

Ressortforschungsberichte zur kerntechnischen Sicherheit und zum Strahlenschutz

Divergierende Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk
- Vorhaben FM8865

Auftragnehmer:
Stiftung Risiko-Dialog St.Gallen, Schweiz

R. Högg
G. Dürrenberger

Das Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und
Reaktorsicherheit (BMUB) und im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) durchgeführt.

Dieser Band enthält einen Ergebnisbericht eines vom Bundesamt für Strahlenschutz im Rahmen der Ressortforschung des BMUB (UFOPLAN) in Auftrag gegebenen Untersuchungsvorhabens. Verantwortlich für den Inhalt sind allein die Autoren. Das BfS übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie die Beachtung privater Rechte Dritter. Der Auftraggeber behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit seiner Zustimmung ganz oder teilweise vervielfältigt werden.

Der Bericht gibt die Auffassung und Meinung des Auftragnehmers wieder und muss nicht mit der des BfS übereinstimmen.

BfS-RESFOR-121/17

Bitte beziehen Sie sich beim Zitieren dieses Dokumentes immer auf folgende URN:
urn:nbn:de:0221-2017050314269

Salzgitter, Mai 2017

Aktenzeichen / FKZ BFS AG-F 3 – 03776 / FM 8865

Divergierende Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk

Schlussbericht

Dezember 2016



Hinweis: Der Bericht gibt die Auffassung und Meinung des Auftragnehmers wieder und muss nicht mit der Meinung der Auftraggeberin übereinstimmen.

Impressum

Hauptantragsteller

Stiftung Risiko-Dialog St.Gallen
Office: Technoparkstrasse 2
CH-8406 Winterthur

Tel. +41 52 551 10 01
info@risiko-dialog.ch
www.risiko-dialog.ch

Projektpartner

Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation (FSM)
ETH Zürich, ETZ K 89
Gloriastrasse 35
8092 Zürich

Tel. +41 44 632 69 78
info@emf.ethz.ch
www.emf.ethz.ch

Autoren: Dr. Gregor Dürrenberger (FSM), Dr. Roman Högg (Risiko-Dialog)

Qualitätssicherung: Matthias Holenstein (Risiko-Dialog)

Bildquelle (Titelseite): Stiftung Risiko-Dialog

Stiftung Risiko-Dialog St. Gallen

Die Stiftung Risiko-Dialog entwickelt seit ihrer Gründung im Jahre 1989 Lösungen, um technologische Neuerungen, wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklungen sowie Veränderungen in der Umwelt zu verstehen und gemeinsam zu gestalten. Ihr Ziel ist es, in Zusammenarbeit mit Öffentlichkeit, Wirtschaft, Politik, Behörden sowie weiteren Akteuren die individuelle und gesellschaftliche Risikokompetenz zu erhöhen. Die Stiftung konzipiert und moderiert dazu Dialogverfahren, forscht zu gesellschaftlich relevanten Risikothemen wie Klimawandel und Energiezukunft, berät Organisationen und entwickelt Kommunikationsstrategien.

Zusammenfassung

Das Projekt „Divergierende Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk“ (Aktenzeichen / FKZ BFS AG-F 3 – 03776 / FM 8865) hat das Ziel, die unterschiedlichen Risikobewertungen (inkl. Hinweisen auf die Grundlagen, auf denen sie basieren) im Bereich Mobilfunk einander gegenüberzustellen (ohne diese zu bewerten) und der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Das Projekt war unterteilt in drei Phasen.

Phase 1 „Aufarbeitung Theorie und Selektion existierender Unterlagen“ arbeitete die theoretischen Grundlagen zum Thema Risikowahrnehmung auf. Zudem umfasste sie eine Erstanalyse von über 50 Organisationen, die potenziell für das Projektziel relevante Risikobewertungen veröffentlicht haben. Die analysierten Dokumente stammten aus Industrie (und industrienahen Organisationen), Behörden, Berufsverbänden, Akteuren aus der Zivilgesellschaft, wie auch der Wissenschaft. Die Publikationen der Organisationen wurden anhand eines einheitlichen Analyseschemas systematisch untersucht und kategorisiert. Resultat war eine Liste derjenigen Organisationen, die sich für die vertiefte Analyse und die tabellarische Gegenüberstellung im Rahmen dieses Projekts eignen.

Phase 2 „Aufbereitung des Kenntnisstandes über die Wahrnehmung und die Verarbeitung von Informationen zur Risikobewertung“ umfasste die Analyse von 15 Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk. Die Liste der untersuchten Organisation bestand aus:

Organisationskürzel	Vollständiger Name
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BioInitiative	BioInitiative
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.
diagnose:funk	diagnose:funk e.V.
Dkfz	Deutsches Krebsforschungszentrum
Ecolog	Ecolog - Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung gGmbH
IARC	International Agency For Research On Cancer
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
IZMF	Informationszentrum Mobilfunk e.V.
Kompetenzinitiative	Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e.V.
LUBW LfU <i>[gemeinsame Risikobewertung]</i>	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Bayrisches Landesamt für Umwelt
SCENIHR	Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks
SSK	Strahlenschutzkommission
WHO	World Health Organization

Diese Analyse lieferte die inhaltliche Basis für die in der dritten Projektphase zu erstellende tabellarische Gegenüberstellung der einzelnen Risikobewertungen. Die Analysen wurden ergänzt durch Interviews mit Experten/innen, die im Rahmen ihrer Arbeit mit Risikobewertungen oder Risikowahrnehmungen konfrontiert sind (Interviewtyp „*Kontextinterviews*“). Ein zentrales Resultat von Phase 2 – neben den Analysen der einzelnen Risikobewertungen – war eine schematische Darstellung des Risikobewertungsprozesses. Sie bildete die Grundlage für die Kontextinformationen, welche die tabellarische Gegenüberstellung ergänzen.

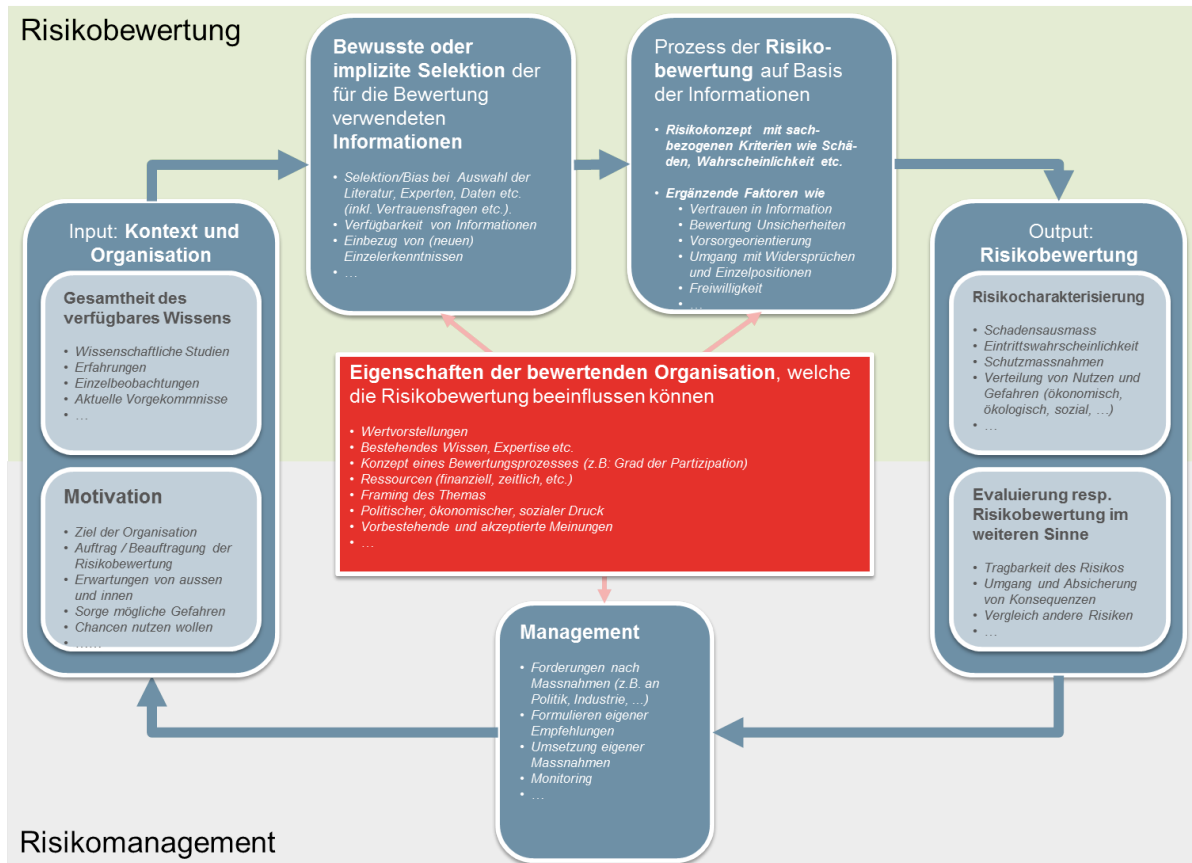


Abbildung 1: Model eines Risikobewertungsprozesses (eigene Darstellung)

Phase 3 „Erstellung einer tabellarischen Gegenüberstellung als Hilfestellung für die Risikokommunikation“ stellte den Abschluss des Projektes dar. Sämtliche Analysen der Risikobewertungen wurden den jeweiligen Organisationen zur Durchsicht vorgelegt (Interviewtyp 2 „*Review der Resultate*“). Im vorliegenden Schlussbericht sind sämtliche Risikobewertungen in einem einheitlichen Schema aufgeführt.

