.15 – 80 MHz
IEC 61000-4-11	Spannungseinbrüche	0%-10 ms, 0%-20 ms, 40%-200 ms 70%-500 ms, 80%-5 s
IEC 61000-4-13	Oberschwingungen	Klasse 2: 16 – 2000 Hz, 3 – 21 V
19.11.4.8	Abschaltspannung	Abschaltpegel -10% für 60 s

* Ausgabe 2006: erweiterte Frequenzbereiche 800 – 960 MHz und 1400 – 6000 MHz.
Edition 5 der 60335-1: Frequenzbereich 80 – 1000 MHz und 1400 – 2000 MHz

** Ausgabe 2004: 5 kHz auch bei 4 kV, alternativ 100 kHz

*** Schutzelemente ohne Funkenstrecke entfernt / Heizungen abgehängt bei Schutzklasse 1

EMF (Elektromagnetische Felder)



Mit dem Begriff Elektromagnetische Felder, abgekürzt EMF, wird die Beeinflussung von Organismen durch elektromagnetische Felder bezeichnet. Somit sind thermische als auch nichtthermische Einwirkungen auf biologische Systeme einbezogen.

Im deutschsprachigen Raum ist auch der Begriff EMVU als Abkürzung für **E**lektromagnetische **V**erträglichkeit zur **U**mwelt gebräuchlich.

§ Grundlagen siehe Ratsempfehlung 1999/519/EC

Harmonisierte Normen EMF

Diverse harmonisierte Normen zu EMF wurden im Official Journal (OJ) unter der Niederspannungs-Richtlinie 2006/95/EC veröffentlicht, da es letztlich um die Sicherheit von Personen geht. Beispiele:

Norm	Anwendungsbereich
EN 62233:2008	Haushaltsgeräte (und Werkzeuge)
EN 62311:2008	Fachgrundnorm
EN 62471:2010	EMF für Geräte mit kleiner Leistung (< 20 mW)
EN 62493:2010	Leuchten

Aus technischer Sicht ist die EMF natürlich nahe verwandt mit der EMV. In einigen Fällen werden die gleichen Messgeräte oder EMV-Emissions-Messungen für den Nachweis mitbenützt.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2012:245:0001:0081:DE:PDF>

Beispiel: EMF von Haushaltsgeräten EN 62233

- » Geltungsbereich: Haushaltsgeräte, Spielzeuge und Werkzeuge
- » Ausnahmen: PC, Audio- und Video-Geräte, Installationen
- » Messung der magnetischen Flussdichte im Frequenzbereich 10 Hz bis 400 kHz und Vergleich mit Limiten der Ratsempfehlung 1999/519/EG
- » Mit einer Bewertungskurve werden die je nach Frequenz unterschiedlichen Auswirkungen auf den Organismus berücksichtigt
- » Bei Mikrowellenherden sind noch weitere Normen zu erfüllen.
Für Induktionsherde gibt es ebenfalls spezielle Prüfbedingungen.
- » Das elektrische Feld wird nicht gemessen, wenn keine Spannung > 1 kV ist
- » Typische Messentfernungen (Gebrauchsabstand): 0 cm, 30 cm, 50 cm

Referenzwerte (Ratsempfehlung 1999/519/EC)

Frequenzbereich	E-Feldstärke (V/m)	H-Feldstärke (A/m)	B-Feld (μ T)	Entsprechende Leistungsdichte ebener Wellen S_{eq} (W/m ²)
0 – 1 Hz	–	32 000	40 000	–
1 – 8 Hz	10 000	$32\,000 / f^2$	$40\,000 / f^2$	–
8 – 25 Hz	10 000	$4000 / f$	5 000 / f	–
25 – 800 Hz	$250\,000 / f$	$4000 / f$	5 000 / f	–
0.8 – 3 kHz	$250 / f$	5	6.25	–
3 – 150 kHz	87	5	6.25	–
0.15 – 1 MHz	87	$0.73 / f$	0.92 / f	–
1 – 10 MHz	$87 / f^{1/2}$	$0.73 / f$	0.92 / f	–
10 – 400 MHz	28	0.073	0.092	2
400 – 2000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0.037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f / 200$
2– 300 GHz	61	0.16	0.20	10

Spezielle Anforderungen: Funkmodule

- Durch den Einbau eines Funkmoduls (Bluetooth, WLAN, ZigBee usw.) oder RFID-Lesers, wird ein Gerät zu einem Telekommunikationsgerät nach Richtlinie 1999/5/EC und muss die zutreffenden ETSI-Standards erfüllen.
- Für den Konformitätsnachweis der Sende-Eigenschaften eines solchen SRD (Short Range Device) wird die entsprechende ETSI-Norm geprüft. (z.B. **ETSI EN 300 220, 300 328, 300 330, 300 440**)
- Empfehlung: International anerkannte ISM-Frequenzen benützen, Standardmodule verwenden, Antenne nicht ändern, Prüfberichte und Zertifikate beim Lieferanten einfordern für diese Funkmodule.
- Die Immunität des gesamten Systems wird unter Berücksichtigung der entsprechenden ETSI EN 301 489 - x geprüft.

Alle Dienstleistungen aus einer Hand



- Beratung Normen und EU-Richtlinien
- EMV und elektrische Sicherheit
- Risikoanalyse und Risikobewertung
- Typenprüfung und Expertisen
- Produktezertifizierung

Electrosuisse
 Luppenstrasse 1
 CH-8320 Fehraltorf
 Tel. +41 (0)44 956 11 11
 verkauf@electrosuisse.ch
 www.electrosuisse.ch



Akkreditierungen



- SCHWEIZERISCHER PRÜFSTELLENDIENST
- SERVICE SUISSE D'INSPECTION
- SERVIZIO SVIZZERO D'INSPEZIONE
- SWISS TESTING SERVICE



- SCHWEIZERISCHER ZERTIFIZIERUNGSDIENST
- SERVICE SUISSE DE CERTIFICATION
- SERVIZIO SVIZZERO DI CERTIFICAZIONE
- SWISS CERTIFICATION SERVICE

SCES 035



- SCHWEIZERISCHER INSPEKTIONSDIENST
- SERVICE SUISSE D'INSPECTION
- SERVIZIO SVIZZERO D'INSPEZIONE
- SWISS INSPECTION SERVICE

SIS 026

Netzwerk



Referenzen

