

EU-Richtlinie 2004/40/EG, ECC-Empfehlung (02)04 und CENELEC prEN 50499

Arbeitssicherheit in elektromagnetischen Feldern

Am 29. April 2004 veröffentlichten das Europäische Parlament und der Europäische Rat die „Richtlinie 2004/40/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (elektromagnetische Felder)“ [1, 2]. Der Titel ist kompliziert, das Ziel einfach: Europaweit soll ein einheitlicher Mindeststandard für elektromagnetische Felder gelten, um die arbeitende Bevölkerung vor zu hohen Belastungen zu schützen und zugleich Wettbewerbsverzerrungen innerhalb der EU zu vermeiden. Dies ist eine konsequente Fortsetzung der Richtlinien über Vibration und Lärm, die bereits verabschiedet sind.

Zunächst wurde CENELEC per Mandat M/351 beauftragt, eine Vornorm (prEN) zu erarbeiten, in der einheitliche Regeln zur Risikobewertung und verbindliche Maßnahmen zur Belastungsminderung beschrieben werden sollen. Denn die EU-Richtlinie gibt zwar Grenzwerte vor, die sich auf die Grenzwerte von ICNIRP [3] für berufliche Belastung beziehen, enthält aber keine Regeln zu deren Nachweis. Die neue prEN 50499 wird damit für den Arbeitsschutz eine ähnliche Rolle spielen wie die prEN 50413 für den Schutz der Allgemeinheit.

In Deutschland könnte diese Norm für eine Überarbeitung der Berufsgenossenschaftlichen Vorschrift BGV/BGR B11 [4, 5], der 26. Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV) [6] und mittelfristig sogar zum Ersatz der DIN VDE 0848 Teil 1 [7] sorgen.

Jedoch enthält die EU-Richtlinie folgenden Passus: „Bis alle einschlägigen Bewertungs-, Mess- und Berechnungsfälle durch harmonisierte Europäische Normen des Europäischen Komitees für elektrotechnische Normung (CENELEC) abgedeckt sind, können die Mitgliedstaaten für die Bewertung, Messung und/oder Berechnung der Exposition des Arbeitnehmers gegenüber elektromagnetischen Feldern andere wissenschaftlich untermauerte Normen oder Leitlinien anwenden“ [2].

Das ist in mehrerer Hinsicht hilfreich. Denn die EU-Richtlinie nennt, wie gesagt, die Grenzwerte, enthält aber keine Regeln zu deren Nachweis und schon gar keine Messvorschriften. Vereinfacht gesagt: Sie legt fest, dass zu messen ist. CENELEC wird in der prEN 50499 festlegen, wo was zu messen ist. Bleibt die Frage, wie zu messen ist.

Für Funkfelder hat CEPT die ECC-Empfehlung (02)04 [8] erarbeitet. Sie definiert allgemein anwendbare Messverfahren, ohne dabei Grenzwerte zu nennen. Diesbezüglich verweist sie z. B. auf die EU-Ratsempfehlung 1999/519/EC [9] zum Schutz der Allgemeinbevölkerung sowie auf entsprechende nationale Vorschriften. So ist es CEPT gelungen, eine strategische Vorgehensweise festzulegen, die auf Zivil- und Arbeitsschutz anwendbar ist und nicht mit einzelnen Vorschriften oder besonderen Situationen vor Ort kollidiert. Auf Basis der ECC-Empfehlung (02)04 können Arbeitsschützer für ihren Verantwortungsbereich eindeutige Verfahrensanweisungen festlegen, ohne in den Zwang zum „Selbstgemachten“ und damit in eine Rechtsunsicherheit zu geraten. Und mit der Gültigkeit für alle CEPT-Staaten hat die ECC-Empfehlung eine Reichweite über die EU hinaus.

ECC-Empfehlung (02)04

Begriffsbestimmung

Die ECC-Empfehlung (02)04 mit dem Original-Titel "Measuring non-ionising electromagnetic radiation (9 kHz – 300 GHz)" unterscheidet zwei Werte der Strahlenbelastung,

- den Bezugspegel (Reference Level) und
- die Entscheidungsschwelle (Decision Level).

Der Bezugspegel bezieht sich entweder auf die Grenzwerte der ICNIRP oder auf national festgelegte Grenzwerte. Ihre Einhaltung lässt sich durch Berechnungen, Versuche oder Worst-Case-Studien nachweisen. Die Messunsicherheit, bedingt durch Messeinrichtung und Messprozedur, ist dabei zu berücksichtigen. Genau zu diesem Zweck definiert die ECC-Empfehlung die Entscheidungsschwelle, die entsprechend niedriger als der Bezugspegel liegt.

Messmethoden

Für die Auswertung einer Belastungssituation durch elektromagnetische Strahlung sieht die ECC-Empfehlung drei Fälle vor:

- Fall 1: Schneller Überblick
- Fall 2: Variable Frequenzübersicht
- Fall 3: Ausführliche Untersuchung

Fall 1: Schneller Überblick

Dieser Schnelltest reicht aus, so lange alle gemessenen Werte unter der Entscheidungsschwelle bleiben. Liegen einige Werte höher, so wird eine räumliche Mittelung (spatial averaging) empfohlen, bei denen man drei Messungen in 1,1 m, 1,5 m und 1,7 m über dem Boden durchführt und den Mittelwert errechnet. Damit berücksichtigt die Empfehlung die Inhomogenität, die für hochfrequente Felder in Innenräumen typisch ist. Liegt der Mittelwert immer noch über der Entscheidungsschwelle, so führt nur eine variable Frequenzübersicht nach Fall 2 weiter.

