

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	9
1.1	Elektromagnetische Felder und Wellen	10
1.1.1	Niederfrequente elektrische Wechselfelder.....	11
1.1.2	Niederfrequente magnetische Felder	12
1.1.3	Hochfrequente elektromagnetische Felder	14
1.1.4	Ausbreitung elektromagnetischer Wellen.....	14
1.2	Biologische Wirkung elektromagnetischer Felder und Wellen	15
1.2.1	Wirkung elektrischer Felder auf den Menschen	17
1.2.2	Wirkung magnetischer Felder auf den Menschen.....	17
1.2.3	Wirkung hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf den Menschen	18
1.2.4	Elektrosensibilität	20
2	Gesetzliche Grundlagen, Grenzwerte, zulässige Werte	21
2.1	Richtlinie 2013/35/EU des europäischen Parlaments und des Rates	21
2.2	Bundesimmissionsschutzverordnung – 26. BImSchV.....	24
2.3	DIN-VDE 0848 – DIN EN 50357.....	28
2.4	Berufsgenossenschaftliche Vorschriften – DGUV Regel	28
2.5	Internationale Grenzwerte im Vergleich	33
2.6	Mobilfunksender – Grenzwerte	35
2.6.1	Strahlenschutz bei Mobilfunkbasisstationen.....	35
2.6.2	Strahlenschutz bei mobilen Endgeräten	36
3	EMVU-Messtechnik	39
3.1	Anforderungen an Messverfahren und Messgeräte	39
3.2	Messung niederfrequenter elektrischer und magnetischer Felder	41
3.2.1	Messprinzip zur Messung des magnetischen Feldes	41
3.2.2	Messprinzip zur Messung elektrischer Felder	42
3.2.3	Messsystem EFA-300 der Firma Narda Safety Test Solutions	42
3.3	Messung hochfrequenter elektromagnetischer Felder.....	43
4	Störquellen aus der Praxis	47
4.1	Störquellen im beruflichen Umfeld	47
4.1.1	Schweißmaschinen	48
4.1.2	Emission von UV-Strahlung beim Elektroschweißen	49
4.2	Störquellen im Bereich Energieerzeugung und Verteilung	50
4.2.1	Freileitungen	50

4.2.2	Kabelsysteme.....	53
4.2.3	Elektrische und magnetische Felder von Freileitungen und Erdkabeln im Vergleich	55
4.2.4	Kabelanbindung von Offshore-Windenergieparks	57
4.2.5	Umspannstation für einen Offshore-Windpark	58
4.2.6	Transformatoren unterhalb eines Schulungsraums	59
4.3	Störquellen im privaten Umfeld	60
4.3.1	Informations- und Kommunikationsgeräte	61
4.3.2	Mobilfunk-Sendeanlagen	63
4.4	Hochfrequenzsendeanlagen.....	64
4.5	Radaranlagen	65
5	Schutzmaßnahmen	67
5.1	Schutzmaßnahmen im persönlichen Einflussbereich	67
5.2	Schutzmaßnahmen gegen Einwirkungen von außen	68
5.3	Schutzmaßnahmen gegen Blitzschlag.....	70
6	Zukünftige Entwicklungen.....	71
7	Fazit.....	73
Anhang	75	
Quellenverzeichnis	75	
Richtlinien-/Normenverzeichnis.....	81	
Abbildungsverzeichnis	83	
Tabellenverzeichnis.....	85	
Stichwortverzeichnis.....	87	

Stichwortverzeichnis

A

Absorptionsrate 14, 36
 Absorptionsrate
 eines Handys 62
 Abstandsradar im Kfz 65
 Arbeitsschutz 21
 athermische Wirkungen 19
 Auslöseschwellen 22

B

Babyfone 61
 Basisgrenzwerte 60
 Blauer Engel 63
 Blitzschlag 70
 Bluetooth 62
 Bluetooth-Funksysteme 61
 Bohrmaschine 60
 Bügeleisen 60
 Bündelleiter 51
 Bundesimmissions-
 schutzverordnung
 – 26. BImSchV 24

C

Computer 60

D

DECT-Telefone 61
 digitales Antennenfernsehen
 DVB-T2 HD 62

E

Eindringtiefe 19
 elektrische Wechselfelder 11
 elektromagnetische Felder 14
 Elektroschmelzöfen 49
 Elektrosensibilität 20
 Energieabsorption 18
 Energieerzeugung 50
 Entmagnetisierungsanlagen 49
 Ersatzfeldstärke 41
 EU-Richtlinie 2013/35/EU 21
 Expositionsbereich 28, 29
 Expositionsgrenzwerte 21

F

Fernsehgerät 60
 Flugüberwachung 65

Frequenzbereiche 10
 Funkanlagen 40
 Funkfernsteuerungen 61

G

Geräte im Haushalt 60
 Geschirrspüler 60
 GSM-Netz 35

H

Haarföhn 60
 Handys 61
 HDÜ 57
 Heizdecken 61
 Herzschrittmacher 29
 HGÜ 57
 HGÜ-Leitungen 53
 Hinweisschilder 30
 hochfrequente elektro-
 magnetische Felder 18
 Hochfrequenzsendeanlagen 64
 Hochspannungs-Drehstrom-
 übertragung 57
 Hochspannungs-Gleichstrom-
 übertragung 57
 Hochstrom-Leitenseile 53
 HVDC 57
 Hybridleitungen 53

I

Induktionskochherde 60
 Induktionswirkung 17
 Influenzwirkung 17

K

Kommunikationsgeräte 61
 Körperstromdichten 18
 Küchenherd 60
 Kühlschrank 60

L

Leistungsflussdichte 14
 Leuchtstofflampe 60
 LTE-Netz 35, 62

M

magnetische Ersatz-
 flussdichte 41

magnetische Felder 12
 Mikrowellengerät 60
 mobile Endgeräte 36
 Mobilfunkmast-Strahlung 63
 Mobilfunksendeanlage 35

N

nichtthermische Wirkungen
 19

O

Offshore-Umspann-
 stationen 58

P

Pegelmaß 15

R

Radaranlagen 65
 Radio (tragbar) 60
 Rasierapparat 60
 Referenzwerte 61
 Reibungselektrizität 15
 Rundfunksender 64

S

SAR 14, 36
 Schutzmaßnahmen 67
 Schutzwirkung 17
 Schweißmaschinen 48
 Sendeanlage 19
 Standortbescheinigung 19
 Staubsauger 60
 Störquellen 47
 Strahlungsleistung 19

T

thermische Wirkungen 19

U

UMTS-Netz 35
 UV-Strahlung 49

V

Verkehrsradar 65
 Verpflichtungen der Arbeit-
 geber 29

Verwaltungsvorschrift
des Bundesrates
BR-Drs. 547/15 26
Vorsorgemaßnahmen 21
Vorsorgeprinzip 17

W

Warensicherungsanlage 65
Wärmedecke 60
Waschmaschine 60
Wellenlängen 10
Wellenwiderstand 14
Weterradar 65
Wirkung magnetischer
Felder 16
Wirkungen elektrischer
Felder 16
WLAN 61, 62