

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>DIN EN 50392</b><br><b>(VDE 0848 Teil 392)</b>                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden. |  |
| <p>ICS 13.280</p> <p><b>Fachgrundnorm zur Demonstration der Konformität elektronischer und elektrischer Geräte mit den Basisgrenzwerten für die Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz); Deutsche Fassung EN 50392:2004</b></p> <p>Generic standard to demonstrate the compliance of electronic and electrical apparatus with the basic restrictions related to human exposure to electromagnetic fields (0 Hz – 300 GHz); German version EN 50392:2004</p> <p>Norme générique pour démontrer la conformité des appareils électriques et électroniques, aux restrictions de base pour l'exposition du corps aux champs électromagnétiques (0 Hz – 300 GHz); Version allemande EN 50392:2004</p> <p>Gesamtumfang 58 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                     |

## Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2003-09-23 angenommene EN 50392 gilt als DIN-Norm ab 2004-08-01.

## Nationales Vorwort

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 50392 (VDE 0848 Teil 392):2003-04.*

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 764 „Sicherheit in elektromagnetischen Feldern“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die Europäische Norm wurde von dem TC 106X „Einwirkung elektromagnetischer Felder auf den Menschen“ des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) ausgearbeitet.

Das TC 106 „Methods for the assessment of electric, magnetic and electromagnetic fields associated with human exposure“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) ist zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm mit der Erarbeitung einer entsprechenden Internationalen Norm (IEC 62311) befasst.

Zweck dieser Fachgrundnorm ist der Nachweis der Konformität der in ihren Anwendungsbereich fallenden Geräte (Einrichtungen) mit den Basisgrenzwerten oder Referenzwerten für die Exposition der Allgemeinbevölkerung gegenüber elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern sowie gegenüber induzierten und Berührungsströmen. Sie gilt für elektronische und elektrische Geräte (Einrichtungen), für die keine spezifische Produkt- oder Produktfamiliennorm im Hinblick auf die Sicherheit von Personen in elektromagnetischen Feldern besteht. Geräte (Einrichtungen), die die Anforderungen der **EN 50371** erfüllen oder die medizinische elektrische Geräte sind, wie sie in der Richtlinie des Rates 93/42/EWG vom 14. Juni 1993 betreff medizinische elektrische Geräte (Medizinprodukte-Richtlinie) definiert sind, sind vom Anwendungsbereich dieser Fachgrundnorm ausgenommen.

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm oder andere Unterlage ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm oder anderen Unterlage.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm oder anderen Unterlage.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen und anderen Unterlagen mit den entsprechenden Deutschen Normen und anderen Unterlagen ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

| Europäische Norm      | Internationale Norm | Deutsche Norm                                       | Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk |
|-----------------------|---------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|
| EN ISO/IEC 17025:2000 | ISO/IEC 17025:1999  | DIN EN ISO/IEC 17025:2000-04                        | –                                      |
| EN 50357:2001         | –                   | <b>DIN EN 50357<br/>(VDE 0848 Teil 357):2002-05</b> | VDE 0848 Teil 357                      |
| EN 50361:2001         | Entwurf IEC 62209-1 | <b>DIN EN 50361<br/>(VDE 0848 Teil 361):2002-06</b> | VDE 0848 Teil 361                      |

| Europäische Norm | Internationale Norm | Deutsche Norm                               | Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk |
|------------------|---------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|
| EN 50366:2003    | Entwurf IEC 62233   | DIN EN 50366<br>(VDE 0700 Teil 366):2003-11 | VDE 0700 Teil 366                      |
| EN 50371:2002    | –                   | DIN EN 50371<br>(VDE 0848 Teil 371):2002-11 | VDE 0848 Teil 371                      |
| EN 50383:2002    | –                   | DIN EN 50383<br>(VDE 0848 Teil 383):2003-06 | VDE 0848 Teil 383                      |
| –                | IEC 61786:1998      | –                                           | –                                      |

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN ISO/IEC 17025:2000-04, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:1999); Dreisprachige Fassung EN ISO/IEC 17025:2000.*

**DIN EN 50357 (VDE 0848 Teil 357):2002-05**, *Ermittlung der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern von Geräten, die in der elektronischen Artikelüberwachung (en: EAS), Hochfrequenz-Identifizierung (en: RFID) und ähnlichen Anwendungen verwendet werden; Deutsche Fassung EN 50357:2001.*

**DIN EN 50361 (VDE 0848 Teil 361):2002-06**, *Grundnorm zur Messung der spezifischen Absorptionsrate (SAR) in Bezug auf die Sicherheit von Personen in elektromagnetischen Feldern von Mobiltelefonen (300 MHz bis 3 GHz); Deutsche Fassung EN 50361:2001.*

**DIN EN 50366 (VDE 0700 Teil 366):2003-11**, *Elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Elektromagnetische Felder – Verfahren zur Bewertung und Messung; Deutsche Fassung EN 50366:2003.*

**DIN EN 50371 (VDE 0848 Teil 371):2002-11**, *Fachgrundnorm zum Nachweis der Übereinstimmung von elektronischen und elektrischen Geräten kleiner Leistung mit den Basisgrenzwerten für die Sicherheit von Personen in elektromagnetischen Feldern (10 MHz bis 300 GHz) – Allgemeine Öffentlichkeit; Deutsche Fassung EN 50371:2002.*