Zusätzlich wurden die Organisationen mithilfe eines Fragebogens zu ihren Risikobewertungsprozessen befragt. Sämtliche Organisationen haben auf die Anfragen reagiert. 9 der 15 Organisationen haben den zusätzlichen Fragebogen ausgefüllt. Dieser enthielt u.a. Fragen über die Bedeutung (i) von nicht-wissenschaftlichen Quellen (z.B. Wissen um Einzelschicksale, Wissen um andere Risiken oder Medienberichte) und (ii) von spezifischen Wertorientierungen (z.B. betreffend Vorsorgeprinzip, Vertrauen in Institutionen, und ökonomischen Überlegungen) für die Risikobewertung der jeweiligen Organisation. Die Antworten auf diese Fragen erlaubten es, die Risikobewertungsprozesse zu typisieren. Es wurden drei unterschiedliche Arten von Risikobewertungsprozessen identifiziert. Sie fokussieren jeweils entweder (ausschließlich) auf eine evidenzbasierte Risikoeinschätzung, nehmen eine politische Vorsorgesicht ein oder aber plädieren für eine sehr starke und konsequente Vorsorge im Sinne eines Unbedenklichkeitsbeweises.

Basierend auf den Analysen der Risikobewertungen und unter Zuhilfenahme der Inputs aus weiteren Experteninterviews (Interviewtyp „*Qualitätskontrolle*“) wurde ein Vorschlag erarbeitet, wie das BfS die unterschiedlichen Risikobewertungen auf ihrer Webseite präsentieren kann.

Wirkung auf Gesundheit des Menschen	Organisationstyp										
		Krebs	Kardiovaskuläre Effekte	Neurodegeneration	Reproduktion/Entwicklung	EEG	Kognition	Hormone / Stress	Elektrosensibilität / Schlaf	Blut-Hirn-Schranke	
SSK	W										
SCENIHR	W										
ICNIRP	W										
IARC	W										
dkfz	W										
Biolinitiative	W										
WHO	S										
LUBW & LfU	S										
BfS	S										
Kompetenzinitiative	Z										
IZMF	Z										
Ecolog	Z										
Diagnose:Funk	Z										
BUND	Z										

W	←	Wissenschaft
S	←	Staatliche Organisation
Z	←	Zivilgesellschaft

	←	Keine Aussage
	←	Kein gesundheitlicher Effekt nachgewiesen
	←	Effekt ist inadäquat nachgewiesen (*)
	←	Effekt ist limitiert nachgewiesen
	←	Effekt ist ausreichend nachgewiesen

(*) Studienlage widersprüchlich, Studien nicht aussagekräftig, zu wenige Studien für seriöse Aussage)

Abbildung 2: Tabellarische Darstellung der Risikobewertungen

Zusätzlich zur Tabelle wird empfohlen, in einem einleitenden Text zu beschreiben, wie unterschiedliche Organisationen zu unterschiedlichen Risikobewertungen gelangen können und wie die Tabelle zu interpretieren ist.

Summary

The project „Divergent risk assessments in the field of mobile communications“ („Divergierende Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk“, Aktenzeichen / FKZ BFS AG-F 3 – 03776 / FM 8865) aims to provide an overview of major risk assessments in the field of potential health impacts of electromagnetic radiation from mobile communication systems without evaluating the assessments in terms of scientific content. It also offers insights into the data and risk assessment processes used by the selected institutions.

The project was divided into three phases.

Phase 1 examined theoretical information on the topic of risk perception. In addition to that more than 50 organisations potentially eligible to provide a risk assessment relevant for the project goals have been analysed. The list included organisations from industry, government agencies, professional associations, scientific institutions as well as non-governmental organizations from civil society. The publications of all of these organizations were systematically analysed and categorized. This resulted in a final list of organizations that published risk evaluations suitable for an in-depth analysis. This final list also gave first insights into how the risk assessments differ from each other.

Phase 2 consisted primarily of the in-depth analysis of the selected 15 risk assessments identified in phase 1. The list of organizations looks as follows:

Short Name	Full Name
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BiolInitiative	BiolInitiative
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.
diagnose:funk	diagnose:funk e.V.
Dkfz	Deutsches Krebsforschungszentrum
Ecolog	Ecolog - Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung gGmbH
IARC	International Agency For Research On Cancer
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
IZMF	Informationszentrum Mobilfunk e. V.
Kompetenzinitiative	Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e. V.
LUBW LfU (gemeinsame Risikobewertung)	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Bayrisches Landesamt für Umwelt
SCENIHR	Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks
SSK	Strahlenschutzkommission
WHO	World Health Organization

This analysis provides the basis for comparing the risk assessments in phase 3 of the project. In addition, we conducted a series of expert interviews. All interview partners professionally deal with risk assessment and/or risk perception in their everyday work. Another key result of phase 2 was a schematic and generic representation of risk assessment processes. A simplified version of it was used to provide context information to explain diverging and/or conflicting evaluations between the selected risk assessments.

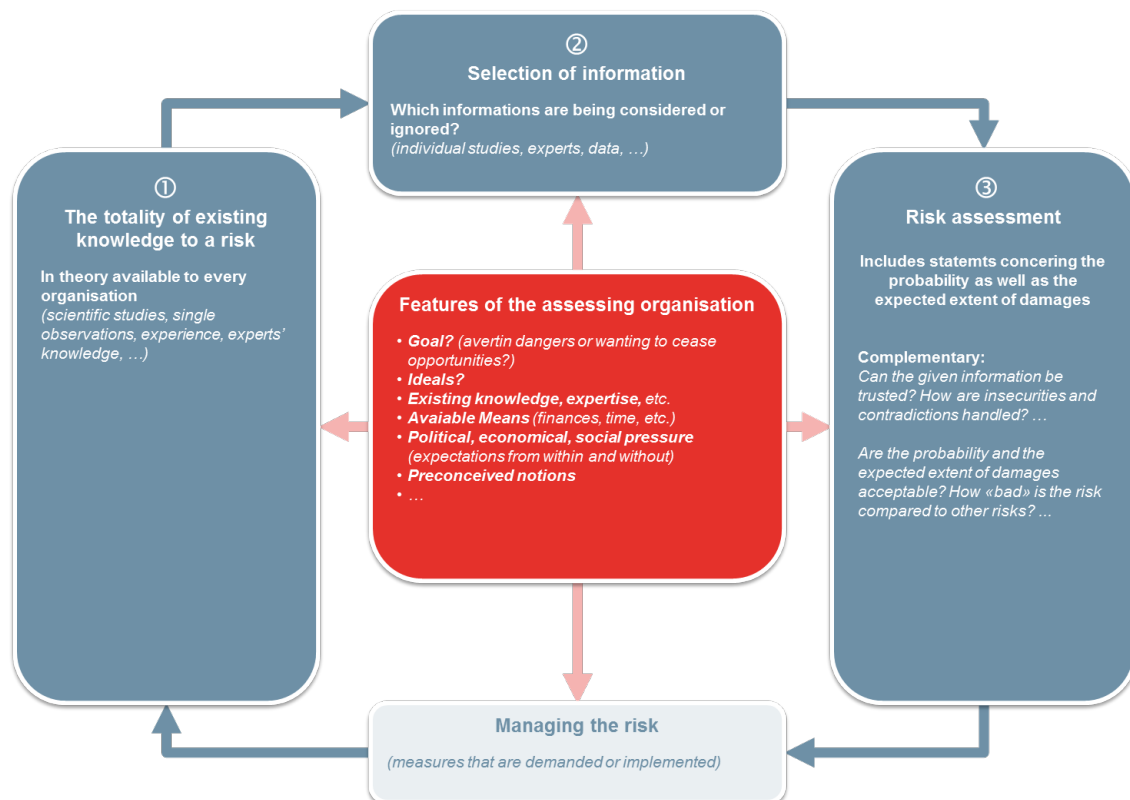


Abbildung 3: Simplified model of a generic risk assessment process (original illustration)

In Phase 3 our analyses of the risk assessments were sent to the individual organisations for review. Where possible and expedient, the feedbacks were incorporated into the texts and tables and are presented in this report in a standardized manner. In addition to that, all organisations were sent a questionnaire to further deepen the understanding of their risk assessment processes. All organisations responded to our query and 9 out of the 15 organisations filled in the questionnaire, too. These answers allowed for the identification of three different types of risk assessment processes.

First, organisations that base their assessment on scientific data only (termed “Science”), second institutions that also take precautionary values and viewpoints into account (“Precaution”) and third organisations that even vote for a proof of harmlessness (“Harmlessness”).

Our suggestion for the presentation of the (diverging) risk assessments is a table format that differentiates between endpoints and that colour-codes the evaluation of the organisations regarding these endpoints.

This table is accompanied by an explanatory text explaining the dimensions and giving information about how to read and interpret the table.

