

	DIN EN 50413 (VDE 0848-1)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung 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.	VDE

ICS 13.280; 17.220.20

Ersatz für

DIN EN 50413**(VDE 0848-1):2009-08** und**DIN EN 50413/A1****(VDE 0848-1/A1):2014-07**

Siehe Anwendungsbeginn

**Grundnorm zu Mess- und Berechnungsverfahren der Exposition von
Personen in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern
(0 Hz bis 300 GHz);
Deutsche Fassung EN 50413:2019**

Basic standard on measurement and calculation procedures for human exposure to electric,
magnetic and electromagnetic fields (0 Hz - 300 GHz);
German version EN 50413:2019

Norme de base pour les procédures de mesures et de calculs pour l'exposition des personnes
aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques (0 Hz - 300 GHz);
Version allemande EN 50413:2019

Gesamtumfang 35 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2019-09-23 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2020-10-01.

Für **DIN EN 50413 (VDE 0848-1):2009-08** und **DIN EN 50413/A1 (VDE 0848-1/A1):2014-07** besteht eine Übergangsfrist bis 2022-09-23.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 50413 (VDE 0848-1):2018-07.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 764 „Sicherheit in elektromagnetischen Feldern“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 50413 (VDE 0848-1):2009-08** und **DIN EN 50413/A1 (VDE 0848-1/A1):2014-07** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Hinzufügung von normativen Verweisungen im **Abschnitt 2**;
- b) Anpassung der entsprechenden Festlegungen der Norm an die Neuausgabe der Europäischen Arbeitsschutz-Richtlinie (Richtlinie 2013/35/EU);
- c) Streichung der Begriffsdefinitionen **3.20** und **3.27** und Hinzufügung der Definition **3.9**;
- d) Aufteilung von **4.1** in die neuen **4.1** und **4.2** und Kürzung der darin enthaltenen Informationen;
- e) Zusammenlegung des bisherigen **4.2** und von **4.3** zum neuen **4.3**;
- f) Streichung von **4.6**;
- g) Einführung der Zwischenüberschrift **5.2** und Kürzung der in **5.2** enthaltenen Informationen im Vergleich zum bisherigen **5.1** sowie Aufnahme einer Verweisung auf **EN IEC 62311:2020, Tabelle 2** für weitere Informationen;
- h) erweiterte Beschreibung der Festlegungen zu den Messverfahren und Messgeräten für Messungen im Niederfrequenzbereich in **5.3.1.1**;
- i) erweiterte Beschreibung der Festlegungen zu den Messverfahren und Messgeräten für Messungen im Niederfrequenzbereich in **5.3.1.2**;
- j) Hinzufügung von **5.3.2**;
- k) Ersatz der Festlegungen zur Messung von Körperströmen in **5.4** (vorher **5.3**) durch eine Verweisung auf **EN IEC 62311**;
- l) Einführung von Festlegungen zur Messung von Kontaktströmen im neuen **Abschnitt 5.5** mit Verweisung auf **EN IEC 62311** sowie auf **EN 50647**;
- m) Ersatz der Festlegungen zur Messung der spezifischen Absorptionsrate in **5.6** (vorher **5.4**) durch eine Verweisung auf **prEN 62232:2016**;
- n) Überarbeitung von **5.7** (vorher **5.6**);
- o) Streichung des **Abschnitts 7**;
- p) Hinzufügung des neuen **Anhangs A**;
- q) Streichung der bisherigen Anhänge B und D und Änderung der Nummer des bisherigen Anhangs C in Anhang B.

