

Messtechnik elektromagnetischer Felder im Hochfrequenzbereich

- Messungen im Arbeitsschutz an modernen Antennensystemen -

Kurzfassung eines Fachvortrages anlässlich der Informationsveranstaltung "Elektromagnetische Felder bei der Anwendung moderner Mobilkommunikation" am 07.11.2006 in der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Berlin

Referent: Werner Kramer, Bundeswehr

Elektromagnetischen Feldern ausgesetzt zu sein, ist für den Menschen nichts Neues. Im Verlauf des 20. Jahrhunderts sind Umwelteinflüsse durch vom Menschen verursachte elektromagnetische Felder allerdings stetig stärker geworden, da wachsender Bedarf an Elektrizität, laufend weiterentwickelte Technologien und Veränderungen im sozialen Verhalten immer mehr künstliche Quellen solcher Felder geschaffen haben.

Die berufsgenossenschaftliche Vorschrift „Elektromagnetische Felder“ BGV B11 richtet sich an Unternehmer und Versicherte und gilt, soweit Versicherte elektrischen, magnetischen oder elektromagnetischen Feldern im Frequenzbereich 0 Hz bis 300 GHz unmittelbar oder deren mittelbaren Wirkungen ausgesetzt sind. Die BGV B11 fordert vom Unternehmer, dass in Arbeitsstätten und an Arbeitsplätzen weder unzulässige Expositionen noch unzulässige mittelbare Wirkungen durch elektromagnetische Felder auftreten.

Das bedeutet, dass Messungen der Exposition erforderlich werden und deren Ergebnisse zu bewerten sind. Werden zulässige Werte überschritten, so sind umgehend Maßnahmen anzuwenden, die verhindern, dass unzulässige Expositionen auftreten.

Diese Messungen sind in statischen magnetischen oder elektrischen Feldern relativ problemlos durchzuführen, werden jedoch bei elektromagnetischen Feldern gepulster Strahlung und an modernen Antennensystemen aufwändig. Es sind in allen Messsituationen detaillierte Kenntnisse des Feldes, der Messtechnik und auch deren Randbedingungen notwendig, um aussagekräftige Ergebnisse bei der Bewertung der Exposition zu erzielen. Da in vielen Situationen die Signalform nicht bekannt ist, kann eine geeignete Mess- und Auswertemethodik nur von qualifiziertem Personal ausgewählt werden. Die Anwendung einer nicht geeigneten Messmethode führt zu falschen Bewertungsergebnissen.

Da die Grenzwerte über die Frequenz betrachtet sehr unterschiedlich sind, setzt eine korrekte Bewertung im Sinne des Personenschutzes die Kenntnis der Frequenz(en) der Strahlungsquelle(n) voraus. Die Expositionserfassung berücksichtigt

• Feldmesstechnologien

- Breitband-Messverfahren
- frequenzselektive Messverfahren (FFT)
- Abschätzung und Bedeutung systematischer Fehlerquellen bei der Messung (variable Randbedingungen, elektrostatische Aufladungen etc.)
- Bestimmung der maximal möglichen Immissionen (höchste betriebliche Anlagenauslastung)

- Feldberechnungen (Grundlagen)
 - Umgebung einer Anlage
- Qualitätssicherung (kalibrierte Messgeräte)
- Fehlerbetrachtung.

Da in der Bundeswehr in vielfältiger Art mit unterschiedlichen Systemen von gerichteten Antennen und anderen modernen Antennensystemen gearbeitet wird, werden in diesem Vortrag die möglichen Wege und Vorgehensweisen zur Messung und Bewertung an solchen Sendeeinrichtungen und Antennensystemen dargestellt, die hochfrequente Strahlung aussenden. Dabei werden der Aufbau von Messsonden erläutert und gemessene Isotropien von Messsonden erklärt. Zudem werden die unterschiedlichen messtechnischen Forderungen in Nah- und Fernfeld im Hinblick auf die Messung der Leistungsflussdichte dargestellt.

Dipl.-Ing. Werner Kramer
Bundeswehr, ABC-und Selbstschutzschule
Gruppe Weiterentwicklung – Dezernat 5 –
Mühlenweg 12, 87527 Sonthofen
Tel.: 08321 278-1455
Fax: 08321 278-1403
E-mail: Werner1Kramer@bundeswehr.org