Effect on Human Health	Type of Organisation	Cancer	Cardiovascular System	Nervous System	Reproduction / Development	Brain Waves	Mental Performance	Hormones / Stress	Electro Sensitivity / Sleep	Blood-Brain Barrier
SSK	W									
SCENIHR	W									
ICNIRP	W									
IARC	W									
dkfz	W									
BiolInitiative	W									
WHO	S									
LUBW & LfU	S									
BfS	S									
Kompetenzinitiative	Z									
IZMF	Z									
Ecolog	Z									
Diagnose:Funk	Z									
BUND	Z									

W	← Science
S	← Governmental organisation
Z	← Non-governmental organisation
	← no statement
	← no proves for effect on health
	← inadequate proves for effect
	← limited proves for effect
	← adequate proves for effect

Abbildung 4: Table of different risk assessments

Abkürzungsverzeichnis

A	Österreich
AWEL	Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft im Kanton Zürich
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BMUB	Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
c/o	care of
CC	Carbon Copy
CH	Schweiz
D	Deutschland
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunications
dkfz	Deutsches Krebsforschungszentrum
DMF	Deutsches Mobilfunk Forschungsprogramm
e.V.	eingetragener Verein
EC	European Commission
EEG	Elektroenzephalografie
EMF	Elektromagnetische Felder
ETHZ	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
FEMU	Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit
FSM	Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation
ggf.	gegebenenfalls
i.e.S.	im engeren Sinne
IARC	International Agency for Research on Cancer
ICNIRP	International Commission on non-ionizing radiation protection
IRPA	International Radiation Protection Association
IZMF	Informationszentrum Mobilfunk
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
MoH	Israel Ministry of Health / New Zealand Ministry of Health
n/a	nicht anwendbar / not applicable
NGO	Non-governmental Organisation
NIR	Non-Ionizing Radiation
PDF	Portable Document Format
RF	Radio Frequency
S.	Seite
SCCS	Scientific Committee on Consumer Safety
SCENIHR	Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks
SSK	Strahlenschutzkommission
STM	Finnish Ministry of Social Affairs and Health
StMUV	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
TU	Technische Universität
u.a.	unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
UMID	Umweltmedizinischer Informationsdienst
WHO	World Health Organisation
z.B.	zum Beispiel

Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht Gesamtprojekt	12
1.1	Ausgangslage, Ziele und Herausforderungen	12
1.2	Projektübersicht	12
1.3	Auswahl der analysierten Organisationen	13
1.4	Analyseraster: Analyse der Risikobewertungen der Organisationen	16
2	Ausgewählte Grundlagen	19
2.1	Risikobewertungsprozess	19
2.2	Interviews Typ 1: „Kontext“	21
2.3	Interviews Typ 2: „Review der Resultate“	23
2.3.1	Ziel	23
2.3.2	Vorgehen	23
2.3.3	Umgang mit Feedbacks	24
2.4	Interviews Typ 3: „Qualitätskontrolle“	24
3	Analyse der einzelnen Risikobewertungen	26
3.1	IZMF	26
3.2	BfS	31
3.3	LUBW & LfU	35
3.4	Bund für Umweltschutz und Naturschutz Deutschland (BUND)	39
3.5	diagnose:funk	43
3.6	Ecolog	47
3.7	Kompetenzinitiative	51
3.8	dkfz	54
3.9	SSK	57
3.10	BioInitiative	61
3.11	IARC	65
3.12	ICNIRP	68
3.13	SCENIHR	72
3.14	WHO	76
4	Analyse – Divergenz in den Risikobewertungen	79
4.1	Gegenüberstellung der Risikobewertungen	79
4.2	Analyse der Risikobewertungen	82
4.2.1	Literaturauswertung	82
4.2.2	Bewertungspräferenz	83
4.2.3	Zusammenhang Herangehensweise an Bewertungsprozess und Bewertung	87
5	Empfehlungen zur Kommunikation der Resultate	89
6	Fazit	94
	Anhang: Zitate	95
	Anhang: Interview Typ 1 (Interviewleitfaden)	109
	Anhang: Interview Typ 2 (Anschreiben)	112

Anhang: Interview Typ 2 (Feedbacks)	118
BfS	118
Bund für Umweltschutz und Naturschutz Deutschland (BUND)	121
diagnose:funk	125
Ecolog	129
Kompetenzinitiative	131
BioInitiative	135
ICNIRP	149
SCENIHR	151
WHO	153

1 Übersicht Gesamtprojekt

1.1 Ausgangslage, Ziele und Herausforderungen

Das **Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)** beschäftigt sich neben dem Schutz vor ionisierender Strahlung auch mit dem Schutz vor elektromagnetischen Feldern. Ziel ist es, Menschen und Umwelt vor Schäden zu bewahren, über mögliche Gefahren aufzuklären und die wissenschaftliche Forschung zu verfolgen. Somit ist auch der Schutz vor den Auswirkungen des Mobilfunks Teil der Aufgaben des BfS.¹

Das BfS hat für die möglichen Gefahren des Mobilfunks bzw. der damit verbundenen elektromagnetischen Feldern eine eigene Risikobewertung erarbeitet. Sie basiert auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen. Diese Risikoeinschätzung wird aber nicht von allen Akteuren geteilt, die sich mit dem Thema Mobilfunkstrahlung auseinandersetzen. Gerade auch mobilfunkkritische nicht-staatliche Organisationen (NGOs) publizieren oft Risikobewertungen, die den Einschätzungen des BfS teilweise deutlich widersprechen. Aber auch zwischen Staaten gibt es unterschiedliche Einschätzungen und unterschiedliche Grenzwerte. Gerade für Laien führt diese Pluralität zu Verunsicherung. Warum gibt es unterschiedliche Einschätzungen? Wem kann überhaupt getraut werden?

Das BfS möchte dieser Verunsicherung entgegenwirken, ohne die Risikobewertungen Dritter qualitativ zu beurteilen. Vielmehr will es der Öffentlichkeit auf ihrer Webseite eine **einfach zugängliche Gegenüberstellung der unterschiedlichen Risikobeurteilungen** von Mobilfunk auf die Gesundheit präsentieren. Diese soll z.B. aufzeigen, welche Effekte unterschiedlich bewertet werden und welche Bewertungsmethoden und -kriterien von den einzelnen Organisationen angewandt wurden. Das BfS will dadurch in einem Themenfeld für Transparenz sorgen, das in der öffentlichen Wahrnehmung von großer Unsicherheit geprägt ist.

1.2 Projektübersicht

Das Projekt basiert darauf, dass verschiedene Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk existieren. Dabei stellen sich zwei Kernfragen:

1. Welches sind die inhaltlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Bewertungen?
2. Weshalb kommen die einzelnen Organisationen zu unterschiedlichen Bewertungen – gerade auch vor dem Hintergrund, dass auf ein und dieselbe Studienbasis Bezug genommen wird?

Es existiert eine große Zahl von Publikationen zum Thema, wie Risiken bewertet werden. Das Projektziel war keine umfassende Literaturstudie dazu, sondern in einem Prozess mit internen Workshops und externen Gesprächen (in der Form von drei Typen von Interviews) zu versuchen, die wesentlichen Elemente wichtiger Risikobewertung im Themenfeld der gesundheitlichen Auswirkungen des Mobilfunks zu identifizieren.

Das Projekt war in drei Phasen gegliedert. *Phase 1 „Aufarbeitung Theorie und Selektion existierender Unterlagen“* fand Ende Mai 2016 ihren Abschluss. Sie beinhaltete eine Aufarbeitung des Kenntnisstandes über die Risikowahrnehmung unabhängig vom Thema Mobilfunk als **Grundlage** für das vorliegende Projekt sowie die **Identifikation der Organisationen**, deren Mobilfunk-Risikobewertungen genauer analysiert werden sollten. Hierzu wurden die existierenden Risikobewertungen von mehr als 50 potenziell relevanten Organisationen gesichtet und mittels eines Schemas bezüglich ihrer vertieften Analysierbarkeit beurteilt.

Phase 2 „Analyse der Bewertungen² und Experteninterviews“ (Abschluss Ende Juli 2016) nahm die Resultate aus Phase 1 auf und führte sie einer detaillierten Analyse zu. Insbesondere wurden die öffentlich zugänglichen Risikobewertungen der einzelnen Organisationen dargestellt und ein generisches Schema zum Ablauf eines Risikobewertungsprozesses erarbeitet. Die Erkenntnisse aus den verfügbaren Materialien wurden in der zweiten Phase mit Experten/innen diskutiert. Unter dem Titel **„Kontextinterviews“** sollten sie Hinweise darauf liefern, ob das verwendete Analyseraster alle wichtigen Aspekte berücksichtigt und was in der aktuellen Phase bereits für das Endprodukt (die tabellarische Gegenüberstellung der Risikobewertungen) zu berücksichtigen ist.

¹ Quelle: www.bfs.de

² Mit „Bewertungen“ sind Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk gemeint

Phase 3 „Bewertungsraster und Darstellung“ bildete den Abschluss des Projekts und den Hauptinhalt des Projekts. Sie startete mit dem „**Review der Resultate**“. Allen analysierten Organisationen wurden die erarbeiteten Analysen der Risikobewertungen vorgelegt. In Phase 3 wurden zudem die Erkenntnisse in tabellarischer Form für die Verwendung auf der Webseite des BfS aufbereitet und mit Kontextinformationen ergänzt. Neben der Analyse der Literatur und der online einsehbaren Risikobewertungen der verschiedenen Organisationen wurden in der dritten Phase Experten/innen-Interviews zur „**Qualitätskontrolle**“ und Validierung der Resultate durchgeführt. Sie sollen sicherstellen, dass die im Rahmen des Projektes erarbeiteten Informationen korrekt und optimal dargestellt werden.

