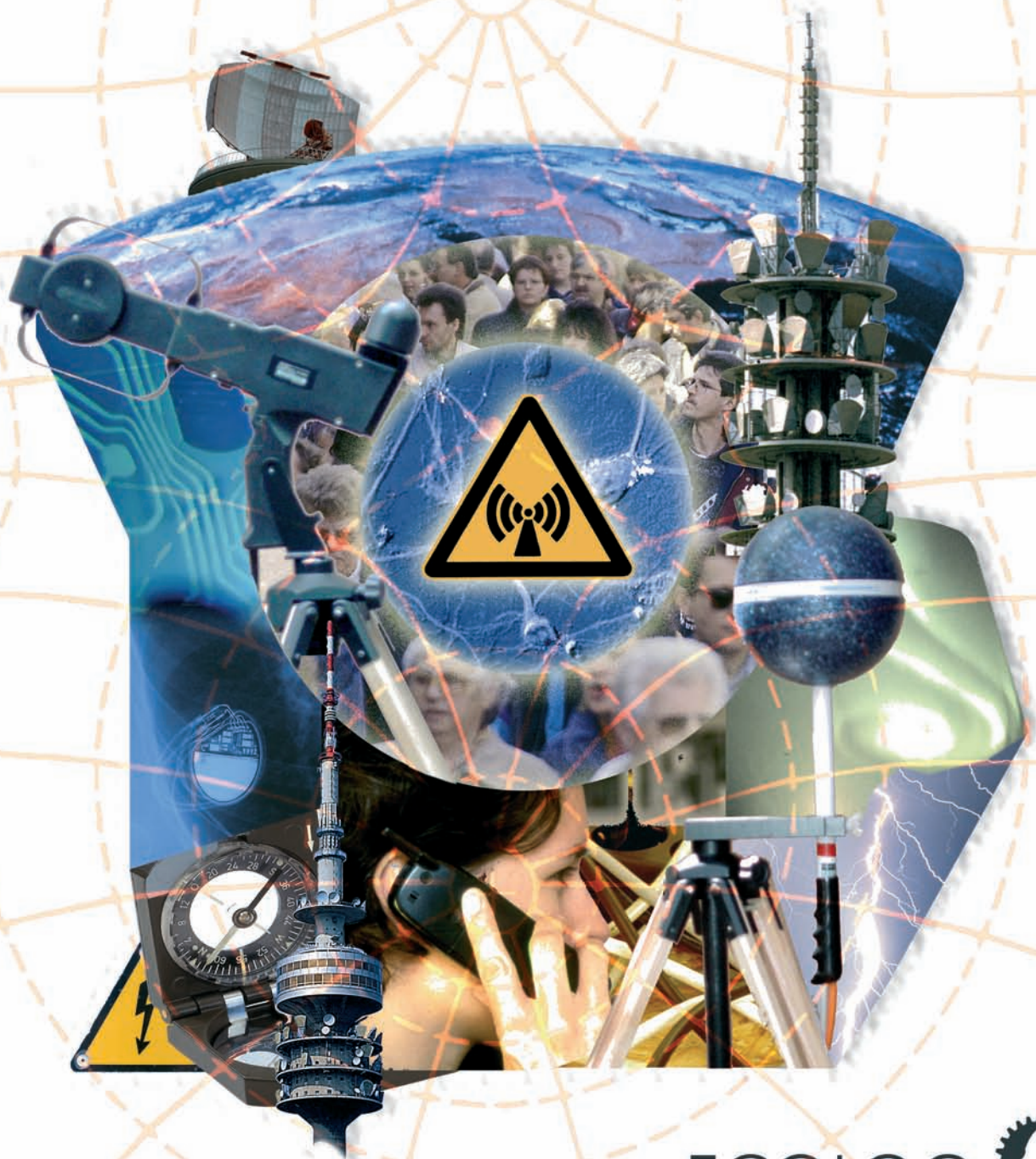


# EMF-Handbuch

Elektromagnetische Felder:  
Quellen, Risiken, Schutz



ECOLOG 

INSTITUT FÜR SOZIAL - ÖKOLOGISCHE  
FORSCHUNG UND BILDUNG gGmbH



# EMF-Handbuch

Elektromagnetische Felder:  
Quellen, Risiken, Schutz







<b>0</b>	<b>EINLEITUNG</b>	
<b>1</b>	<b>EIGENSCHAFTEN ELEKTROMAGNETISCHER FELDER</b>	<b>1-1</b>
1.1	Niederfrequente elektrische und magnetische Felder	1-1
1.2	Hochfrequente elektromagnetische Felder	1-3
1.3	Elektromagnetisches Spektrum	1-4
1.4	Messung elektromagnetischer Felder	1-6
<b>2</b>	<b>RISIKEN DURCH ELEKTROMAGNETISCHE FELDER</b>	<b>2-1</b>
2.1	Wissenschaftliche Risikobewertung	2-1
2.2	Niederfrequente elektrische und magnetische Felder	2-2
2.3	Hochfrequente elektromagnetische Felder	2-9
<b>3</b>	<b>SCHUTZ VOR ELEKTROMAGNETISCHEN FELDERN</b>	<b>3-1</b>
3.1	Grenz- und Vorsorgewerte	3-1
3.2	Maßnahmen zur Begrenzung elektromagnetischer Immissionen	3-2
3.3	Persönlicher Schutz vor elektromagnetischen Feldern	3-5
<b>4</b>	<b>QUELLEN ELEKTROMAGNETISCHER FELDER</b>	<b>4-1</b>
4.1	Übersicht	4-1
4.2	Natürliche Quellen	4-6
4.3	Stromversorgungsanlagen	4-8
4.4	Elektrische Installationen und Elektrogeräte in Wohnungen	4-14
4.5	Bahnanlagen und Züge	4-20
4.6	Sicherungsanlagen	4-22
4.7	Radio- und Fernsehsender	4-26
4.8	Mobilfunk	4-29
4.9	Schnurlose Telefone	4-41
4.10	WLAN und Bluetooth	4-43
4.11	Radar	4-50
4.12	Andere Funkdienste	4-52
4.13	Anlagen und Maschinen an Arbeitsplätzen	4-56