Frühere Ausgaben

DIN 57848-1 (VDE 0848-1): 1982-02
DIN VDE 0848-1 (VDE 0848-1): 2000-08
DIN EN 50413 (VDE 0848-1): 2009-08
DIN EN 50413/A1 (VDE 0848-1/A1): 2014-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50499:2019	–	DIN EN 50499 (VDE 0848-499) ^a	VDE 0848-499
EN 50647:2017	–	DIN EN 50647 (VDE 0848-647):2018-07	VDE 0848-647
EN 61786-1:2014	IEC 61786-1:2013	DIN EN 61786-1 (VDE 0848-786-1):2014-10	VDE 0848-786-1
–	IEC 61786-2:2014	–	–
EN 62110	IEC 62110	DIN EN 62110 (VDE 0848-110)	VDE 0848-110
EN 62226-2-1	IEC 62226-2-1	DIN EN 62226-2-1 (VDE 0848-226-2-1)	VDE 0848-226-2-1
EN 62226-3-1	IEC 62226-3-1	DIN EN 62226-3-1 (VDE 0848-226-3-1)	VDE 0848-226-3-1
EN 62232:2017	IEC 62232:2017	DIN EN 62232 (VDE 0848-232):2019-08	VDE 0848-232
EN IEC 62311:2020	IEC 62311:2019	DIN EN IEC 62311 (VDE 0848-311) ^a	VDE 0848-311
–	IEC/IEEE 62704-2:2017	–	–
–	IEC/IEEE 62704-3:2017	–	–
EN ISO/IEC 17025:2017	ISO/IEC 17025:2017	DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03	–
ENV 13005:1999 <i>zurückgezogen</i>	ISO/IEC Guide 98-3:2008 + Suppl.2:2011	DIN V ENV 13005:1999-06 <i>zurückgezogen</i>	–
^a in Vorbereitung.			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 50499 (VDE 0848-499) (in Vorbereitung), *Verfahren für die Beurteilung der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber elektromagnetischen Feldern; Deutsche Fassung EN 50499:2019*

DIN EN 61786-1 (VDE 0848-786-1):2014-10, *Messung von magnetischen Gleichfeldern und von elektrischen und magnetischen Wechselfeldern von 1 Hz bis 100 kHz im Hinblick auf die Exposition von Personen – Teil 1: Anforderungen an Messgeräte (IEC 61786-1:2013); Deutsche Fassung EN 61786-1:2014*

DIN EN 62110 (VDE 0848-110), *Elektrische und magnetische Felder, die von Wechselstrom-Energieversorgungssystemen erzeugt werden – Messverfahren im Hinblick auf die Exposition der Allgemeinbevölkerung*

DIN EN 62226-2-1 (VDE 0848-226-2-1), *Sicherheit in elektrischen oder magnetischen Feldern im niedrigen und mittleren Frequenzbereich – Verfahren zur Berechnung der induzierten Körperstromdichte und des im menschlichen Körper induzierten elektrischen Feldes – Teil 2-1: Exposition gegenüber magnetischen Feldern – 2D-Modelle*

DIN EN 62226-3-1 (VDE 0848-226-3-1), *Sicherheit in elektrischen oder magnetischen Feldern im niedrigen und mittleren Frequenzbereich – Verfahren zur Berechnung der induzierten Körperstromdichte und des im menschlichen Körper induzierten elektrischen Feldes – Teil 3-1: Exposition gegenüber elektrischen Feldern – Analytische Modelle und numerische 2D-Modelle*

DIN EN 62232 (VDE 0848-232):2019-08, *Bestimmung der HF-Feldstärke, der Leistungsdichte und der spezifischen Absorptionsrate (SAR) in der Nachbarschaft von Funkkommunikations-Basisstationen zur Ermittlung der menschlichen Exposition (IEC 62232:2017); Deutsche Fassung EN 62232:2017, mit CD-ROM*

DIN EN IEC 62311 (VDE 0848-311) (in Vorbereitung), *Bewertung von elektrischen und elektronischen Einrichtungen in Bezug auf Begrenzungen der Exposition von Personen in elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz) (IEC 62311:2019); Deutsche Fassung EN IEC 62311:2020*

DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2017); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025:2017*

DIN V ENV 13005:1999-06 (zurückgezogen), *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen; Deutsche Fassung ENV 13005:1999*

Grundnorm zu Mess- und Berechnungsverfahren der Exposition von Personen
in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern
(0 Hz bis 300 GHz)

Basic standard on measurement and calculation
procedures for human exposure to electric,
magnetic and electromagnetic fields
(0 Hz - 300 GHz)

Norme de base pour les procédures de
mesures et de calculs pour l'exposition des
personnes aux champs électriques,
magnétiques et électromagnétiques
(0 Hz - 300 GHz)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2019-09-23 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2019 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren,
sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 50413:2019 D