**DIN EN 50383 (VDE 0848 Teil 383):2003-06**, *Grundnorm für die Berechnung und Messung der elektromagnetischen Feldstärke und SAR in Bezug auf die Sicherheit von Personen in elektromagnetischen Feldern von Mobilfunk-Basisstationen und stationären Teilnehmergeräten von schnurlosen Telekommunikationsanlagen (110 MHz bis 40 GHz); Deutsche Fassung EN 50383:2002.*

– Leerseite –

**Fachgrundnorm zur Demonstration der Konformität elektronischer und elektrischer Geräte mit den Basisgrenzwerten für die Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz)**

Generic standard to demonstrate the compliance of electronic and electrical apparatus with the basic restrictions related to human exposure to electromagnetic fields (0 Hz – 300 GHz)

Norme générique pour démontrer la conformité des appareils électriques et électroniques, aux restrictions de base pour l'exposition du corps aux champs électromagnétiques (0 Hz – 300 GHz)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2003-09-23 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

## CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

## Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von dem Technischen Komitee CENELEC/TC 106X „Einwirkung elektromagnetischer Felder auf den Menschen“ ausgearbeitet.

Der Text des Entwurfs wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2003-09-23 als EN 50392 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2004-10-01
  - spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2006-10-01
-

## Inhalt

|                                                                                                              | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort.....                                                                                                 | 2     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                    | 7     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                               | 7     |
| 3 Begriffe .....                                                                                             | 8     |
| 4 Konformitätskriterien.....                                                                                 | 11    |
| 5 Bewertungsverfahren .....                                                                                  | 11    |
| 6 Ermittlung der Übereinstimmung mit Grenzwerten .....                                                       | 12    |
| 7 Anwendbarkeit der Konformitäts-Bewertungsverfahren.....                                                    | 13    |
| 7.1 Eigenschaften und Kennwerte der zu betrachtenden Geräte (Einrichtungen).....                             | 13    |
| 7.2 Liste von möglichen Bewertungsverfahren .....                                                            | 14    |
| 7.3 Entscheidungsbaum (Anwendbarkeitstabelle der Bewertungsverfahren gegen die<br>Geräteeigenschaften) ..... | 15    |
| 7.3.1 Verfahren zur Bewertung von Geräten (Einrichtungen) .....                                              | 15    |
| 8 Quellen mit mehreren Frequenzen.....                                                                       | 16    |
| 8.1 Oberschwingungen, gepulste und nicht-sinusförmige Felder .....                                           | 16    |
| 8.1.1 Einleitung .....                                                                                       | 16    |
| 8.1.2 Frequenzbereich von 1 Hz bis 10 MHz .....                                                              | 17    |
| 8.1.3 Frequenzbereich von 100 kHz bis 300 GHz.....                                                           | 19    |
| 9 Bewertungsbericht.....                                                                                     | 21    |
| 9.1 Allgemeines .....                                                                                        | 21    |
| 9.2 Einzelheiten, die im Bewertungsbericht festzuhalten sind .....                                           | 21    |
| 9.2.1 Bewertungsverfahren .....                                                                              | 21    |
| 9.2.2 Darstellung der Ergebnisse .....                                                                       | 21    |
| 9.2.3 Einrichtungen, die externe Antennen verwenden .....                                                    | 21    |
| 10 Informationen, die mit der Einrichtung (dem Gerät) zur Verfügung gestellt werden müssen .....             | 21    |
| Anhang A (informativ) Feldberechnung .....                                                                   | 22    |
| A.1 Zweck .....                                                                                              | 22    |
| A.2 Fernfeldregion.....                                                                                      | 22    |
| A.3 Abstrahlende Nahfeldregion .....                                                                         | 22    |
| A.4 Reaktive Nahfeldregion .....                                                                             | 23    |
| A.4.1 Typische Antennenbeispiele.....                                                                        | 24    |
| A.4.2 Erörterung.....                                                                                        | 25    |
| A.4.3 Schlussfolgerung .....                                                                                 | 25    |
| A.5 Beispiel für Berechnungen innerhalb von Feldregionen bei 900 MHz .....                                   | 26    |
| Anhang B (informativ) Bewertung der Übereinstimmung mit den SAR-Grenzwerten .....                            | 27    |
| B.1 Ganzkörper-SAR.....                                                                                      | 27    |
| B.1.1 Einleitung .....                                                                                       | 27    |
| B.1.2 Implizite Übereinstimmung mit den Grenzwerten für die Ganzkörper-SAR .....                             | 27    |

