

## Verfahren für die Beurteilung der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber elektromagnetischen Feldern

Procedure for the assessment of the exposure of workers to electromagnetic fields

Procédure pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques

---

### Medieninhaber und Hersteller:

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik  
Austrian Standards Institute

ICS 13.100; 17.240

### Copyright © OVE/Austrian Standards Institute – 2010.

**Alle Rechte vorbehalten!** Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

Ident (IDT) mit EN 50499:2008

### Verkauf von in- und ausländischen Normen und technischen Regelwerken durch

Austrian Standards Institute  
Heinestraße 38, 1020 Wien  
E-Mail: [sales@as-plus.at](mailto:sales@as-plus.at)  
Internet: <http://www.as-plus.at>  
24-Stunden-Webshop: [www.as-plus.at/shop](http://www.as-plus.at/shop)  
Tel.: +43 1 213 00-444  
Fax: +43 1 213 00-818

zuständig OVE/ON-Komitee  
TK EMV  
Elektromagnetische Verträglichkeit  
ON-Komitee ON-K 186  
Schutz gegen nichtionisierende Strahlen

Alle Regelwerke für die Elektrotechnik auch erhältlich bei  
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik  
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien  
E-Mail: [verkauf@ove.at](mailto:verkauf@ove.at)  
Internet: <http://www.ove.at>  
Tel.: +43 1 587 63 73  
Fax: +43 1 586 74 08

## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 50499:2008 hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

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

Der Rechtsstatus dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) werden gemäß den „Gemeinsamen Regeln“ von CEN/CENELEC durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz ÖVE/ÖNORM bzw. ÖNORM vorangestellt wird.

## Erläuterung zur Anwendung dieser ÖVE/ÖNORM

Das Technische Subkomitee TSK EMV-EMF „Elektromagnetische Felder“ und das Technische Komitee OVE/ON-K-EMV „Elektromagnetische Verträglichkeit“ als nationales Spiegelgremium des CENELEC TC 106X, hat in allen Entwicklungsstadien dieser CENELEC Publikation auf die spezielle Problematik der Anwendung einer stark vereinfachten Tabelle zur Identifikation von a priori EMV/EMF-konformen Arbeitsplätzen und Geräten hingewiesen.

Aus diesem Grund geben die Experten des TSK EMV-EMF dem Anwender der vorliegenden Norm folgende Erläuterungen:

Aufgrund der Erfahrungen von Experten des Subkomitees zeigte sich, dass das im vorliegenden Dokument vorgestellte Bewertungsverfahren zur Identifikation von Arbeitsplätzen und elektrischen Betriebsmitteln bei denen angenommen werden kann, dass die Referenzwerte bzw. Grenzwerte a priori eingehalten werden, nicht in jedem Fall zu richtigen Ergebnissen gemäß ICNIRP bzw. Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 führt. Die Anwendung des Ausscheidungsverfahrens gemäß Tabelle 1 „**Table 1 – A priori compliant workplaces and equipment**“ setzt daher geeignete Fachkenntnis voraus.

Verfahren für die Beurteilung der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber  
elektromagnetischen Feldern

Procedure for the assessment of the exposure  
of workers to electromagnetic fields

Procédure pour l'évaluation de l'exposition des  
travailleurs aux champs électromagnétiques

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-10-21 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 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 der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-10-21 als EN 50499 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): 2009-11-01

- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen

(dow): 2011-11-01

Diese Europäische Norm wurde unter Mandat M/351 erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde. Diese Europäische Norm deckt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinie 2004/40/EG ab.

Die Norm ist als Norm vorgesehen, unter der andere Normen, die auf die Beurteilung von Arbeitsplätzen bezogen sind, angewendet werden können.

Die in dieser Norm umrissenen Ansätze sind absichtlich einfacher Art, um es den meisten Arbeitgebern zu erlauben, eine Beurteilung mit einem Minimum an technischen Kenntnissen und Anstrengungen durchzuführen.

## Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich .....	5
2 Normative Verweisungen .....	5
3 Begriffe .....	6
4 Allgemeine Betrachtungen zur Bewertung .....	7
4.1 Einleitung .....	7
4.2 Übersicht über Verfahren zur Risikobeurteilung.....	8
4.3 Indirekte Auswirkungen .....	10
4.4 Unsicherheit der Beurteilungen nach den Abschnitten 7, 8 und 9 .....	10
5 Einleitende Beurteilung.....	10
6 Arbeitsplätze, die wahrscheinlich eine weitere Beurteilung erfordern.....	14
7 Normen für besondere Arbeitsplätze.....	16
8 Verfahren für die Beurteilung der Exposition am Arbeitsplatz durch Vergleich mit den Auslösewerten .....	16
9 Verfahren für die Beurteilung der Exposition am Arbeitsplatz durch Vergleich mit den Expositionsgrenzwerten .....	16
10 Verfahren für das Ergreifen von Maßnahmen.....	17
Anhang A (normativ) Andere Gesundheits- und Sicherheitsaspekte: Indirekte Wirkungen von Feldern und Arbeitnehmer mit besonderem Risiko .....	18
A.1 Einleitung.....	18
A.2 Indirekte Wirkungen von Feldern auf Arbeitnehmer.....	18
A.3 Arbeitnehmer mit aktiven implantierbaren medizinischen Geräten.....	18
A.4 Indirekte Wirkungen auf Geräte und Materialien.....	19
A.5 Schwangere Arbeitnehmerinnen .....	19
A.6 Zoneneinteilung .....	20
Anhang B (informativ) Dokumentation der Risikobeurteilung.....	21
B.1 Formular 1: Arbeitsplätze, die nur Geräte nach Tabelle 1 enthalten.....	22
B.2 Formular 2: Arbeitsplätze, die eine detaillierte Risikobeurteilung erfordern.....	23
Anhang C (informativ) Geräte mit CE-Kennzeichnung.....	24
C.1 Geräte mit CE-Kennzeichnung.....	24
C.2 Identifizierung von Geräten, die bewertet wurden.....	25
Anhang D (informativ) Gleichzeitige Exposition mit mehreren Frequenzen: Allgemeines Verfahren .....	26
D.1 Einleitung.....	26
D.2 Allgemeines Verfahren .....	26
D.2.1 Frequenzbereich von 1 Hz bis 10 MHz .....	27
D.2.2 Frequenzbereich von 100 kHz bis 300 GHz.....	28
D.2.3 Berührungsströme im Frequenzbereich von 1 Hz bis 110 MHz.....	29
Anhang E (informativ) Gleichzeitige Exposition mit mehreren Frequenzen: Der Gesamtexpositionsquotient-(TEQ-)Ansatz .....	30

	Seite
E.1 Begriffe.....	30
E.2 Der <i>TEQ</i> -Ansatz.....	30
E.2.1 Erläuterung .....	30
E.2.2 <i>EQ</i> für einzelne Geräte .....	31
E.2.3 Kombination von separaten <i>EQ</i> -Werten einzelner Geräte zum <i>TEQ</i> .....	32
Anhang F (informativ) Wechselstrom-Elektrizitätsversorgungen.....	35
F.1 Feldwerte, die für die Prüfung der Übereinstimmung mit den Anforderungen zu verwenden sind .....	35
F.2 Magnetische Feldquellen.....	36
F.2.1 Ströme in einzelnen Leitern .....	36
F.2.2 Ströme in Stromkreisen .....	37
F.2.3 Beurteilungen von magnetischen Feldexpositionen.....	38
F.2.4 Checkliste für Beurteilungen der Übereinstimmung mit den Anforderungen bei magnetischen Feldern .....	39
F.3 Elektrische Feldquellen.....	39
F.3.1 Checkliste für Beurteilungen der Übereinstimmung mit den Anforderungen bei elektrischen Feldern.....	40
F.4 Bewertung der Exposition unter Verwendung der Expositionsgrenzwerte für die Allgemeinbevölkerung .....	40
F.4.1 Vereinfachte Checkliste für Beurteilungen der Übereinstimmung mit Expositionsgrenzwerten für die Allgemeinbevölkerung .....	41
F.5 Indirekte Wirkungen von Feldern mit energietechnischer Frequenz auf Arbeitnehmer .....	41
F.6 Literaturhinweise.....	42
Anhang G (informativ) Zoneneinteilung .....	43
G.1 Einleitung .....	43
G.2 Arbeitsplatzzonen .....	43
G.3 Umsetzung der Zoneneinteilung.....	43
Literaturhinweise .....	45
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Beurteilungsverfahren .....	9
Bild 1 G.1 – Verfahren der Zoneneinteilung.....	44
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Arbeitsplätze und Geräte, die von vornherein die Anforderungen erfüllen .....	11
Tabelle 2 – Beispiele von Geräten, die wahrscheinlich eine eingehendere Beurteilung erfordern .....	15
Tabelle C.1 – Zusammenstellung von EMF-Produktnormen.....	25
Tabelle F.1 – Auslösewerte für das elektrische und magnetische Feld für die Frequenz 50 Hz.....	35
Tabelle F.2 – Auf der Einhaltung des Auslösewertes beruhender Mindestabstand zum Mittelpunkt von einzelnen isolierten Leitern .....	36
Tabelle F.3 – Referenzwerte für elektrische und magnetische 50-Hz-Felder .....	41