1.3 Auswahl der analysierten Organisationen

Für das Projektziel „*vergleichende Analyse und Darstellung von Risikobewertungen und Erklärung unterschiedlicher Einschätzungen*“ wurden über 50 Organisationen, die sich in Deutschland und/oder dem nahen Ausland (Deutschland, Österreich, Schweiz, sog. DACH Länder) sowie international mit dem Thema EMF bzw. „Mobilfunkrisiken“ beschäftigen, identifiziert. Die Zusammenstellung dieser Organisationen war das Resultat umfassender Recherchen. Es zeigte sich aber, dass nicht alle identifizierten Organisationen eine Risikobewertung vorgenommen hatten, die sich für die Untersuchung im vorliegenden Projekt eignet - sei es, weil es sich nicht um eine eigentliche Risikobewertung handelt oder weil sie sich inhaltlich nicht auf das für das vorliegende Projekt relevante Thema „Mobilfunk“ bezog.

In einem nächsten Schritt wurde ein einheitliches Analyseraster definiert, um die Organisationen und ihre Risikobewertungen zu erfassen. Es umfasst u.a. Informationen zur Organisation selber, wie auch Angaben zur öffentlich verfügbaren Risikobewertung (Umfang, Publikationsjahr, Hauptaussage der Risikobewertung etc.). Die Details finden sich in Tabelle 1. In die Übersicht wurden nur Organisationen aufgenommen, welche die folgenden Kriterien erfüllen:

- Es muss eine **Risikobewertung** gemäß der im Rahmen des vorliegenden Projekts verwendeten **Definition** vorliegen. In Anlehnung an die Definition des EMF-Portals gilt als Risikobewertung „*die Identifizierung, Quantifizierung und Bewertung von Risiken mit dem Ziel, die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Gefährdung und der damit verbundenen Schäden vorherzusagen*“. Die **Grundlagen**, auf denen die jeweilige Risikobewertung basiert, müssen dabei **nicht zwingend wissenschaftliche Studien** sein. Eine Risikobewertung gemäß dieser Definition kann auch auf persönlichen Erfahrungswerten, Gerichtsurteilen, politischen Entscheiden oder anderen Grundlagen basieren. Die Risikobewertung (im Sinne dieser Definition) **muss keine Aussage darüber machen, ob die Wahrscheinlichkeit oder das potenzielle Schadensausmaß akzeptabel sind**.
- Die Risikobewertung muss die **Risiken der Mobilfunkstrahlung** (Mobiltelefon und/oder Mobilfunkmasten) betreffen.

Dabei wurden drei Klassen gebildet: Für die Detailanalyse ‚**geeignet**‘, für eine Detailanalyse ‚**eventuell geeignet**‘ sowie ‚**nicht geeignet**‘. Die Zuteilung erfolgte systematisch nach folgenden Kriterien:

- Die Organisation oder Risikobewertung muss für die Diskussion in Deutschland **von einer gewissen Bedeutung** sein. Dieses Kriterium ist sehr breit zu verstehen. Es kann sich um Einfluss im Bereich der öffentlichen Debatte, im politischen Diskurs oder z.B. für die Wissenschaftsdiskussion handeln.
- **Bei Organisationen bzw. Dokumenten mit mittlerer Bedeutung entscheidet die wissenschaftliche Basis und der Umfang des Dokuments**, die für die Risikobewertung berücksichtigt wurden, über die Eignung für die vorliegende Studie.

Im Folgenden ist die Erstanalyse der verschiedenen Organisationen tabellarisch dargestellt. Die Farbgebungen sind lediglich zur Erhöhung der Übersichtlichkeit gewählt. Leere Felder bedeuten, dass die Kategorie für die spezifische Organisation bzw. ihre Risikobewertung nicht anwendbar war.

#	Name	Organisations- typ	Seiten	Umfang (4 Katego- rien)	Jahr	Risiko- botschaft	Bedeu- tung	Eignung für Detailanalyse
1	Deutsche Telekom	Industrie	8	einige Seiten	2015	differenziert	mittel	eventuell
2	IZMF	Industrie	10	einige Seiten	2015	differenziert	mittel	Ja
3	O2	Industrie				ungefährlich	eher gering	Nein
4	Vodafone	Industrie	6	Webseite(n)		ungefährlich	eher gering	Nein
5	FMK	Industrie	1	Factsheet	2015	ungefährlich	eher gering	eventuell
6	Telekom Austria	Industrie	7	einige Seiten	2013	ungefährlich	eher gering	Nein
7	Forum Mobil	Industrie	2	Factsheet	2014	ungefährlich	eher gering	Nein
8	Swisscom	Industrie				indifferent	eher gering	Nein
9	GSMA	Industrie	9	einige Seiten	2014	ungefährlich	mittel	eventuell
10	MMF	Industrie	1	einige Seiten	2014	ungefährlich	mittel	eventuell
11	BfS	Behörde		Webseite(n)	2015	ungefährlich	groß	eventuell
12	BMUB	Behörde	5	einige Seiten	2013	ungefährlich	groß	eventuell
13	BNetzA	Behörde				indifferent	eher gering	Nein
14	UBA	Behörde				indifferent	eher gering	Nein
15	LUBW	Behörde	144	umfang- reich	2010	ungefährlich	mittel	eventuell
16	LfU	Behörde	144	umfang- reich	2010	ungefährlich	mittel	eventuell
17	BAFU	Behörde	53	umfang- reich	2014	differenziert	eher gering	eventuell
18	BAG	Behörde		Webseite(n)	2015	differenziert	eher gering	eventuell
19	AuM	Berufsverband				risikobehaf- tet	eher gering	Nein
20	FS / AKNIR	Berufsverband	86	umfang- reich	2005	ungefährlich	eher gering	Nein
21	IFA	Berufsverband	8	einige Seiten	2007	ungefährlich	eher gering	Nein
22	VBG	Berufsverband	8	einige Seiten	2007	ungefährlich	eher gering	Nein
23	AefU	Berufsverband			2015	risikobehaf- tet	eher gering	Nein
24	BUND	Zivilgesellschaft	48	umfangreich	2008	risikobehaf- tet	mittel	Ja
25	diagnose:funk	Zivilgesellschaft	32	umfangreich	2015	risikobehaf- tet	mittel	Ja
26	Ecolog	Zivilgesellschaft	7	einige Seiten	2011	differenziert	mittel	Ja
27	Hese	Zivilgesellschaft				risikobehaf- tet	eher gering	Nein
28	IGEF	Zivilgesellschaft				risikobehaf- tet	eher gering	Nein
29	IZgMF	Zivilgesellschaft				differenziert	eher gering	Nein
30	Kinderumwelt	Zivilgesellschaft	30	umfangreich	2015	ungefährlich	mittel	eventuell
31	Kompetenzinitiati- ve	Zivilgesellschaft	61	umfangreich	2012	risikobehaf- tet	mittel	Ja
32	Mobilfunkzukunft	Zivilgesellschaft				risikobehaf- tet	eher gering	Nein
33	NABU	Zivilgesellschaft				indifferent	eher gering	Nein

#	Name	Organisations- typ	Seiten	Umfang (4 Katego- rien)	Jahr	Risiko- botschaft	Bedeu- tung	Eignung für Detailanalyse
34	Vzbz	Zivilgesellschaft				indifferent	eher gering	Nein
35	Gigahertz	Zivilgesellschaft		Webseite(n)		risikobehaf- tet	eher gering	Nein
36	Dkfz	Wissenschaft		Webseite(n)	2015	differenziert	groß	Ja
37	DMF	Wissenschaft	88	umfangreich	2008	ungefährlich	mittel	eventuell
38	FEMU	Wissenschaft				indifferent		Nein
39	FGF	Wissenschaft					eher gering	Nein
40	Pandora	Wissenschaft					eher gering	Nein
41	SSK	Wissenschaft	64	umfangreich	2011	ungefährlich	groß	Ja
42	Berenis	Wissenschaft					mittel	Nein
43	FSM	Wissenschaft				differenziert	eher gering	Nein
44	WBF	Wissenschaft	4	einige Seiten	2015	ungefährlich	eher gering	eventuell
45	GR	Wissenschaft		Webseite(n)	2016	ungefährlich	eher gering	Nein
46	SSM	Wissenschaft	95	umfangreich	2015	differenziert	eher gering	eventuell
47	BioInitiative	Wissenschaft	1'500	umfangreich	2012	risikobehaf- tet	groß	Ja
48	EMF Scientist	Wissenschaft	3	einige Seiten	2015	risikobehaf- tet	eher gering	Nein
49	IARC	Wissenschaft	450	umfang- reich	2013	differenziert	groß	Ja
50	ICNIRP	Wissenschaft	350	umfang- reich	2009	differenziert	groß	Ja
51	IEEE	Wissenschaft	43	umfang- reich	2005	ungefährlich	eher gering	eventuell
52	SCENIHR	Wissenschaft	300	umfang- reich	2015	ungefährlich	groß	Ja
53	WHO	Wissenschaft	4	einige Seiten	2014	ungefährlich	groß	Ja

Tabelle 1: Liste der in der ersten Phase untersuchten Organisationen

Der Ausgangspunkt wurde mit 50 Organisationen absichtlich breit gewählt, um zu verhindern, dass nur große und bekannte Namen in den Vergleich Eingang finden.