|                                                                                          | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| B.2 Lokalisierte (Teilkörper-)SAR .....                                                  | 27    |
| Anhang C (informativ) Information über die numerische Modellierung .....                 | 29    |
| C.1 Einleitung .....                                                                     | 29    |
| C.2 Anatomische Modelle .....                                                            | 29    |
| C.2.1 Das „Visible-Human“-Projekt .....                                                  | 29    |
| C.2.2 „MEET Man“ .....                                                                   | 29    |
| C.2.3 „Hugo“ .....                                                                       | 29    |
| C.2.4 „Norman“ .....                                                                     | 29    |
| C.2.5 Universität von Utah .....                                                         | 29    |
| C.2.6 Universität von Victoria .....                                                     | 30    |
| C.3 Einfachere, homogene Körpermodelle .....                                             | 30    |
| C.4 Elektrische Eigenschaften des Gewebes .....                                          | 31    |
| C.5 Berechnung der induzierten elektrischen Stromdichte .....                            | 34    |
| C.6 Darstellung der gemessenen magnetischen Feldverteilung durch Ersatzquellen .....     | 36    |
| C.7 Induzierte Stromdichten für verschiedene Größen des gestreckten Sphäroids .....      | 37    |
| C.7.1 Homogene Magnetfeldquelle .....                                                    | 37    |
| C.7.2 Ergebnisse der Modellierung für ein 60 cm × 30 cm gestrecktes Sphäroid .....       | 38    |
| C.7.3 Ergebnisse der Modellierung für ein 120 cm × 60 cm gestrecktes Sphäroid .....      | 39    |
| C.7.4 Ergebnisse der Modellierung für ein 180 cm × 80 cm gestrecktes Sphäroid .....      | 40    |
| C.8 Induzierte Stromdichten für den menschlichen Körper und Hand (informativ) .....      | 41    |
| C.8.1 Homogenes Magnetfeld .....                                                         | 41    |
| C.8.2 Inhomogene Magnetfelder und Berechnung des Koppelfaktors $k$ .....                 | 42    |
| C.9 Literaturhinweise .....                                                              | 44    |
| Anhang D (informativ) Messungen von physikalischen Eigenschaften und Körperströmen ..... | 45    |
| D.1 Messung des Körperstroms .....                                                       | 45    |
| D.2 Messung von induzierten Körperströmen .....                                          | 45    |
| D.3 Messung des Berührungstroms .....                                                    | 46    |
| D.4 Messung der Berührungsspannung .....                                                 | 46    |
| D.5 Literaturhinweise .....                                                              | 46    |
| Anhang E (informativ) Spezifische Absorptionsrate (SAR) .....                            | 48    |
| E.1 Messverfahren für die Spezifische Absorptionsrate (SAR) .....                        | 48    |
| E.1.1 Messverfahren für das elektrische Feld .....                                       | 48    |
| E.1.2 Temperaturmessverfahren .....                                                      | 48    |
| E.1.3 Kalorimetrische Messverfahren .....                                                | 48    |
| Anhang F (informativ) Messung des $E$ - und $H$ -Felds .....                             | 50    |
| F.1 Messung von äußeren elektrischen Feldern .....                                       | 50    |
| F.1.1 Allgemeine Betrachtungen .....                                                     | 50    |
| F.1.2 Ersatzfeldstärke .....                                                             | 50    |
| F.1.2.1 Elektrische Feldstärke .....                                                     | 50    |

|                                                                                                                             | Seite |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| F.1.2.2 Magnetische Feldstärke .....                                                                                        | 51    |
| F.1.2.3 Breitbandmessungen.....                                                                                             | 51    |
| F.1.2.4 Schmalbandmessungen.....                                                                                            | 51    |
| Anhang G (informativ) Modellierung der Quelle .....                                                                         | 52    |
| G.1 Numerische Modellierung.....                                                                                            | 52    |
| G.1.1 Beschreibung von verfügbaren Verfahren.....                                                                           | 52    |
| G.1.1.1 Momentenmethode (MoM) .....                                                                                         | 52    |
| G.1.1.2 Schnelle Fouriertransformation/Konjugierte Gradientenmethode (FFT/CG) .....                                         | 52    |
| G.1.1.3 Finite-Differenzen-Methode im Zeitbereich (FDTD) .....                                                              | 52    |
| G.1.1.4 Mehrfach-Multipol-Methode (MMP) .....                                                                               | 53    |
| G.1.1.5 Impedanzverfahren.....                                                                                              | 53    |
| Bilder                                                                                                                      |       |
| Bild 1 – Prinzipschaltbild des „Gewichtungskreises“ .....                                                                   | 18    |
| Bild 2 – Frequenzabhängigkeit der Referenzwerte $V$ mit geglätteten Kanten .....                                            | 18    |
| Bild 3 – Übertragungsfunktion $A$ .....                                                                                     | 19    |
| Bild A.1 – Geometrie der Antenne mit der größten linearen Abmessung $D$ .....                                               | 22    |
| Bild A.2 – Stromelement $Id\sin(\omega t)$ am Ursprung von Kugelkoordinaten.....                                            | 23    |
| Bild A.3 – Beziehung der $E^2$ -, $H^2$ - und $E \times H$ -Feldkomponenten.....                                            | 24    |
| Bild A.4 – Beziehung der $E \times H$ -Feldkomponenten für drei typische Antennen .....                                     | 25    |
| Bild A.5 – Fernfeld = gerade Linie, abgestrahltes Nahfeld = untere Linie und alle Nahfelder = andere<br>Linie .....         | 26    |
| Bild C.1 – Numerisches Modell eines homogenen Ellipsoids.....                                                               | 30    |
| Bild C.2 – Numerisches Modell eines homogenen menschlichen Körpers .....                                                    | 31    |
| Bild C.3 – Prüfsituation für die Validierung: Stromschleife vor einem Kubus (Würfel) .....                                  | 35    |
| Bild C.4 – Verteilung der elektrischen Stromdichte $J$ in den Ebenen $x = + 0,2$ m (links) und<br>$y = 0,0$ m (rechts)..... | 36    |
| Bild C.5 – Blockdiagramm des Verfahrens .....                                                                               | 36    |
| Bild C.6 – Helmholtzspulen und gestrecktes Sphäroid.....                                                                    | 38    |
| Bild C.7a – Magnetisches Feld .....                                                                                         | 38    |
| Bild C.7b – Induzierte Stromdichte .....                                                                                    | 39    |
| Bild C.8 – Induzierte Stromdichte .....                                                                                     | 39    |
| Bild C.9a – Magnetisches Feld .....                                                                                         | 40    |
| Bild C.9b – Induzierte Stromdichte .....                                                                                    | 40    |
| Bild C.10 – Numerisches Modell einer homogenen Hand.....                                                                    | 41    |
| Bild C.11 – Verteilung der induzierten elektrischen Stromdichte .....                                                       | 42    |
| Bild C.12 – Anordnung der Quelle $Q$ gegenüber dem Modell $K$ .....                                                         | 42    |
| Tabellen                                                                                                                    |       |
| Tabelle B.1 – Bestimmung der Leistungspegel für den Ausschluss der Ganzkörper-SAR.....                                      | 27    |
| Tabelle C.1 – Leitfähigkeit von Gewebearten.....                                                                            | 32    |
| Tabelle C.2 – Relative Dielektrizitätskonstante von Gewebearten.....                                                        | 33    |