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm bezweckt, ein allgemeines Verfahren für die Beurteilung der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern am Arbeitsplatz zur Verfügung zu stellen, um die Übereinstimmung mit den in der Richtlinie 2004/40/EG des Europäischen Parlaments und des Rates angegebenen Expositionsgrenzwerten und Auslösewerten zu zeigen.

Zweck dieser Norm ist:

- festzulegen, wie eine einleitende Bewertung der Pegel der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (EMF) durchzuführen ist, falls diese notwendig ist, einschließlich spezifischer Beurteilung solcher Pegel durch Messung und/oder Berechnung;
- zu bestimmen, ob es notwendig ist, eine detaillierte Risikobewertung in Bezug auf die Einwirkung von elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (EMF) durchzuführen.

Diese Europäische Norm kann von Arbeitgebern für die Risikobewertung und, falls gefordert, für Messungen und/oder Berechnungen der Exposition von Arbeitnehmern angewendet werden. Auf der Grundlage von spezifischen Arbeitsplatznormen kann bestimmt werden, ob präventive Maßnahmen/Tätigkeiten durchgeführt werden müssen, um die Übereinstimmung mit den Festlegungen der Europäischen Richtlinie herbeizuführen.

Der Frequenzbereich 0 Hz bis 300 GHz wird von dieser Norm abgedeckt.

ANMERKUNG 1 Diese Europäische Norm wurde unter dem Mandat M/351 ausgearbeitet und nimmt auf die in der Europäischen Richtlinie 2004/40/EG festgelegten Expositionsgrenzwerte Bezug. Sie bezweckt, Arbeitnehmer gegen Gefährdungen ihrer Gesundheit und Sicherheit, die durch die Einwirkung von elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz) während ihrer Arbeit entstehen oder wahrscheinlich entstehen, zu schützen. Jedoch können diese und andere Richtlinien zusätzliche Maßnahmen für den Schutz von besonderen Gruppen von Arbeitnehmern und/oder an besonderen Arbeitsplätzen einschließen, für die der Arbeitgeber aufgefordert ist, andere Schutzmaßnahmen als Teil der gesamten Risikobewertung zu untersuchen. Siehe Anhang A.

ANMERKUNG 2 Die Richtlinie 2004/40/EG des Europäischen Parlaments und des Rates muss von allen Mitgliedstaaten der Europäischen Union in ihre nationale Gesetzgebung übernommen werden. Es wird empfohlen, dass Anwender dieser Norm die nationale Gesetzgebung in Bezug auf diese Umsetzung konsultieren, um die nationalen Rechtsvorschriften bzw. Regelungen und Anforderungen zu identifizieren. Diese nationalen Rechtsvorschriften bzw. Regelungen und Anforderungen können zusätzliche Anforderungen aufweisen, die durch diese Norm nicht abgedeckt werden.

## 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 50371, *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*

EN 50400, *Grundnorm zum Nachweis der Übereinstimmung von stationären Einrichtungen für Funkübertragungen (110 MHz bis 40 GHz), die zur Verwendung in schnurlosen Telekommunikationsnetzen vorgesehen sind, bei ihrer Inbetriebnahme mit den Basisgrenzwerten oder den Referenzwerten bezüglich der Exposition der Allgemeinbevölkerung gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern*

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

EN 60335-2-29, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-29: Besondere Anforderungen für Batterieladegeräte (IEC 60335-2-29)*