Basierend auf dem oben beschriebenen, vordefinierten Auswahlmechanismus wurde entschieden, in den Folgeschritten die Risikobewertungen der folgenden Organisationen genauer zu analysieren:

Organisationskürzel	Vollständiger Name
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BioInitiative	BioInitiative
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.
diagnose:funk	diagnose:funk e.V.
Dkfz	Deutsches Krebsforschungszentrum
Ecolog	Ecolog - Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung gGmbH
IARC	International Agency For Research On Cancer
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
IZMF	Informationszentrum Mobilfunk e.V.
Kompetenzinitiative	Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e.V.
LUBW LfU (gemeinsame Risikobewertung)	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Bayrisches Landesamt für Umwelt
SCENIHR	Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks

Organisationskürzel	Vollständiger Name
SSK	Strahlenschutzkommission
WHO	World Health Organization

Tabelle 2: Liste der im Rahmen des Projektes vertieft analysierten Organisationen

1.4 Analyseraster: Analyse der Risikobewertungen der Organisationen

Die Analyse der Risikobewertungen der einzelnen Organisationen geschieht anhand eines einheitlichen, übersichtlichen Rasters, bestehend aus drei Tabellen. Sämtliche Inhalte stammen aus öffentlich frei verfügbaren Quellen, die durch die analysierten Organisationen selber zur Verfügung gestellt werden.

In der **ersten der drei Tabellen des Analyserasters** stehen Informationen zur Organisation. Es sind Kontextinformationen, die für die Einschätzung der Risikobewertung gegebenenfalls hilfreich sind. In dieser Tabelle wird auch die Gesamtbeurteilung (Risikoeinschätzung, Empfehlungen) durch die Organisation zusammenfassend aufgeführt, sofern eine solche verfügbar ist.

Organisationsname	[Name der Organisation]
Selbstdarstellung	[Beschreibung der Organisation in den Worten der Organisation]
Trägerschaft / Finanzierung	[Finanzierung der Organisation]
Kontakt / Email	[Kontaktangaben, die für die Interviews in der „Feedbackrunde“ verwendet werden]
Analysierte Risikobewertung(en)	[Dokument, welches die Risikobewertung der Organisation beinhaltet]
Empfehlung(en)	[Falls vorhanden: Empfehlungen der Organisation in Bezug auf den Umgang mit Mobilfunk]
Fazit	[Falls vorhanden: Gesamtfazit der Organisation zum Risiko „Mobilfunk“]

In der **zweiten Tabelle des Analyserasters** werden die wichtigsten in den Risikobewertungen der untersuchten Organisationen berücksichtigten Effekte aufgelistet. Es wird dabei einerseits unterschieden zwischen Resultaten aus Zellstudien, Tierstudien und Humanstudien (bei den Humanstudien wird zusätzlich differenziert zwischen biologischen und gesundheitlichen Erkenntnissen). Andererseits wird unterschieden zwischen relevanten Effektgruppen (sog. Endpunkte). Bei der Gruppierung der Effekte ließen wir uns – vor dem Hintergrund der verfügbaren wissenschaftlichen Studien – vom pragmatischen Grundsatz leiten: So einfach wie möglich, so detailliert wie nötig. Eine Rubrik „Generell / Anderes“ ermöglicht zudem, bei Bedarf weitere Effekte aufzulisten, um die Risikobewertungen der Institution angemessen zu berücksichtigen.

Mit einer Farbkodierung wird die generelle Risikoeinschätzung der Berichte zu den Endpunkten optisch einfach erkennbar vermerkt. „Weiß/grau“: Der Effekt/Endpunkt wird im Bericht nicht erwähnt/berücksichtigt. „Rot“: Der Endpunkt ist gemäß Bericht wissenschaftlich ausreichend belegt. „Braun“: Der Endpunkt ist begrenzt/limitiert belegt. „Gelb“: Der Effekt ist inadäquat belegt, d.h. die Studienlage wird als widersprüchlich beurteilt oder als nicht aussagekräftig (z.B. zu wenige Studien oder Studien mit mangelhafter Qualität). „Grün“: Laut Bericht verursacht der Mobilfunk keinen solchen Effekt.

	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
<i>Tumore im Kopfbereich</i>				
<i>Tumore bei Kindern</i>				
<i>Andere Tumore</i>				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
EEG				
Kognition				
Elektrosensibilität / Schlaf				
Hormone				
<i>Melatonin</i>				
<i>Stress</i>				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				
<i>[Thema X]</i>				
<i>[Thema Y]</i>				
<i>[Thema Z]</i>				

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen(*)

Kein Effekt vorhanden

(* Studienlage widersprüchlich, Studien nicht aussagekräftig oder zu wenige Studien für seriöse Aussage)

In der **dritten Tabelle des Analyserasters** werden die in der zweiten Tabelle des Analyserasters gelisteten Bewertungen der Organisationen mit ausgewählten Zitaten belegt. Es handelt sich dabei nicht um das Resultat einer umfassenden Inhaltsanalyse des/der berücksichtigten Dokuments/e, sondern um wesentliche Aussagen, welche die jeweiligen Einschätzungen illustrieren. Die Farbkodierung wird beibehalten. Dabei gibt es Fälle, in denen die Endpunkte detaillierter dargestellt sind als in der Gesamtbeurteilung (zweite Tabelle des Analyserasters), d.h. Teilergebnisse zu den Endpunkten können unterschiedlich bewertet sein. Die Gesamtbewertung des Endpunktes in Tabelle zwei entspricht dann dem Teilergebnis mit der „stärksten“ Effektbeurteilung, konkret: In der Tabelle wird dann diejenige Farbe verwendet, die näher bei Rot ist. Den Berichtsauteuren ist bewusst, dass die Komplexität der untersuchten Risikobewertungen durch die Reduzierung auf wenige Farben zwangsläufig vereinfacht wird. Es gibt keinen Königsweg zur Reduktion von Komplexität. Leserinnen und Leser sollten das bei der Lektüre nicht vergessen.

Die Resultate der Dokumentenanalyse wurden den entsprechenden Organisationen zugeschickt und falls aus Sicht einer Organisation eine Korrektur vorgeschlagen wurde, ist diese grundsätzlich auch aufgenommen worden.³

Krebs	---
<i>Tumore im Kopfbereich (v.a. Hirntumore)</i>	---
<i>Tumore bei Kindern</i>	---
<i>Andere Tumore</i>	---
Neurodegeneration	---
Reproduktion/Entwicklung	---
Kardiovaskuläre Effekte	---
EEG	---
Kognition	---
Elektrosensibilität / Schlaf	---
Hormone	---
<i>Melatonin</i>	---
<i>Stress</i>	---
Blut-Hirn-Schranke	---
Generell / Anderes	---
<i>[Thema X]</i>	---
<i>[Thema Y]</i>	---
<i>[Thema Z]</i>	---

³ Vgl dazu Kapitel 2.3.3 Umgang mit Feedbacks

2 Ausgewählte Grundlagen

2.1 Risikobewertungsprozess

Das vorliegende Projekt basiert darauf, dass verschiedene Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk existieren. Dabei stellen sich zwei Kernfragen:

1. Welches sind die inhaltlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Bewertungen? Dieser Frage geht das Kapitel 3 *Analyse der einzelnen Risikobewertungen* nach. Die dortigen Informationen werden zu Projektende vergleichend dargestellt.
2. Weshalb kommen die einzelnen Organisationen zu unterschiedlichen Bewertungen – gerade auch vor dem Hintergrund, dass auf ein und dieselbe Studienlage Bezug genommen wird?

Der zweiten Frage geht das vorliegende Kapitel (generelle Sicht) sowie das Kapitel 4 *Analyse – Divergenz in den Risikobewertungen* (empirische Sicht) nach. Es existiert eine große Zahl von Publikationen zum Thema, wie Risiken bewertet werden. Das Projektziel war keine umfassende Literaturstudie zu diesem Thema, sondern war darauf ausgerichtet, in einem Prozess mit internen Workshops und externen Gesprächen (in der Form von drei Typen von Interviews), die wesentlichen Elemente wichtiger EMF-Risikobewertung zu identifizieren. Es ging v.a. darum, was wichtige Einflussgrößen sind – nicht welche Methoden oder Tools im Details verwendet werden. Es ist auch darauf hinzuweisen, dass der Begriff „Risikobewertung“ sehr unterschiedlich verwendet wird. So besteht beispielsweise keine Einigkeit, ob die Beurteilung der Tragbarkeit des Risikos resp. das Management Teil der Risikobewertung ist.