Für Fall 1 eignen sich breitbandige Messgeräte, z.B. EMR-300, NBM-520/-550 oder die Serie 87XX von Narda Safety Test Solutions. Folgende Eigenschaften sind dabei Voraussetzung:

- Räumliche Mittelung (spatial averaging).
- Isotrope (richtungsunabhängige) Feldsonden.
- Messgerät und Sonde müssen den Effektivwert messen können.

Fall 2: Variable Frequenzübersicht

Eine selektive Messung über das Frequenzband gibt Aufschluss über den Beitrag einzelner Feldquellen zur gesamten Feldexposition. Die ECC-Empfehlung legt geeignete Auflösungsbandbreiten und einen Schwellwert von 40 dB unter dem Bezugspegel fest. Wenn kein einziger Einzelbeitrag diesen Schwellwert überschreitet, gelten die Sicherheitsbestimmungen als eingehalten, und es reicht, die beiden höchsten Einzelbeiträge zu dokumentieren. Anderenfalls ist eine genaue Auswertung nötig, bei der die Einzelbeiträge entsprechend den Grenzwerten bewertet und dann zu einem Gesamtergebnis addiert werden (Integration über ein Frequenzband). Liegt dieser Wert unter dem zulässigen Grenzwert, so ist die

Untersuchung mit der detaillierten Dokumentation der Ergebnisse abgeschlossen. Ist der Grenzwert überschritten, so lässt sich eine ausführliche Untersuchung nach Fall 3 nicht umgehen.

Fall 2 ist ein typischer Anwendungsfall für selektive Messgeräte mit den Eigenschaften

- frequenzselektive, isotrope (richtungsunabhängige) Messung,
- tragbar und batteriebetrieben,
- Integration über ein Frequenzband,
- Vergleich mit Grenzwerten,
- Extrapolation auf die Strahlenexposition bei vollem Verkehrsaufkommen, z.B. für GSM-Basisstationen oder UMTS-Funkzellen.

SRM-3000, das Selective Radiation Meter von Narda Safety Test Solutions, wurde speziell für diese Aufgaben entwickelt.

Fall 3: Ausführliche Untersuchung

Die hier beschriebenen Methoden sind anzuwenden, wenn die nach Fall 1 und 2 ermittelten Werte die Grenzen überschreiten oder wenn Fall 1 oder 2 nicht anwendbar sind:

- wenn Nahfeldmessungen nötig sind,
- wenn starke elektrische oder magnetische Felder gemessen werden müssen,
- wenn "besondere" Situationen vorliegen, z.B. pulsartige, zeitlich schwankende oder breitbandige Emissionen.

Für Fall 3 benötigt man ein volles Spektrum an Feldmesstechnik:

- Persönliche Monitore,
- E- und H-Feld-Sonden für Nahfeldmessungen,
- Thermoelement-Sonden für Radarmessungen,
- Selektive Strahlungsmessgeräte.

Narda Safety Test Solutions bietet ein komplettes Programm an Messtechnik, das alle drei Fälle der ECC-Empfehlung abdeckt: Messtechnik für die Sicherheit in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern.



Normen und Richtlinien

- [1] Directive 2004/40/EC of the European Parliament and the Council of 29 April 2004 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (electromagnetic fields).
Official Journal of the European Union L 159 of 30 April 2004
- [2] Richtlinie 2004/40/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (elektromagnetische Felder).
Amtsblatt der Europäischen Union L 184 vom 24.5.2004
- [3] Guidelines on Limiting Exposure to Non-Ionizing Radiation, International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) and World Health Organization (WHO), July 1999.
ISBN 3-9804789-6-3
- [4] Berufsgenossenschaftliche Vorschrift für die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit: Elektromagnetische Felder (BGV B11).
Hrsg.: Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik (BGFE). Juni 2002
- [5] Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit: Elektromagnetische Felder (BGR B11).
Hrsg.: Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik (BGFE). Juni 2001
- [6] Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV – Verordnung über elektromagnetische Felder).
Bundesgesetzblatt Jahrgang 1996 Teil I Nr. 66, Bonn, Dezember 1996
- [7] DIN-VDE 0848 Teil 1: Sicherheit in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern.
Deutsches Institut für Normung e.V. und Verband Deutscher Elektrotechniker e.V., Berlin, Mai 2002
- [8] Revised ECC Recommendation (02)04: Measuring non-ionising electromagnetic radiation (9 kHz – 300 GHz).
Electronic Communications Committee (ECC) within the European Conference of Postal and Telecommunications Administrations (CEPT). Edition October, 2003
- [9] Council Recommendation of 12 July on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz) (1999/519/EC).
Official Journal of the European Communities L 199/59, 30.7.1999