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Allgemeines	12
4.1 Allgemeine Bemerkungen	12
4.2 Lösungsansätze für die Beurteilung der Exposition	12
4.3 Charakterisierung der Feldquelle	12
4.4 Statische und niederfrequente Felder	13
4.5 Hochfrequenzbereich	13
4.6 Felder mit mehreren Frequenzen und mehrere Quellen.....	13
5 Beurteilung der Exposition von Personen mittels Messung	13
5.1 Allgemeine Bemerkungen	13
5.2 Messung des elektromagnetischen Feldes.....	14
5.2.1 Messausrüstung	14
5.2.2 Messprotokoll	15
5.3 Messung des Körperstroms.....	18
5.4 Messung des Kontaktstroms	19
5.5 Messung der spezifischen Absorptionsrate.....	19
5.6 Messunsicherheit.....	19
5.7 Kalibrierung	20
5.7.1 Niederfrequenzbereich	20
5.7.2 Hochfrequenzbereich	20
6 Beurteilung der Exposition von Personen mittels Berechnung	20
6.1 Niederfrequenz	20
6.2 Hochfrequenz	21
6.3 Unsicherheit der Berechnung	21
7 Bewertungsbericht.....	21
7.1 Allgemeines	21
7.2 Angaben, die in den Bewertungsbericht aufgenommen werden müssen.....	21
7.2.1 Bewertungsverfahren	21
7.2.2 Darstellung der Messergebnisse.....	21
7.2.3 Darstellung der Berechnungsergebnisse	22
Anhang A (informativ) Unsicherheitsbewertung bei EMF-Messungen.....	23
A.1 Schritte zur Erstellung einer Unsicherheitsbilanz	23
A.1.3.1 Allgemeines	24
A.1.3.2 Normalverteilung	24
A.1.3.3 Rechteckförmige Verteilung	24

A.1.3.4	U-förmige Verteilung	25
A.1.3.5	Dreieckförmige Verteilung	25
A.1.4	Kombinierte Standardunsicherheit	25
A.1.4.1	Empfindlichkeitskoeffizienten	25
A.1.4.2	Korrelierte Eingangsgrößen	26
A.1.4.3	Kombinierte Standardunsicherheit	26
A.1.5	Erweiterte Unsicherheit	26
A.2	Beispiele für Unsicherheitsbilanzen	26
A.2.1	Allgemeines	26
A.2.2	Beispiel einer Unsicherheitsbilanz für eine Messung der Feldstärke unter Verwendung eines Systems mit Antenne und Spektrumanalysator	27
A.2.3	Beispiel einer Unsicherheitsbilanz für eine Messung der Feldstärke unter Verwendung eines breitbandigen Messsystems	28
	Literaturhinweise	29
Tabellen		
	Tabelle 1 – Parameter für die Ermittlung	13
	Tabelle A.1 – Beispiel einer Unsicherheitsbilanz für eine Messung der Feldstärke unter Verwendung eines Systems mit Antenne und Spektrumanalysator	27
	Tabelle A.2 – Beispiel einer Unsicherheitsbilanz für eine Messung der Feldstärke unter Verwendung eines breitbandigen Messsystems	28

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 50413:2019) wurde von dem Technischen Komitee CLC/TC 106X „Einwirkung elektromagnetischer Felder auf den Menschen“ ausgearbeitet.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2020-09-23
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2022-09-23

Dieses Dokument ersetzt **EN 50413:2008** und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument stellt allgemeine Verfahren für die Messung und Berechnung von Größen, die mit der Exposition von Personen in elektromagnetischen Feldern im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz verbunden sind, bereit. Die mit ihm verbundene spezifische Absicht besteht darin, dass es, je nach Eignung, für die Beurteilung von Aussendungen von Produkten und den Vergleich der Werte dieser Aussendungen mit den für die Sicherheit der Allgemeinbevölkerung in der Europäischen Ratsempfehlung 1999/519/EG festgelegten Expositionsgrenzwerten und mit den für die Sicherheit von Arbeitnehmern in der Europäischen Richtlinie 2013/35/EU festgelegten Expositionsgrenzwerten verwendet wird. Es ist auch für die Verwendung zur Beurteilung der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern an Arbeitsplätzen vorgesehen, um die Übereinstimmung mit den Anforderungen der Europäischen Richtlinie 2013/35/EU zu ermitteln.