In einer generischen Sicht (Abbildung 5: Generischer Risikobewertungsprozess) – der Risikobewertungsprozess dargestellt als Kreislauf – stellen sich als Erstes die Fragen, was den Bewertungsprozess **initiiert** hat und in welchem aktuellen **Wissenskonzext** er steht. Beides kann sich im Verlauf der Zeit ändern. Darauf folgt ein zweistufiger Prozess, der zuerst die **Selektion** der Wissensbasis (z.B. „Welche Studien werden in Betracht gezogen?“) in den Vordergrund rückt und danach eine **Bewertung im engeren Sinne** gemäß einem jeweiligen Prozess durchführt. Dies führt zum **Output** – einer Risikobewertung mit einer Charakterisierung („Wie schätzen wir die Höhe des Risikos ein?“) – und (teilweise) zu einer Evaluierung (im Sinne, ob das Risiko tragbar sei). Dieses Fazit führt zu einer **Management-Strategie**, wie mit dem Risiko umgegangen werden soll, was ggf. zu einer neuen Beurteilung führen kann. In der hier dargestellten, generisch umfassenden Darstellung ist der Prozess auf Vollständigkeit hin konzipiert.⁴

Im ganzen Prozess haben die Eigenschaften der bewertenden Organisationen (siehe Abbildung 5 roter Kasten) maßgeblichen Einfluss auf die Risikobewertung. Teilweise sind es bewusst gewählte Präferenzen – wie etwa ein Fokus auf Risikovorsorge – oder es sind eher unbewusste Wertvorstellungen, welche die Beurteilung beeinflussen – wie etwa die Einordnung des Themas (Framing) in eine Gesamtsicht. Ob Mobilfunk als primär technisches System betrachtet wird oder als sozio-technisches System von gesellschaftlicher Bedeutung, macht ebenfalls einen Unterschied in der Risikobewertung. Auch Fragen des Vertrauens haben Einfluss darauf, wie Informationen bewertet werden: Herrscht Misstrauen gegenüber (einzelnen) wissenschaftlichen Organisationen oder existiert ein grundsätzliches Vertrauen in (anerkannte) Experten/innen?

Im Rahmen dieses Projektes haben wir solche Eigenschaften von Organisationen mit einem Fragebogen im Ansatz erhoben, um Differenzen zwischen den ausgewählten und analysierten Risikobewertungen besser verstehen zu können. Dabei ging es primär darum, ob unterschiedliche Typen von Bewertungsprozessen identifiziert werden können.⁵

⁴ Für eine Verwendung des Schemas z.B. auf der Webseite des BfS ist es zu vereinfachen. Eine solche, vereinfachte Version findet sich in Kapitel 5 Empfehlungen zur Kommunikation der Resultate

⁵ Vgl. dazu Kapitel 4 Analyse – Divergenz in den Risikobewertungen

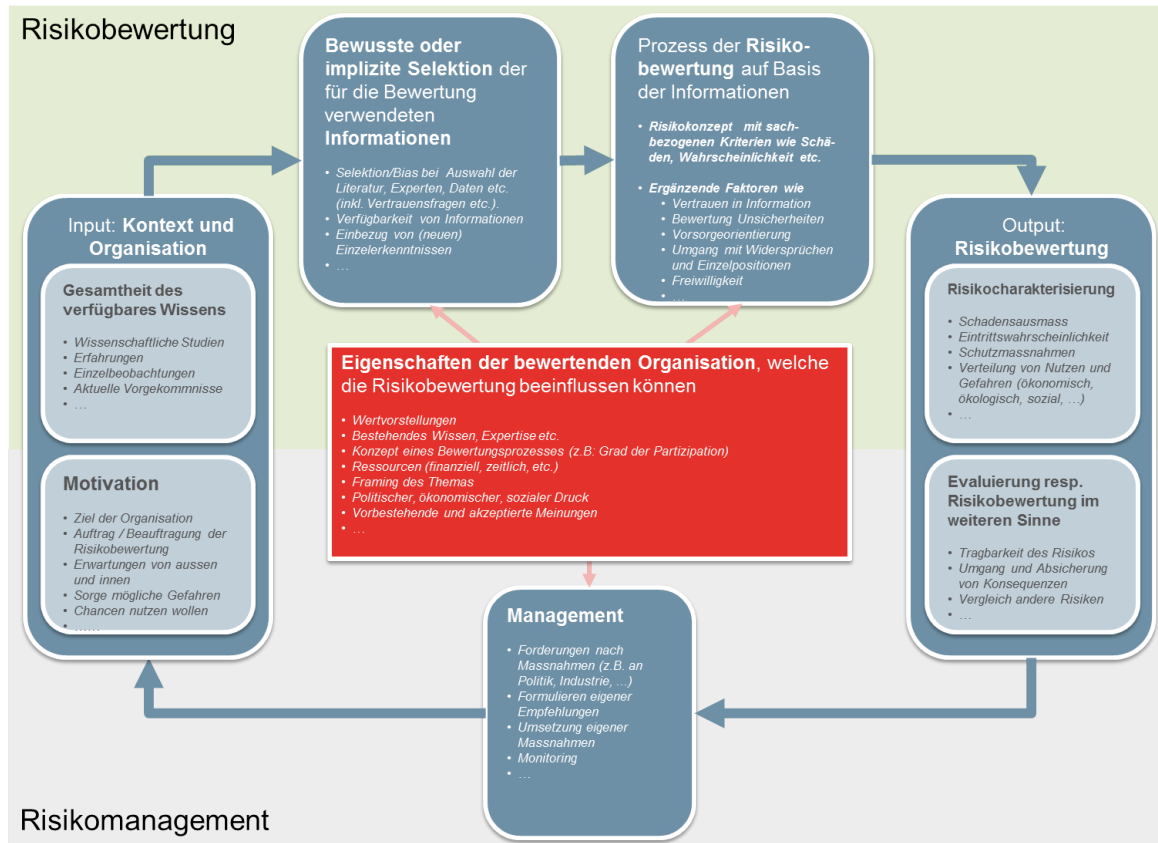


Abbildung 5: Generischer Risikobewertungsprozess

Das Vorwissen des Projektkonsortiums sowie Recherchen zur generellen Thematik der Risikobewertung und der Risikobeurteilung Mobilfunk wurden im vorliegenden Projekt durch Interviews mit Experten/innen („*Kontextinterviews*“) ergänzt und validiert. Die drei Typen von Interviews sind in Abbildung 6 schematisch dargestellt.

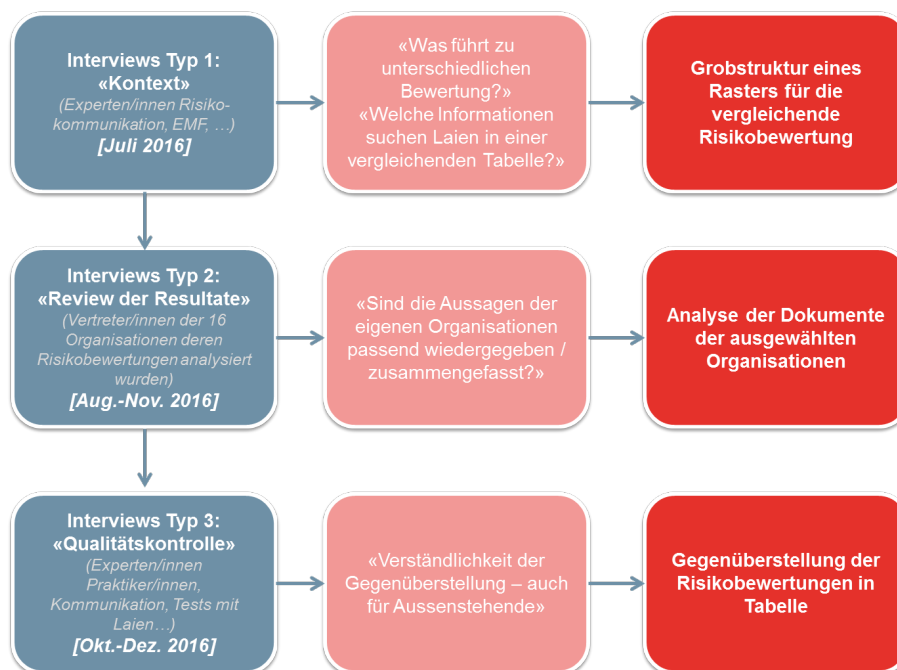


Abbildung 6: Interviews, die im Rahmen des Projektes geführt werden. Aufgegliedert nach "Typen" (Quelle: eigene Darstellung)

2.2 Interviews Typ 1: „Kontext“

Die öffentlich zugänglichen Risikobewertungen der einzelnen Organisationen wurden anhand eines einheitlichen Rasters analysiert. Die Erkenntnisse aus den verfügbaren Materialien wurden dabei durch Interviews mit Experten/innen („Kontextinterviews“) ergänzt und validiert. Der Interviewleitfaden findet sich im Anhang dieses Dokumentes. Wesentliche Leitfragen für die Kontextinterviews (Typ 1) waren:

- Die Einschätzung der Situation, mit der sich Personen konfrontiert sehen, die sich bezüglich der Risiken des Mobilfunks informieren wollen.
- Die Einschätzung, wie unterschiedliche Organisationen zu ihren Risikobewertungen gelangen.
- Fragen zu Inhalten, die bei der Interpretation von Risikobewertungen unterstützen.
- Fragen zur Darstellungsform, die bei der Interpretation von Risikobewertungen unterstützen.
- Diskussion des (generischen) Risikobewertungsprozesses (Wie kann es sein, dass man mit den gleichen Informationen zu unterschiedlichen Risikobewertungen gelangen kann?)