|                                                         |       |
|---------------------------------------------------------|-------|
|                                                         | Seite |
| Tabelle C.3 – Zusammenfassung der Ergebnisse.....       | 41    |
| G.2 Berechnungen der Feldstärke .....                   | 53    |
| G.3 Berechnungen der Spezifischen Absorptionsrate ..... | 53    |
| Literaturhinweise .....                                 | 54    |

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Geräte (Einrichtungen), die zur Verwendung durch die Allgemeinbevölkerung, wie sie in der Empfehlung des Rates 1999/519/EG vom 12. Juli 1999 im Hinblick auf die Begrenzung der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz) (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 199 vom 30. Juli 1999) definiert ist, vorgesehen ist.

Diese Fachgrundnorm gilt für elektronische und elektrische Geräte (Einrichtungen), für die keine spezifische Produkt- oder Produktfamiliennorm im Hinblick auf die Sicherheit von Personen in elektromagnetischen Feldern besteht.

Diese Fachgrundnorm gilt nicht für solche Geräte (Einrichtungen), die die Anforderungen der **EN 50371** erfüllen oder die medizinische elektrische Geräte sind, wie sie in der Richtlinie des Rates 93/42/EWG vom 14. Juni 1993 betreff medizinische elektrische Geräte (Medizinprodukte-Richtlinie) definiert sind.

Der abgedeckte Frequenzbereich beträgt 0 Hz bis 300 GHz.

Zweck dieser Norm ist der Nachweis der Konformität der in ihren Anwendungsbereich fallenden Geräte (Einrichtungen) mit den Basisgrenzwerten oder Referenzwerten für die Exposition der Allgemeinbevölkerung gegenüber elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern sowie gegenüber induzierten und Berührungsströmen.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 50357, *Evaluation of human exposure to electromagnetic fields from devices used in Electronic Article Surveillance (EAS), Radio Frequency Identification (RFID) and similar applications.*

EN 50366, *Household and similar electrical appliances – Electromagnetic fields – Methods for evaluation and measurement.*

EN 50371, *Generic standard to demonstrate the compliance of low power electronic and electrical apparatus with the basic restrictions related to human exposure to electromagnetic fields (100 MHz – 300 GHz) – General public.*

EN 50383, *Basic standard for the calculation and measurement of electromagnetic field strength and SAR related to human exposure from radio base stations and fixed terminal stations and wireless telecommunication systems (110 MHz – 40 GHz).*

EN ISO/IEC 17025:2000, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (ISO/IEC 17025:1999).*

Council Recommendation 1999/519/EC of 12 July 1999 *on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz)* (Official Journal L 197 of 30 July 1999).

International Commission on Non-Ionising Radiation Protection (1998), *Guidelines for limiting exposure in time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz)*, Health Physics 74, 494-522.

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden speziellen Begriffe.

#### 3.1

##### **Effektivwert (rms)**

Effektivwert oder der mit der Wärmewirkung einer periodischen elektromagnetischen Welle verbundene Wert. Der Effektivwert ergibt sich als positive Quadratwurzel aus dem arithmetischen Mittelwert des Quadrats einer Funktion

ANMERKUNG Obwohl viele Übersichtsgeräte (Messgeräte) den Effektivwert anzeigen, ist die Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate der Feldkomponenten (en: rss) (Ersatzfeldstärke) die tatsächlich gemessene Größe. Die Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate der Feldkomponenten (en: rss) ergibt sich aus der Kombination der in zueinander senkrechten Raumrichtungen gemessenen drei Feldstärkekomponenten, wobei die Phasenbeziehungen nicht berücksichtigt werden. Die gemessene Ersatzfeldstärke (en: rss) stellt das Höchstmögliche (ungünstigster Fall) dar und kann vom tatsächlichen Effektivwert (en: rms) beträchtlich abweichen.

#### 3.2

##### **Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate (rss)**

Effektivwert oder der mit der Wärmewirkung einer periodischen elektromagnetischen Welle verbundener Wert. Der quadratische Summenwert ergibt sich als positive Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate der Werte einer Funktion

$$X = \sqrt{\sum_{n=1}^n (X_n)^2}$$

#### 3.3

##### **elektrische Feldstärke ( $E$ )**

Größe eines Feldvektors an einem Punkt, der die Kraft ( $F$ ) auf eine unendlich kleine Ladung ( $q$ ) darstellt, geteilt durch die Ladung

$$E = \frac{F}{q}$$

#### 3.4

##### **magnetische Flussdichte ( $B$ )**

Größe eines Feldvektors, der gleich dem Wert der magnetischen Feldstärke  $H$ , multipliziert mit der Permeabilität ( $\mu$ ) des Mediums, ist

$$B = \mu H$$

#### 3.5

##### **magnetische Feldstärke ( $H$ )**

Größe eines Feldvektors an einem Punkt, der in einer Kraft ( $F$ ) auf eine Ladung  $q$  resultiert, die sich mit der Geschwindigkeit  $v$  bewegt

$$F = q (v \times \mu H)$$

(oder magnetische Flussdichte, geteilt durch die Permeabilität des Mediums, siehe „magnetische Flussdichte“)

