

Sicherheit in der Umgebung von Hochfrequenz-Dachantennen

Das rasante Wachstum des Mobilfunks führt nicht nur zu einer steigenden Zahl von Mobiltelefonen. Auch die entsprechenden Hochfrequenz-Antennen sind mittlerweile auf vielen Gebäudedächern zu finden. Noch ist nicht jedem bewusst, dass die Arbeit in der Nähe dieser Quellen hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung, wie beispielsweise Sendeantennen für Mobilfunk, Pager und Funkverkehr bei Polizei, Feuerwehr und Notfalldiensten, eine Gefahr darstellen kann.

Mit eben dieser Hochfrequenzstrahlung, auch Elektrosmog oder künstlich erzeugte elektromagnetische Energie genannt, beschäftigen sich zahlreiche Gremien, wie die Arbeitssicherheits- und Umweltministerien der Bundesregierung oder die World Health Organisation (WHO). Mehrere Forschungsprojekte auf bundes- wie auch auf internationaler Ebene versuchen zu klären, welche Auswirkungen die Hochfrequenzstrahlung, die zum Bereich der nichtionisierenden Strahlung zu zählen ist, auf die Gesundheit der Menschen hat. Die bereits auf nationaler und internationaler Ebene existierenden Vorschriften zum Schutz der Bevölkerung und der Menschen, die in der Umgebung von Hochfrequenz-Antennen arbeiten, zeugen von der enormen Bedeutung des Themas „Sicherheit in elektromagnetischen Feldern“.

Bisher lieferten die Forschungen auf diesem Gebiet noch kein umfassendes Ergebnis darüber, wie groß die Gefahr tatsächlich ist. Wissenschaftlich bewiesen und anerkannt sind jedoch die thermischen Wirkungen des hochfrequenten Feldes: Die hochfrequente Strahlungsenergie wird vom menschlichen Körper absorbiert und führt, abhängig von Frequenz und Feldstärke, zu einer Erwärmung des Körpers von innen heraus. Der Absorptionsgrad der elektromagnetischen Wellen variiert je nach Feldstärke und Gewebeart. Schlecht durchblutete Körperteile wie z.B. die Linse des Auges sind besonders gefährdet, da die im Körper entstehende Wärme schlecht abgeführt werden kann. Eine Erwärmung des Körpers durch elektromagnetische Energie kann vom menschlichen Körper nicht oder nur verzögert wahrgenommen werden und stellt dadurch eine Gesundheitsgefährdung dar. Grenzwerte für hochfre-



quente elektromagnetische Felder werden aus diesem Grund auf Basis dieses Körperwärmeeffekts festgelegt.

Generell hängt die Höhe der Belastung durch künstlich erzeugte elektromagnetische Energie von der Art und der Ausrichtung der Antennen ab: Eine Dipolantenne, beispielsweise eines Pagerdienstes, kann in unmittelbarer Nähe für weitaus höhere Feldstärken verantwortlich sein als beispielsweise Sektorantennen einer Mobilfunkanlage, die im Regelfall mit einer geringeren Sendeenergie arbeiten. Hält man einen Abstand von 4,5 bis 6 Metern ein, besteht auch bei den leistungsfähigsten Funkantennen für mobile Kommunikation nach heutigen Erkenntnissen keine Gefahr für den Menschen, da die maximal zulässigen Grenzwerte nicht überschritten werden. Wird der Abstand zu den Antennen je-

doch verringert, steigen die Belastungswerte stark an. Einer Faustformel folgend ist die Belastung vier Mal höher, wenn der Abstand zur Antenne halbiert wird. Dementsprechend multipliziert sich der Grad der Belastung mit dem Faktor 16, sollte nur noch ein Viertel des empfohlenen Abstands eingehalten werden. Bei einem Zehntel des Abstands ist die Belastung sogar 100mal höher.