Diese Norm befasst sich mit Größen, die außerhalb des menschlichen Körpers gemessen oder berechnet werden können, namentlich die elektrische und magnetische Feldstärke sowie die Leistungsdichte, und schließt die Messung und Berechnung von im Körper auftretenden Größen ein, die die Grundlage für Sicherheitsrichtlinien bilden. Insbesondere stellt die Norm Informationen:

- zu Begriffen und zur Terminologie,
- zu den Eigenschaften von elektromagnetischen Feldern,
- zur Messung von Expositionsgrößen,
- zu Anforderungen an die Messausrüstung,
- zu Kalibrierverfahren,
- zu Messverfahren und Verfahren zur Ermittlung der Exposition,
- zu Berechnungsverfahren für die Beurteilung der Exposition bereit.

Wenn eine anwendbare Norm für (die Beurteilung von) elektromagnetische(n) Felder(n) besteht, die spezifisch für ein Produkt oder eine Technologie gilt, wird davon ausgegangen, dass diese (produkt- oder technologiespezifische) Norm eher als die vorliegende Norm angewendet wird. **EN IEC 62311, Tabelle 1** enthält eine Liste von in Frage kommenden Normen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

1999/519/EG, *Empfehlung des Rates vom 12. Juli 1999 zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz - 300 GHz) (1999/519/EG) (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 199 vom 30. Juli 1999, S. 59 bis 70)*

Richtlinie 2013/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Juni 2013 über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (elektromagnetische Felder) (20. Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG) und zur Aufhebung der Richtlinie 2014/40/EG (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 179 vom 29. Juni 2013, S. 1-21)

EN 61786-1:2014, *Messung von magnetischen Gleichfeldern und von elektrischen und magnetischen Wechselfeldern von 1 Hz bis 100 kHz im Hinblick auf die Exposition von Personen – Teil 1: Anforderungen an Messgeräte (IEC 61786-1:2013)*

EN 62232:2017, *Bestimmung der HF-Feldstärke, der Leistungsdichte und der spezifischen Absorptionsrate (SAR) in der Nachbarschaft von Funkkommunikations-Basisstationen zur Ermittlung der menschlichen Exposition (IEC 62232:2017)*

EN IEC 62311:2020, *Bewertung von elektrischen und elektronischen Einrichtungen in Bezug auf Begrenzungen der Exposition von Personen in elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz)* (IEC 62311:2019)^{N1}

ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement* (GUM:1995)

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Auslöseschwelle

operative Werte, die festgelegt wurden, damit einfacher nachgewiesen werden kann, dass die relevanten Expositionsgrenzwerte eingehalten werden oder damit gegebenenfalls die in der Europäischen Richtlinie festgelegten Schutz- oder Präventionsmaßnahmen ergriffen werden

[QUELLE: Richtlinie 2013/35/EU]

3.2

Antenne

Gerät, das als Wandler zwischen einer geführten Welle, z. B. in einem Koaxialkabel, und einer Freiraumwelle dient oder umgekehrt

3.3

Basisgrenzwert

Grenzwert zur Begrenzung der Exposition mit elektromagnetischen Feldern, der unmittelbar auf anerkannten gesundheitlichen Wirkungen und biologischen Erwägungen beruht

[QUELLE: Europäische Ratsempfehlung 1999/519/EG, modifiziert]

3.4

Kontaktstrom

Berührungstrom

Strom, der in den Körper als Folge der Berührung eines leitfähigen Objekts in einem elektromagnetischen Feld fließt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kontaktstrom wird in Ampere (A) ausgedrückt.

3.5

Stromdichte

J

Strom je Flächeneinheit, der als Ergebnis der direkten Exposition gegenüber elektromagnetischer Felder im menschlichen Körper fließt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Stromdichte wird in Ampere pro Quadratmeter (A/m^2) ausgedrückt.

^{N1} Nationale Fußnote: Gegenüber dem englischen Originaltext wurde in der deutschen Fassung das Ausgabedatum der zitierten **EN 62311** hinzugefügt, das zum Zeitpunkt der Erstellung der englischen Fassung noch nicht vorlag. Die in der englischen Fassung vorhandene Fußnote 1) wurde im Gegenzug gestrichen.