#### 3.6

##### **Mittelungszeit ( $t_{avg}$ )**

geeignete Zeitspanne, über die die Exposition zwecks Ermittlung der Grenzwerteinhaltung gemittelt wird

#### 3.7

##### **Basisgrenzwert**

höchster Wert, der unter keinen Umständen überschritten werden sollte

**3.8****Berührungsstrom**

in den Körper fließender Strom, der aus der Berührung eines leitfähigen Gegenstandes in einem elektromagnetischen Feld resultiert. Hierbei handelt es sich um den örtlichen Stromfluss in den Körper (üblicherweise die Hand bei einer leicht streifenden (flüchtigen) Berührung)

**3.9****Stromdichte ( $J$ )**

Strom je Flächeneinheit, der als Ergebnis der unmittelbaren Einwirkung elektromagnetischer Felder im menschlichen Körper fließt

**3.10****Betriebszyklus  
(Einschaltdauer)**

Verhältnis der Impulsdauer zur Impulsperiode bei einer periodischen Impulsfolge. Er (Sie) kann auch ein Maß für die zeitlichen Übertragungseigenschaften einer im Unterbrechungsbetrieb sendenden HF-Quelle wie z. B. einer Rufsystem-Antenne sein, das durch Division der durchschnittlichen (mittleren) Übertragungsdauer durch die mittlere Periode für Übertragungen bestimmt wird. Eine Einschaltdauer von 1,0 entspricht dem Dauerbetrieb

**3.11****Exposition**

Exposition tritt (zu der Zeit und an dem Ort) auf, wann immer und wo immer eine Person anderen elektrischen, magnetischen oder elektromagnetischen Feldern oder anderen Berührungsströmen als denjenigen, die aus physiologischen Prozessen im Körper und anderen natürlichen Phänomenen herrühren, ausgesetzt ist

**3.12****Expositionspegel**

Wert der Größe, die zur Bewertung der Exposition verwendet wird. Diese kann ein induzierter Körperstrom, die spezifische Absorptionsrate (*SAR*), die Leistungsdichte, die elektrische oder magnetische Feldstärke, ein Teilkörperstrom durch die Gliedmaßen oder ein Berührungsstrom sein

**3.13****unmittelbare Expositions(wirkung)**

Ergebnis eines unmittelbaren Zusammenwirkens in dem exponierten menschlichen Körper auf Grund der Einwirkung von elektromagnetischen Feldern

**3.14****mittelbare Expositions(wirkung)**

Ergebnis eines indirekten Zusammenwirkens zwischen dem exponierten menschlichen Körper und einem elektromagnetischen Feld; wird oft verwendet, um einen Berührungsstrom, einen elektrischen Schlag oder Brand zu beschreiben, der auf Grund der Berührung mit einem leitfähigen Gegenstand entsteht

**3.15****Teilkörper-Exposition**

örtliche Exposition eines Teiles des menschlichen Körpers, die eine damit zusammenhängende örtliche *SAR* oder induzierte Körperstromdichte erzeugt und die von der Ganzkörper-Exposition unterschieden wird

**3.16****Ganzkörper-Exposition**

Exposition des ganzen Körpers (oder des Rumpfes, wenn die induzierte Körperstromdichte betrachtet wird)

**3.17****in Gliedmaßen induzierter Strom**

Strom, der als Ergebnis eines durch ein äußeres Feld induzierten Berührungsstroms oder anderes in einem Arm oder Bein fließt

**3.18****induzierter Strom**

Strom, der als Ergebnis der unmittelbaren Einwirkung von elektromagnetischen Feldern im Körper induziert wird

**3.19****Felder mit mehreren Frequenzen**

Überlagerung von zwei oder mehreren elektromagnetischen Feldern mit unterschiedlicher Frequenz. Diese können von unterschiedlichen Quellen innerhalb eines Geräts (einer Einrichtung), z. B. einem Magnetron und dem Umrichter eines Mikrowellenherdes, stammen, oder sie können Oberschwingungen des Feldes einer Quelle mit einer einzigen Nennfrequenz, wie z. B. einem Umrichter, sein

**3.20****Leistungsdichte (S)****Leistungsflussdichte (S)**

Leistung je Flächeneinheit senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der elektromagnetischen Welle. Bei ebenen Wellen sind die Leistungsflussdichte (S), elektrische Feldstärke (E) und magnetische Feldstärke (H) durch die Impedanz des freien Raumes, 377 Ω, verbunden <sup>1)</sup>

$$S = \frac{E^2}{377} = 377 H^2 = EH$$

Wenn E und H in V/m bzw. A/m ausgedrückt werden, wird S in W/m<sup>2</sup> ausgedrückt.