Die Zahl der Antennensysteme auf Hausdächern hat sich im Zuge der explosionsartigen Entwicklung von Mobilfunkdiensten in den letzten Jahren drastisch erhöht. Durch die für Europa geplante stufenweise Einführung eines UMTS-Mobilfunknetzes, das eine multimediale Nutzung von Mobilfunktelefonen ermöglicht, wird die Mobilfunkindustrie einen noch größeren Schub bekommen. Obwohl die Stationen für die 3. Generation

Die Hochfrequenzstrahlung gehört zum Bereich der elektromagnetischen Felder (EMF) und kann nicht direkt mit der ionisierenden Strahlung verglichen werden, die durch Röntgenvorgänge und radioaktive Zerfallsprozesse erzeugt wird. Elektromagnetische Felder lassen sich grundsätzlich in die Niederfrequenz (Wechselfelder bis 30 kHz) und die Hochfrequenz (Wechselfelder über 30 kHz bis 300 GHz) einteilen. Abbildung 1 zeigt das komplette elektromagnetische Spektrum von magnetischen Gleichfeldern bis hin zur ionisierenden Strahlung.



walter, Wartungsdienste für Klimaanlage und Aufzüge genauso wie Dachdecker, Kaminfeger, Maler oder Gebäudereiniger regelmäßig Zugang zu den Dächern der Gebäude erhalten. Für die meisten dieser Personen ist das Thema elektromagnetische Felder jedoch absolutes Neuland, sie können nur geringe oder gar keine Kenntnisse in diesem Bereich vorweisen. Eine besondere Bedeutung kommen Dächern mit mehreren Sendeantennen zu, da hier Grenzwerte nicht nur unterschiedlich hoch sein, sondern gegebenenfalls auch schneller überschritten werden können. Das Risiko der Grenzwertüberschreitung ist an solchen Orten ungleich höher.

Schulung, Ausrüstung und moderne Messtechnik bieten hier die Lösung: Selbst unter komplexen Umgebungsbedingungen, wie auf Hausdächern mit verschiedensten Diensten (Mobilfunk, Pagerantennen, UKW, Radio oder TV) können selbst Personen mit wenig Erfahrung dank neuester Entwicklungen im Bereich der Messtechnik schnelle und einfache Messungen durchführen und sich somit wirkungsvoll schützen. Die je nach Frequenz und aufgrund des Absorptionsverhaltens des menschlichen Körpers unterschiedlichen Grenzwerte für elektromagnetische Felder werden hierbei berücksichtigt. Der Anwender muss demnach nicht die Frequenzen und die entsprechenden Feldstärkegrenzwerte kennen, um interpretationsfreie

des Mobilfunkstandards mit einer weit aus geringeren Leistung als beispielsweise Sender für Hörfunk und Fernsehen betrieben werden, sollten Strahlenwerte überprüft werden, wenn sich Personen in unmittelbarer Nähe dieser Einrichtungen aufhalten.

Im Zuge dieser Entwicklung erhalten Schutzmaßnahmen für Besitzer und Verwalter von Gebäuden mit verkauften Dachrechten eine noch größere Bedeutung. Die Gefahren, die von einem befügteten oder auch unbefügten Zutritt zu Dächern oder Antennenbereichen ausgehen, müssen minimiert werden. Antenneninstallationen auf Türmen können leicht unzugänglich gemacht werden. Bei Installationen auf Gebäudedächern gestaltet sich eine Zugangsbeschränkung schon bedeutend schwieriger. Denn es ist unumgänglich, dass Haustechniker, Ver-