Insgesamt wurden sechs Kontextinterviews durchgeführt.

Experte/in	Fachgebiet, Themenfokus	Termin, Ort
Sektionsleiterin der Sektion Strahlung eines Kantonalen Amtes in der Schweiz	Wirkung und Kommunikation aller Strahlungsarten	1. Juli 2016, 09.00-10.00 Uhr Zürich
Wissenschaftlerin an der ETH Zürich (ETHZ, Department of Environmental Systems Science)	Forschungsschwerpunkte sind u.a. Risikowahrnehmung (inkl. EMF), Entscheidungsfindung, nachhaltiges Konsumentenverhalten, Faktoren, die das Energiesparverhalten beeinflussen, Wahrnehmung und Akzeptanz von Energietechnologien.	15. Juli 2016, 10.00-11.00 Uhr telefonisch
Gründer und Geschäftsführer einer Beratungsfirma im Bereich verständlicher Kommunikation	Forschung im Bereich Elektrosensibilität (Dr.sc.nat. ETHZ), Praxiserfahrung im Bereich (verständlicher) Kommunikation	19. Juli 2016, 09.45-10.45 Uhr Winterthur
Wissenschaftsjournalist	Diplomierter Naturwissenschaftler, langjährig tätig als Journalist beim Schweizer Fernsehen (u.a. Redaktionsleiter der Sendung „MTW - Menschen Technik Wissenschaft“), Er ist Gründer und Geschäftsführer von scitec-media, einer Fachredaktion für Wissenschaftsjournalismus und -kommunikation	19. Juli 2016, 13.00-13.30 Uhr Winterthur
Wissenschaftlerin im Bereich Risikokommunikation	Moderatorin und Senior Researcher Universität Stuttgart. Forschungsschwerpunkte sind u.a. Entwicklung von Konzepten in der Risikokommunikation	26. Juli 2016, 10.30-11.15 Uhr telefonisch
Vertreterin des Bundesamts für Risikobewertung	Expertin für Methodik und Kommunikation von Risikobewertungen	Anfrage erfolgte in der Woche des 18. Juli 2016. Durchführung erfolgte schriftlich am 29. Juli 2016

Tabelle 3: Liste der Kontextinterviews

Die Aussagen aus den Interviews sind im Folgenden zu elf Thesen zusammengefasst. Es sind Aussagen der Interviewpartner/innen dazu, wie man unterschiedliche Risikobewertungen auf einer öffentlichen Webseite einander gegenübergestellt darstellen müsste. Diese Aussagen müssen nicht zwingend die Meinung des Projektteams widerspiegeln. Wo sinnvoll und möglich, flossen sie aber in den zweiten Zwischenbericht, in den Schlussbericht oder auch in die vergleichende Tabelle ein.

Themenfeld: Verfasser von Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk

- 1) Es ist notwendig zu erklären, wie es zu unterschiedlichen Risikobewertungen kommt.** Sämtliche Organisationen haben (zumindest theoretisch) alle Zugang zu den gleichen Informationen und Studien. Es müssen also noch andere Einflussfaktoren das Entstehen der Risikobewertungen beeinflussen. Kritiker/innen und Befürworter/innen von Mobilfunk und dessen Gesundheitsrisiken sind gleichermaßen daran interessiert, was die Gründe sind, dass es unterschiedliche Risikobewertungen gibt.
- 2) Risikobewertungen sind oft „simples Übernehmen anderer Arbeiten“.** Einige Risikobewertungen wiederholen das, was andere Organisationen oder Experten/innen bereits veröffentlicht haben.

Zitat aus einem der Interviews: „*Es ist schlicht nicht plausibel, dass es so viele Experten/innen gibt, wie es Organisationen gibt, die Risikobewertungen veröffentlichen.*“

Themenfeld: Inhalt

- 1) **Tabelle muss mit Kontext versehen werden.** Die Gegenüberstellung der Risikobewertungen muss mit Kontextinformationen versehen werden. (z.B. *Wie kann es sein, dass es unterschiedliche Risikobewertungen gibt?*) Wo möglich soll sichtbar sein, welche Resultate vergleichbar sind und welche nicht, da z.B. unterschiedliche Zielsetzungen oder Tiefgang verfolgt wurden.
- 2) **Organisationen in der Tabelle müssen mit Kontextinformationen versehen werden.** Es ist für Nutzer/innen wichtig zu wissen, wer hinter den einzelnen Bewertungen steckt. (z.B. Wer finanziert die Risikobewertung? Gibt es eine Präferenz des Vorsorgeprinzips innerhalb der Organisation? etc.)
- 3) **Selektion der Organisationen klar darstellen.** Nutzer/innen müssen nachvollziehen können, wie die Auswahl der dargestellten Organisationen zustande gekommen ist.
- 4) **Der Begriff „Risikobewertung“ wird unterschiedlich verwendet.** Einzelne Organisationen (wie beispielsweise das BfR⁶) berücksichtigen unter dem Begriff Risikobewertung einzig naturwissenschaftliche Informationen. Andere integrieren politische oder ökonomische Konsequenzen resp. das Management.

Themenfeld: Form und Kommunikation

- 1) **Für den vorliegenden Vergleich nicht „zu wissenschaftlich“ kommunizieren.** Wenn in Risikobewertungen Details diskutiert werden, dann wirkt das auf Nicht-Experten/innen schnell so, als würde man die absolut realen Probleme und Sorgen der Menschen klein reden wollen.
- 2) **Vergleichende Tabelle der Risikobewertungen muss attraktiv sein.** Eine statische Tabelle mit einer Menge Informationen (zu einzelnen Risikobewertungen) wird keine Wirkung haben. Denkbar wäre, dass man Rubriken „aufklappen“ kann und sich bei Bedarf vertiefter informieren. Es müssen auch emotionale Komponenten miteinbezogen werden. Sie darf auch nicht kompliziert sein. Es muss eine Balance gefunden werden zwischen „pedantischer Genauigkeit“ und „Oberflächlichkeit“.

Themenfeld: Nutzer/innen der vergleichenden Darstellung von Risikobewertungen

- 1) **Unterschiedliche Nutzer/innen sind bei der Konzeption zu berücksichtigen.** Mobilfunkkritiker/innen werden einen anderen Zugang haben als rein interessensbegleitende Besucher/innen. Die Darstellung hat dabei aber nicht die Aufgabe, Personen zu überzeugen, sondern die Meinungsbildung zu unterstützen.
- 2) **Risikobewertungen und deren Kommunikation können „physische Folgen für Betroffene“ verursachen.** Wenn Menschen wiederholt gesagt wird, dass Beschwerden mit einer bestimmten Ursache zusammenhängen, dann steigt die Wahrscheinlichkeit, dass zumindest einige das auch glauben. Die daraus resultierenden Folgen können echte Krankheiten sein. Es ist dann nicht mehr die Technologie, die krank macht, sondern die Kommunikation. Es spielt eine Rolle, was und wie ein Risiko publiziert wird.
- 3) **Glaubwürdigkeit ist ein wichtiger Faktor für Laien, um eine Risikobewertung einzuschätzen.** Sofern möglich wäre es wünschenswert, dass Informationen darüber angegeben werden, ob beispielsweise auch Studien erwähnt werden, die der eigenen Risikobewertung widersprechen.

⁶ vgl. Leitfaden unter <http://www.bfr.bund.de/cm/350/leitfaden-fuer-gesundheitliche-bewertungen.pdf> (abgerufen am 20. Dezember 2016)

2.3 Interviews Typ 2: „Review der Resultate“

2.3.1 Ziel

In der dritten Projektphase wurden die Resultate der Dokumentenanalyse den einzelnen Organisationen vorgelegt. Ziel war es, sicherzustellen, dass die Informationen im Sinne der Verfasser interpretiert und zusammengefasst sind. Außerdem sollten die einzelnen Organisationen auch die Möglichkeit erhalten, darauf hinzuweisen, wenn ihrer Meinung nach zentrale Elemente fehlen oder von ihnen anders gemeint waren. Die Rückmeldungen wurden weitestgehend in die Ergebnistabellen integriert. In den wenigen Fällen, in denen wichtige Rückmeldungen nicht berücksichtigt wurden, wird das mit Fußnoten erwähnt und begründet. Alle Rückmeldungen sind im Anhang integral wiedergegeben.

Zusätzlich wurden von den Organisationen auch allgemeine Einstellungen zur Risikothematik und zum Thema EMF eingeholt, um etwaige Differenzen der Risikobewertungen verstehen oder erklären zu können. Geleitet wurden diese Fragen durch das in Kapitel 2.1 eingeführte generische Konzept des Risikobewertungsprozesses.

2.3.2 Vorgehen

Die Feedbackrunde lief für alle Organisationen gleich ab.