Es sollte beachtet werden, dass der Wert 377 Ω nur für Freiraumausbreitung unter Fernfeld-Messbedingungen gültig ist

**3.21****(zeitlich) gemittelte Leistungsdichte****(zeitlich) gemittelte Leistungsflussdichte**

momentane Leistungsdichte, integriert über eine Wiederholperiode der Quelle. Diese Mittelung darf nicht mit der Mittelungszeit der Messung verwechselt werden

**3.22****der Leistungsflussdichte einer ebenen Welle äquivalente Leistungsflussdichte**

allgemein gebräuchlicher, mit jeglichen elektromagnetischen Wellen verbundener Begriff, in der Höhe gleich der Leistungsdichte einer ebenen Welle, die die gleiche elektrische (E) oder magnetische (H) Feldstärke wie das gemessene Feld besitzt

**3.23****Referenzwerte**

Feldstärkewerte, die mit gemessenen Expositions-Feldstärken verglichen werden können. Sie wurden von den Basisgrenzwerten unter der Annahme von ungünstigsten Expositionsbedingungen abgeleitet. Sind die Referenzwerte eingehalten, sind auch die entsprechenden Basisgrenzwerte erfüllt. Werden jedoch die Referenzwerte überschritten, so bedeutet dies noch nicht notwendigerweise, dass die Basisgrenzwerte ebenfalls überschritten sind

**3.24****spezifische Energieabsorptionsrate (SAR)**

Energie, die durch eine (in einer) in einem Volumenelement biologischen Materials enthaltene(n) Masse absorbiert (verteilt) wird, wenn die Exposition gegenüber einem elektromagnetischen Feld auftritt. Die SAR wird in Watt pro Kilogramm (W/kg) angegeben. Sie wird als ein Maß sowohl für die Ganzkörper-Exposition als auch für die Teilkörper-Exposition verwendet

<sup>1)</sup> Obwohl viele Übersichtsgeräte (Messgeräte) die Leistungsflussdichteeinheiten anzeigen, sind E oder H oder das Quadrat dieser Größen die tatsächlich gemessenen Größen.

**3.25****spezifische Absorption****spezifische Energieabsorption (SA)**

Energie, die durch eine Masseneinheit biologischen Materials absorbiert wird. Die SA wird in Joule pro Kilogramm (J/kg) angegeben. Die spezifische Absorption stellt das Zeitintegral der spezifischen Absorptionsrate dar

**3.26****Gerät**

siehe die Definition in den zutreffenden EU-Ratsrichtlinien

**3.27****Prüfling**

zu prüfendes Gerät (zu prüfende Einrichtung)

**3.28****Expositionsgrenzwerte**

Expositionsgrenzwerte sind die Basisgrenzwerte, wie sie im Anhang II der Ratsempfehlung 1999/519/EG angegeben sind

**4 Konformitätskriterien**

Die elektronischen und elektrischen Geräte (Einrichtungen) müssen die Basisgrenzwerte, wie sie im Anhang II der Ratsempfehlung 1999/519/EG angegeben sind, einhalten.

ANMERKUNG 1 Es gilt die zeitliche Mittelung entsprechend der EU-Ratsempfehlung.

Die in der Empfehlung des Rates 1999/519/EG im Hinblick auf die Begrenzung der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern angegebenen Referenzwerte wurden von den Basisgrenzwerten unter der Annahme von ungünstigsten Expositionsbedingungen abgeleitet. Sind die Referenzwerte eingehalten, sind auch die entsprechenden Basisgrenzwerte erfüllt. Werden jedoch die Referenzwerte überschritten, so bedeutet dies noch nicht notwendigerweise, dass die Basisgrenzwerte ebenfalls überschritten sind. In manchen Situationen wird es notwendig sein, die Übereinstimmung mit den Basisgrenzwerten direkt zu zeigen, aber es kann auch möglich sein, Konformitätskriterien abzuleiten, die eine einfache Messung oder Berechnung erlauben, um die Übereinstimmung mit den Basisgrenzwerten zu zeigen. Häufig können diese Konformitätskriterien eher unter Verwendung realistischer Annahmen über Bedingungen, unter denen die Exposition gegenüber dem Feld eines Geräts (einer Einrichtung) auftritt, abgeleitet werden, als dass die konservativen Annahmen, die den Referenzwerten zu Grunde liegen, getroffen werden.

ANMERKUNG 2 Als Grenzwert dient der Basisgrenzwert.

Wenn die in dem Gerät (der Einrichtung) verwendete Technologie nicht in der Lage ist, an der üblichen Stelle des Nutzers ein *E*-Feld, ein *H*-Feld oder einen Berührungsstrom zu erzeugen, dessen Pegel höher als die Hälfte des Grenzwertes ist, dann wird ohne weitere Beurteilung angenommen, dass das Gerät (die Einrichtung) die Anforderungen dieser Norm in Bezug auf dieses *E*-Feld, *H*-Feld oder diesen Berührungsstrom erfüllt.

**5 Bewertungsverfahren**

Es können eines oder mehrere der in 7.2 gegebenen Beispiele für Bewertungsverfahren verwendet werden.

Die Bewertungen sollten entsprechend einer vorhandenen Grundnorm durchgeführt werden. Wenn das Bewertungsverfahren nach dieser Grundnorm nicht vollständig anwendbar ist, dann sind Abweichungen hiervon erlaubt, solange

- eine Beschreibung des verwendeten Bewertungsverfahrens im Bewertungsbericht (Prüfbericht) vorhanden ist,
- eine Ermittlung der gesamten Unsicherheit im Bewertungsbericht (Prüfbericht) durchgeführt wird.

ANMERKUNG Die Angaben in den Anhängen dienen der Information und werden durch eine Verweisung auf Grundnormen ersetzt, sobald letztere verfügbar sind.

Bei Sendern, die für die Verwendung mit externen Antennen vorgesehen sind, muss mindestens eine typische Kombination aus Sender und Antenne bewertet werden. Diejenigen Einzelheiten der technischen Spezifikation der Antenne, die die Grenze, die den Bereich der Einhaltung der Basisgrenzwerte markiert, betreffen, müssen festgehalten werden, z. B. durch die Dokumentation der Strahlungsmuster.