	<b>ANHÄNGE</b>	
<b>G</b>	<b>GLOSSAR</b>	
<b>K</b>	<b>KONTAKTE UND INFORMATIONEN</b>	





## Einleitung

Das elektromagnetische Umfeld hat sich in den letzten hundert Jahren in den hochtechnisierten Ländern drastisch verändert. Die natürlicherweise vorhandenen Felder werden überlagert von Feldern technischen Ursprungs, die in vielen Frequenzbereichen nicht nur viel stärker sind, sondern auch Merkmale aufweisen, die es bei den natürlichen Feldern so nicht gibt. Daher stellt sich zu Recht die Frage, ob und welche Gefahren für Umwelt und Gesundheit von diesen Feldern ausgehen. Eine wissenschaftlich allgemein akzeptierte Antwort auf diese Frage gibt es trotz Jahrzehnten der Forschung bisher nicht. Dies liegt zum einen an der Komplexität der Materie, zum anderen sind wissenschaftliche Bewertungen nicht frei von persönlichen und institutionellen Interessen. Die Positionen, die in der wissenschaftlichen Diskussion über Risiken eingenommen werden, die möglicherweise von elektromagnetischen Feldern ausgehen, beruhen daher nicht allein auf fachlichen Argumenten, sondern es stehen oft auch wirtschaftliche Abhängigkeiten und Interessen gegen das Schutzbedürfnis betroffener Bürger, Paradigmen des wissenschaftlichen Mainstreams gegen unkonventionelle Denkansätze oder das Bemühen, den Anspruch einer wertfreien Wissenschaft aufrecht zu erhalten, gegen die Überzeugung, dass auch Wissenschaft einer gesellschaftlichen Verantwortung unterliegt.

