

Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder

**2. Teil: Frequenzbereich
10 Hz bis 100 kHz**

Bericht der Arbeitsgruppe "Auswirkungen nichtionisierender
elektromagnetischer Strahlung auf die Umwelt"

**Herausgegeben vom
Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
Bern, 1993**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Begriffe und Definitionen	4
3	Quellen und. ihre Felder	8
3.1	Natürliche Felder	8
3.2	Künstliche Felder	9
4	Induktion von elektrischen Strömen und Reizung von Zellen	17
4.1	Strominduktion durch ein elektrisches Feld	18
4.2	Strominduktion durch ein Magnetfeld	21
4.3	Reizung von Zellen durch elektrischen Strom	23
5	Experimentelle Studien	29
5.1-	Studien an Probanden	29
5.1.1	Wahrnehmung und Belästigung	29
5.1.2	Physiologie und Verhalten	30
5.1.3	Biologische Rhythmen	32
5.2	Studien mit Tieren	33
5.2.1	Verhalten	33
5.2.2	Kreislauf	34
5.2.3	Neuroendokrines System und Zentralnervensystem	35
5.2.4	Blutbild	37
5.2.5	Fortpflanzung, Wachstum, Entwicklung	37
5.2.6	Krebsentstehung	38
5.3	Studien mit Zell- und Gewebekulturen	39
5.3.1	Efflux und Influx von Calcium	40
5.3.2	Enzymaktivität	41
5.3.3	DN.S, RNS und Proteinsynthese	42
5.3.4	Immunantwort	43
5.3.5	Zellwachstum	44
5.4.	Wirkungsmechanismen	45
5.5	Beurteilung	50

6	Epidemiologische Studien	55
6.1	Methodische Aspekte	55
6.2	Exposition-im Wohnbereich durch elektrische Leitungen	59
6.2.1	Krebs	60
6.2.1.1	Krebs bei Kindern	60
6.2.1.2	Krebs bei Erwachsenen	66
6.2.1.3	Beurteilung	68
6.2.2	Andere Krankheiten	72
6.3	Exposition am Arbeitsplatz	72
6.4	Exposition durch elektrische Geräte	74
6.4.1	Bildschirme	74
6.4.2	Uebrige elektrische Geräte	74
6.5	Gesamtbeurteilung	75
7.	Erfahrungsberichte zur "EM-Sensibilität"	77
7.1	Elektrobiologie.	77
7.2	Ausgewählte Erfahrungsberichte	77
7.3	Empfehlungen von Elektrobiologen	80
7.4	Beurteilung	80
8.	Indirekte Wirkungen	82
8.1	Kontaktströme und kapazitive Entladungen	82
8.1.1	Kontaktströme	82
8.1.2	~ Kapazitive Entladungen	86
8.2	Beeinflussung von Herzschrittmachern	90
8.3	Beeinflussung von Bildschirmen	93
9	Umsetzung in ein Schutzkonzept	94
9.1	Randbedingungen des Umweltschutzgesetzes	94
9.2	Basis für Immissionsgrenzwerte	95
10	Bestehende Immissionsgrenzwerte und andere Regelungen,	100
11	Empfehlung für die Schweiz	117
11.1	Vorbemerkung	117
11.2	Basisgrenzwert	118
11.3	Immissionsgrenzwerte (IGW)	118
11.4	Belästigungen	121
11.5	Elektrische Geräte	121
11.6	Herzschrittmacher	121
11.7	Vorsorgliche Massnahmen	122
11.8	Elektromagnetische Verträglichkeit	124
11.9	Beratung	124
11.10	Zukünftige Entwicklungen	125

12	Recommandations pour la Suisse	126
12.1	Remarques	126
12.2	Valeur limite de base	127
12.3	Valeurs limites d'immission (VLI)	127
12.4	Genes	130
12.5	Appareils electriques	130
12.6	Stimulateurs cardiaques	130
12.7	Mesures preventives	132
12.8	Gompatibilite electromagnetique	134
12.9	Conseils	134
12.10	Evolution de la Situation	134
	Literaturverzeichnis	135