## 6 Ermittlung der Übereinstimmung mit Grenzwerten

Es wird angenommen, dass das Gerät (die Einrichtung) die Anforderungen dieser Norm erfüllt, wenn die gemessenen Werte kleiner oder gleich dem Grenzwert sind und die Bewertungsunsicherheit kleiner als die für das (die) angewendete(n) Bewertungsverfahren festgelegte Messunsicherheit ist.

Wenn die Bewertungsunsicherheit\*) größer als der festgelegte Unsicherheitswert (in %) ist, muss die Differenz zum Bewertungsergebnis addiert werden, bevor der Vergleich mit dem Grenzwert durchgeführt wird.

ANMERKUNG Die Gleichung (1) gilt, wenn die Messunsicherheit des angewendeten Bewertungsverfahrens 30 % oder größer ist.

\*) Die Gleichung für diese Bedingung wird nachfolgend angegeben.

$$L_m \leq \left( \frac{1}{0,7 + \frac{U(L_m)}{L_m}} \right) L_{lim} \quad (1)$$

Dabei ist:

$L_m$  der gemessene Wert,

$L_{lim}$  der Expositionsgrenzwert,

$U(L_m)$  die erweiterte Unsicherheit.

### BEISPIEL

Angenommen, die relative Unsicherheit einer bestimmten EMF-Prüfung beträgt 55 %. Dann ist

$$\frac{U(L_m)}{L_m} = 0,55$$

Unter Verwendung von Gleichung (1) ist die Bedingung für den gemessenen Wert dann:

$$L_m \leq \left( \frac{1}{0,7 + \frac{U(L_m)}{L_m}} \right) L_{lim} = \left( \frac{1}{0,7 + 0,55} \right) L_{lim} = \frac{1}{1,25} L_{lim} = 0,8 L_{lim}$$

Der Unsicherheitswert ist dann:  $U_{pen} \leq 0,2 L_{lim}$

Der für jedes Bewertungsverfahren angegebene Unsicherheitswert ist die maximal zulässige Unsicherheit. Wenn die Unsicherheit nicht angegeben ist, dann muss ein Fehlerwert von 30 % verwendet werden.

## 7 Anwendbarkeit der Konformitäts-Bewertungsverfahren

Es kann eine Analyse durchgeführt werden, um zu untersuchen, welche Teile (eines Geräts) elektromagnetische Felder aussenden. Eine Beschreibung der verschiedenen Teile eines Geräts (einer Einrichtung) wird empfohlen, um zu bestimmen, welche Teile elektromagnetische Felder aussenden und welche Art der Aussendung unter üblichen Bedingungen erwartet werden kann.

### 7.1 Eigenschaften und Kennwerte der zu betrachtenden Geräte (Einrichtungen)

|                                            | Weitere detaillierte Beschreibung der benötigten Information                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Frequenz                                   | Frequenz der Aussendungen                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Wellenform                                 | Wellenform und andere Informationen wie der Betriebszyklus (die Einschaltdauer) zur Festlegung des Spitzen- und/oder Mittelwerts der Aussendung                                                                                                                                                  |
| Mehrere Frequenzquellen                    | Erzeugt das Gerät (die Einrichtung) Felder bei mehr als einer Frequenz oder Felder mit einem hohen Oberschwingungsgehalt?<br>Treten die Aussendungen gleichzeitig auf?                                                                                                                           |
| Aussendung von elektrischen Feldern        | Spannungsunterschiede und jegliche koppelnden Teile, z. B. metallische Oberflächen, die auf ein Spannungspotenzial aufgeladen sind                                                                                                                                                               |
| Aussendung von magnetischen Feldern        | Stromfluss und jegliche koppelnden Teile, z. B. Spulen, Wandler oder Schleifen                                                                                                                                                                                                                   |
| Aussendung von elektromagnetischen Feldern | Erzeugung oder Übertragung von hochfrequenten Signalen und jegliche abstrahlenden Teile, z. B. Antennen, Schleifen, Wandler und externe Kabel                                                                                                                                                    |
| Berührungsströme                           | Möglichkeit der Berührung von leitfähigen Oberflächen, wenn entweder die Oberfläche oder die Person elektromagnetischen Feldern ausgesetzt ist?                                                                                                                                                  |
| Ganzkörper-Exposition                      | Die von einem Gerät (einer Einrichtung) erzeugten Felder erstrecken sich über einen räumlichen Bereich, der vom ganzen Körper eingenommen wird                                                                                                                                                   |
| Teilkörper-Exposition                      | Die von einem Gerät (einer Einrichtung) erzeugten Felder erstrecken sich nur über einen Teil des räumlichen Bereichs, der von einem Teil des Körpers eingenommen wird, oder über einen räumlichen Bereich, der von Gliedmaßen eingenommen wird                                                   |
| Dauer/Zeitvariation                        | Einschaltdauer von Aussendungen, Ein-/Ausschaltzeit der von einem Gerät (einer Einrichtung) verwendeten oder abgestrahlten Leistung. Schwankung des Leistungsverbrauchs oder der Aussendungen während des Erzeugungsvorgangs                                                                     |
| Homogenität                                | Ausdehnung, bis zu welcher die Feldstärken über den Körper oder den Bereich des Körpers, der exponiert ist, schwanken. <sup>2)</sup>                                                                                                                                                             |
| Fernfeld – Nahfeld                         | Finden Expositionen im induktiven oder reaktiven Nahfeld statt?<br>Sich ausbreitendes Nahfeld?<br>Fernfeld?                                                                                                                                                                                      |
| Gepulste/transiente Felder                 | Sind die Aussendungen pulsmoduliert oder tatsächliche Impulse?<br>Gibt es gelegentliche oder periodische Transiente im Feld?                                                                                                                                                                     |
| Physikalische Abmessungen                  | Ist das Gerät (die Einrichtung) so klein, dass jegliche bedeutsame Einwirkung auf einen Teil des Körpers stattfindet?<br>In Bezug auf die Wellenlänge (Betriebsfrequenz)<br>Ist das Gerät (die Einrichtung) so groß, dass verschiedene Teile „unabhängig“ voneinander zu Expositionen beitragen? |
| Leistung                                   | Wie hoch ist die abgestrahlte Leistung?<br>Wie hoch ist der Leistungsverbrauch?<br>Wenn ein Antennensystem vorhanden ist, wie hoch ist die EIRP?                                                                                                                                                 |