Eine abschließende Antwort auf die Frage, welche Risiken von den technogenen elektromagnetischen Feldern tatsächlich ausgehen, kann auch dieses Handbuch nicht geben. Das Autorenteam, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am ECOLOG-Institut, hat aber versucht, Informationen zusammenzutragen, die helfen können, die von sehr unterschiedlichen technischen Quellen ausgehenden elektromagnetischen Expositionen und die mit ihnen möglicherweise verbundenen Risiken einzuschätzen. Ein zweites Anliegen war, Möglichkeiten zum vorsorgenden Schutz vor elektromagnetischen Feldern aufzuzeigen. Ein besserer Schutz der Bevölkerung ist notwendig, denn obwohl bisher auch nur die gesundheitsschädigenden Wirkungen sehr starker Felder eindeutig nachgewiesen wurden, gibt es doch ernst zu nehmende wissenschaftliche Hinweise, dass auch Felder geringerer Intensität gesundheitlich relevante Wirkungen haben.

Da es sich bei elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern um wenig anschauliche physikalische Phänomene handelt, die Kenntnis ihrer grundlegenden Eigenschaften für das Verständnis des Folgenden aber wichtig ist, werden diese im Kapitel 1 kurz dargestellt. Hier werden auch die Maßeinheiten eingeführt, die im weiteren Text verwendet werden. Im Kapitel 2 wird ein Überblick über den wissenschaftlichen Erkenntnisstand zu biologischen Effekten und gesundheitlich relevanten Auswirkungen elektromagnetischer Felder gegeben. Hier stellt sich natürlich das Problem der Bewertung der mitnichten immer konsistenten, oft sogar widersprüchlichen Befunde. Hierzu gibt es einige einführende Erläuterungen. Dieses Kapitel enthielt ursprünglich eine große Zahl von Hinweisen auf wissenschaftliche Publikationen zu den beschriebenen Untersuchungsergebnissen. Um der besseren Lesbarkeit willen, wurden diese aber bis auf einige illustrierende Beispiele herausgenommen. Im Anhang 'Kontakte und Informationen' sind stattdessen einschlägige Arbeiten des ECOLOG-Instituts aufgeführt, in denen die wissenschaftliche Literatur ausgewertet wurde und die Hinweise auf die Originalarbeiten enthalten. In diesem Anhang werden zudem ergänzende Informationsquellen angegeben. Gesetzliche und darüber hinausgehende Maßnahmen zum Schutz vor elektromagnetischen Feldern werden im Kapitel 3 beschrieben. Diese werden im Kapitel 4 ergänzt um Hinweise, was bei konkreten Quellen getan werden kann, um Belastungen zu vermeiden oder zu vermindern. Im Kapitel 4 werden die häufigsten Quellen nieder- und hochfrequenter Felder zunächst aber hinsichtlich ihrer technischen Merkmale und der von ihnen verursachten Expositionen ausführlich beschrieben. Da die Leserinnen und Leser dieses Handbuchs wahrscheinlich sehr unterschiedliche Wissenshintergründe haben und sich Fachbegriffe nicht immer vermeiden lassen, gibt es in einem zweiten Anhang ein Glossar, in dem diese kurz erklärt werden.

Im folgenden Text werden, wo immer es möglich ist, geschlechtsneutrale Formulierungen verwendet. Wo es von der Sache her geboten erscheint, werden Begriffe explizit in ihrer weiblichen und männlichen Form benutzt. An anderen Stellen folgt die Wortwahl um der besseren Lesbarkeit willen den allgemeinen sprachlichen Konventionen. Aus Sicht der Autorinnen und Autoren bedeutet dies keine Geringschätzung der Rolle von Frauen in Gesellschaft und Wissenschaft.