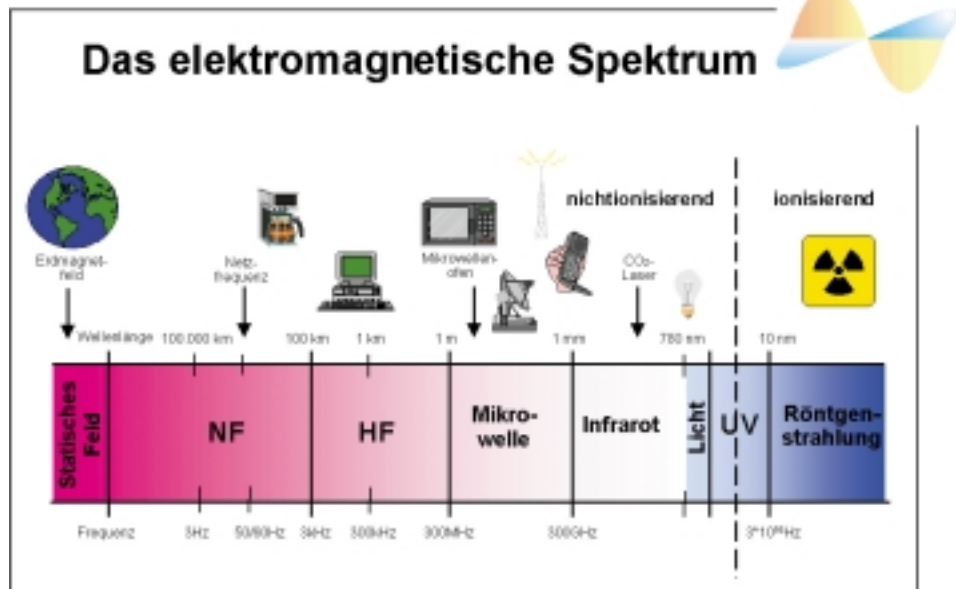


und verlässliche Messergebnisse zu erhalten.

Einige einfache Maßnahmen ermöglichen es dem Gebäudeeigentümer und -verwalter, Sicherheit in den auf dem Dach oder Grundstück entstehenden elektromagnetischen Feldern zu gewährleisten. Im folgenden werden konkrete Handlungsvorschläge zur Verhütung von Gefahren durch elektromagnetische Felder aufgeführt. Dadurch wird das komplexe Thema EMF greifbar und entsprechende Sicherheitsvorkehrungen können konkret umgesetzt werden. Wesentliche Inhalte solcher Maßnahmen sind:

1. Unterweisung. Ziel der Unterweisung ist es, betroffenes Personal über Quellen und Gefahren elektromagnetischer Felder zu informieren und über Schutzmaßnahmen und Verhaltensweisen aufzuklären. Solche Schulungsmaßnahmen sollten regelmäßig wiederholt und die Teilnahme dokumentiert werden. Zudem sollte der korrekte Einsatz von entsprechender Messtechnik geschult werden. Dadurch werden Fehler, die zu einer deutlichen Verfälschung der Messergebnisse und somit zu einer unmittelbaren Gefährdung des Personals führen können, vermieden.

2. Persönliche Schutzausrüstung. Während der Arbeit in der Nähe elektromagnetischer Strahlung sollte die übliche, der jeweiligen Situation entsprechende Schutzausrüstung (Sicherheitschuhe, Schutzhelm, Handschuhe usw.) um am Körper zu tragende Überwachungsmonitore, und in Extremsituation ggf. um leitfähige Anzüge ergänzt werden. Überwachungsmonitore sind einfach zu handhaben und können Feldstärken entsprechend gültiger Grenzwerte bewerten. Befindet man sich in Umgebungen mit Feldstärken nahe bzw. über dem Grenz-



wert werden optische und akustische Warnsignale ausgelöst.

3. Bestimmung und Beurteilung möglicher Bereiche. Neben der Festlegung der Expositionsbereiche mittels Messung oder Simulation sollten auftretende elektromagnetische Felder ermittelt und mit den vorgeschriebenen bzw. empfohlenen Grenzwerten verglichen werden.

4. Kennzeichnung und Kontrolle von Gefahrenbereichen. Nachdem potenzielle Gefahrenbereiche durch entsprechende Messungen identifiziert wurden, sollten diese gekennzeichnet werden. Dazu sind Schilder mit der entsprechenden Symbolik und ggf. physische Absperrungen wie Ketten oder Zäune einzusetzen.

5. Dokumentation. Die Dokumentation der Ergebnisse ist wichtig, um eine Überprüfung durch unabhängige Stellen zu ermöglichen und Vergleiche mit Folge-messungen, z. B. nach Installation eines

weiteren Senders oder nach Ablauf einer gewissen Frist, erstellen zu können.

Weitere Informationen über Hintergründe, Standards, Grenzwerte und Durchführungsregeln für die Sicherheit in elektromagnetischen Feldern und nützliche Links sind unter www.narda-sts.de zu finden.

Weitere wichtige Internet-Links:

Berufsgenossenschaft für Feinmechanik (BGFE)
www.bgfe.de

Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)
www.bfs.de

World Health Organization (WHO EMF Project)
www.who.int/peh-emf/

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)
www.icnirp.de

Alexander Scharpf
Narda Safety Test Solutions GmbH