<sup>2)</sup> Muss ohne Anwesenheit eines Körpers gemessen werden.

|                                          | Weitere detaillierte Beschreibung der benötigten Information                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Entfernung (Quelle $\Rightarrow$ Nutzer) | Welche räumliche Beziehung besteht zwischen dem Gerät (der Einrichtung) und der Bedienperson oder dem Nutzer, wenn es (sie) bestimmungsgemäß betrieben wird? Die für die Bewertung verwendete Entfernung muss durch den Hersteller angegeben und im Einklang mit der vorgesehenen Verwendung des Geräts (der Einrichtung) sein.                                                                                                                                    |
| Vorgesehene Verwendung                   | Wie wird das Gerät (die Einrichtung) gewöhnlich benutzt? Bedingungen der vorgesehenen Verwendung, die die höchste Aussendung oder Absorption erzeugen. Betriebsbedingungen?<br>Wie beeinflusst die vorgesehene Verwendung die räumliche Beziehung zwischen dem Gerät (der Einrichtung) und dem Nutzer?<br>Kann die Verwendung die Aussendungseigenschaften des Geräts (der Einrichtung) beeinflussen?<br>Kann das Gerät (die Einrichtung) Teil eines Systems sein? |
| Zusammenwirken zwischen Quellen/Nutzer   | Ändern sich die ausgesendeten Felder, wenn das Gerät (die Einrichtung) nahe zum Körper betrieben wird? Koppelt das Gerät (die Einrichtung) in den Körper während seiner (ihrer) Verwendung ein?                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 7.2 Liste von möglichen Bewertungsverfahren

|                                                                                                  | Anwendbarkeitsbereich und Begrenzungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bezug                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Fernfeld-Berechnung                                                                              | Elektromagnetische Felder in einiger Entfernung von der Quelle. Sehr kleine Mikrowellengeräte, die nicht in der Nähe des Körpers verwendet werden, oder große niederfrequente Sender in größeren Entfernungen.<br>Solche Regionen des Feldes einer Antenne, wo die räumliche Feldverteilung im Wesentlichen von der Entfernung zur Antenne unabhängig ist. In dieser Region (auch Freiraumbereich genannt) besitzt das Feld vorwiegend die Eigenschaften einer ebenen Welle, d. h. eine örtlich gleichmäßige Verteilung der elektrischen und magnetischen Feldstärke in Ebenen, die diagonal zur Ausbreitungsrichtung sind. | Siehe <a href="#">Anhang A</a>                            |
| Nahfeld-Berechnung                                                                               | Elektromagnetische Felder sehr nahe zur Quelle. Es kann ein Zusammenwirken zwischen den von der Quelle abgestrahlten Feldern und dem Nutzer stattfinden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Siehe <a href="#">Anhang A</a>                            |
| Simulation mit/ohne ein Phantom                                                                  | Ermittlung von Messergebnissen innerhalb des Phantoms, das einen Körper repräsentiert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Siehe <a href="#">Anhang B</a>                            |
| Numerische Modellierung                                                                          | Nur Berechnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Siehe <a href="#">Anhang C</a>                            |
| Messung des Körperstroms                                                                         | Nur Messung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Siehe <a href="#">Anhang D</a>                            |
| SAR                                                                                              | Berechnung und Messungen; 100 kHz bis 10 GHz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Siehe <a href="#">Anhang E</a>                            |
| E- und H-Messung                                                                                 | Nah- oder Fernfeld. Direkte Messung für den Vergleich mit Bezugswerten oder als Eingabe für detailliertere Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Siehe <a href="#">Anhang F</a>                            |
| Quellenmodellierung                                                                              | Vorhersage von Expositionen durch Berechnung von Aussendungen in einer spezifischen Entfernung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Siehe <a href="#">Anhang G</a>                            |
| Direkte Messung von physikalischen Größen:<br>Berührungsstrom<br>Eingangsleistung<br>Körperstrom |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Siehe <a href="#">Anhänge D, E</a> oder <a href="#">F</a> |

ANMERKUNG Die physikalischen Eigenschaften und die vorgesehene Verwendung des Gerätes (der Einrichtung) kann einen Einfluss auf die Wahl des Bewertungsverfahrens haben. Zum Beispiel müssen Strahlungsquellen von elektromagnetischen Feldern, die zur Verwendung in enger Nachbarschaft zum Körper vorgesehen sind, anders als Sender, die zur festen Installation in Gebäuden vorgesehen sind, bewertet werden.