1. Erstes Anschreiben⁷

Das erste Anschreiben basierte auf folgenden Eckdaten:

- Die Anschreiben wurden personalisiert resp. mit den Namen der Organisationen versehen.
- Die Anschreiben wurden per Mail verschickt. Wo mehrere Emailadressen vorhanden waren, wurden alle berücksichtigt. Zusätzlich wurde die E-Mail auch an die entsprechende info@-Adresse geschickt, sofern eine solche vorhanden war.
- Organisationen, die statt Emailadressen lediglich ein Onlineformular veröffentlichen, wurden über dieses Formular kontaktiert, um nach einer Emailanschrift zu fragen.
- Die Inhalte, die zur Begutachtung geschickt wurden, waren als PDF-Datei den Emails angehängt
- Das Anschreiben enthielt die Frage, ob die Organisation ein Feedback als telefonisches Interview und/oder schriftlich abgeben möchte.
- Das Anschreiben enthielt das Datum, bis zu welchem Rückmeldungen berücksichtigt werden können. Stichdatum war drei Wochen nach Versand des ersten Anschreibens.

2. Zweites Anschreiben (nach Bedarf)

Diejenigen Organisationen, die zwei Wochen nach dem Versand des erstens Anschreibens noch nicht reagierten, erhielten ein Erinnerungsschreiben. Dieses wurde mit den gleichen Inhalten an die gleichen Emailadressen geschickt. Einzige Änderung war dabei der Hinweis, dass es sich um ein Erinnerungsmail handelt.

3. Entgegennahme der Feedbacks

- Bei denjenigen Organisationen, die ihr Feedback schriftlich zustellten, hat sich das Projektteam bedankt.
- Organisationen, die um eine telefonische Besprechung gebeten hätten, wären vom Projektteam telefonisch kontaktiert worden. Dies wurde von keiner der Organisationen gewünscht.
- Organisationen, die auch auf das zweite Anschreiben nicht reagierten, wären nicht weiter kontaktiert worden.⁸
- Falls Organisationen um Weiterleitung der Anfrage an eine andere Adresse/Person baten und dem Projektteam die konkrete Anschrift lieferten, wurde die Anfrage an diese Person weitergeleitet.

Falls Organisationen darum baten, dass sie nicht auf der zu erstellenden Tabelle aufgeführt werden, wurde das vom Projektteam so vermerkt. Das ist der Fall bei den Organisationen LUBW & LfU. Dieser Wunsch

⁷ Der Inhalt des Anschreibens, sowie die mitgeschickten Anhänge sind im Anhang dieses Berichts aufgeführt

⁸ Es haben aber sämtliche Organisationen spätestens nach dem zweiten Anschreiben reagiert.

richtet sich unserer Meinung nach in erster Linie an die Auftraggeber dieser Studie. Im vorliegenden Schlussbericht zu Händen des BfS ist die (gemeinsame / identische) Risikobewertung dieser zwei Länder enthalten. Die redaktionelle Verantwortung für den Umgang mit dem Wunsch der zwei Länder liegt beim BfS.

2.3.3 Umgang mit Feedbacks

Wie beschrieben sind die Analysen der verschiedenen Risikobewertungen, die in Projektphase 2 erstellt wurden, in der dritten Phase den einzelnen Organisationen zum Review vorgelegt worden. Grundsätzlich wurden die von den Organisationen kommenden Feedbacks in die Analyse der Risikobewertungen eingearbeitet. In den wenigen Fällen, in denen es Gründe gab, dies nicht zu tun (z.B. weil das Feedback auf Aspekte Bezug nahm, die außerhalb des Projektfokus lagen), wurden diese nicht integriert.⁹ Davon bezog sich jedoch ein großer Teil nicht auf Mobilfunk, sondern auf andere Frequenzen und Anwendungen. Das Feedback von diagnose:funk umfasste eine Publikation, die zum Zeitpunkt unserer Analyse noch nicht verfügbar war. Diese wurde nachträglich berücksichtigt, so dass die Analyse dieser Risikobewertung umfangreicher und detaillierter ist als in der ursprünglichen Version.

Grundsätzlich konnte das Feedback der Organisationen fast immer übernommen werden. Der Transparenz und Vollständigkeit halber sind sämtliche Feedbacks im Anhang dieses Berichts einsehbar.

Aufgrund der Feedbacks wurde zudem auch der Bewertungsraster leicht überarbeitet. Dies betraf die Endpunkte „Kognition“, „Schlaf-EEG“, „Wach-EEG“, „Schlaf“ und „Elektrosensibilität“, die ursprünglich in folgende drei Gruppen gegliedert waren: „Kognition/Wach-EEG“, „Schlaf/Schlaf-EEG“ und „Elektrosensibilität“. In den nun vorliegenden finalen Tabellen sind noch drei Endpunkte enthalten: „EEG“, „Kognition“ und „Elektrosensibilität / Schlaf“. Zudem wurde die Bezeichnung und Reihenfolge der Endpunkte unter dem Titel „Krebs“ umbenannt und umsortiert zu „Tumore im Kopfbereich (v.a. Hirntumore)“, „Tumore bei Kindern“ und „Andere Tumore“.

2.4 Interviews Typ 3: „Qualitätskontrolle“

Die dritte Phase startete mit dem „Review der Resultate“. Allen analysierten Organisationen wurden die erarbeiteten Analysen der Risikobewertungen aus Phase 2 vorgelegt. Die schriftlichen Feedbacks auf diese Reviews sind im Anhang dieses Berichts aufgeführt. Die Resultate der Einarbeitung der Rückmeldungen in die Erstanalyse sind die in Kapitel 3 *Analyse der einzelnen Risikobewertungen* sichtbaren Tabellen. Ebenfalls in der dritten Phase wurden Experten-Interviews zur „Qualitätskontrolle“ durchgeführt. Sie stellen sicher, dass die im Rahmen des Projektes erarbeiteten Informationen aus einer Gesamtperspektive reflektiert und optimal dargestellt werden. Die Ergebnisse aus diesen Interviews sind eingeflossen in die Empfehlungen zur Darstellung der Resultate und finden sich in Kapitel 5 *Empfehlungen zur Kommunikation der Resultate*.

Insgesamt wurden 3 Kontextinterviews durchgeführt.

Name / Organisation	Fachgebiet, Themenfokus	Termin, Ort
Professor für Kommunikation an der Hochschule Luzern	Kommunikationswissenschaftler, Experte	18. November 2016, 15.00-16.00 Uhr, Zürich
Psychologe	Promovierter Psychologe, Experte für Risikokommunikation und die einfache/verständliche Darstellung komplexer Informationen	1. November 2016, 18.00-19.00 Uhr, Zürich
Umweltbiologe, Experte für Risikobewertung im Bereich EMF	Umweltbiologe, Schnittstelle Biologie / Gesundheit (u.a.: EMF, Nanotechnologie)	1. Dezember 2016, 16.00-17.45 Uhr, Zürich

Tabelle 4: Interviewteilnehmer Kontextinterviews

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Interviewpartner das Vorgehen des Projektteams durchgehend für **wertvoll und korrekt befunden** haben. Sie unterstützten die ihnen präsentierten Ideen zur nicht wertenden und einfach zu verstehenden Darstellung der Resultate. Die von Ihnen formulierten Empfehlun-

⁹ Speziell erwähnen möchten wir hier das verdienstvolle und umfangreiche Feedback der Organisation „BioInitiative“.

gen sind darum primär auf Detailanmerkungen oder sind Hinweise darauf, was bei der Kommunikation derartiger Informationen grundsätzlich zu bedenken ist.

Die Aussagen aus den Interviews „Qualitätskontrolle“ sind im Folgenden in drei Themenfeldern gruppiert und in Thesenform zusammengefasst.

Themenfeld: Darstellungsform

- 1) **Eine interaktive Tabelle ist einem statischen PDF vorzuziehen:** Die tabellarische Darstellung ist gut geeignet, um viel Information schnell erfassbar darzustellen. Die den Risikobewertungen zugrundeliegenden Zitate sollten idealerweise als „Pop-Up/Mouse-Over-Einblendung“ angezeigt werden. Ansonsten muss man zwischen der Tabelle und den Zitaten umherschrollen. Das machen aber nur Leute, die sich vertieft mit einem Thema befassen wollen.
- 2) **Heterogenität/Konsens:** Interessant wäre, wenn man in der Tabelle erkennen könnte, ob die Risikobewertungen zu einem bestimmten Aspekt heterogen sind oder ob großer Konsens herrscht.
- 3) **Gruppierung:** Ähnliche Organisationen, Risikobewertungen oder Themen sollten gruppiert werden. Dadurch lassen sich evtl. zusätzliche Erkenntnisse gewinnen.
- 4) **„Risikobewertungstypen“:** Nutzer/innen sollten in der Tabelle erkennen können, um welche Art von Risikobewertung es sich handelt (z.B. rein wissenschaftliche Untersuchung, Metaanalyse, Erfahrungsberichte, ...)

Themenfeld: Nutzer/innen

- 1) **Nutzer/innen:** Es werden folgende Nutzer/innen erwartet
 - a. Besorgte, aber unvoreingenommene Personen, die Informationen zu potenziellen Risiken suchen. Diese Personen sind an allen Risikobewertungen interessiert.
 - b. Besorgte Personen, die bereits davon überzeugt sind, dass von Mobilfunkstrahlung eine Gefahr ausgeht. Diese Personen suchen primär Bestätigung für ihre Überzeugungen.
 - c. Behörden, die eine Übersicht suchen für eigene Beratungsarbeiten
- 2) **Investierte Zeit:** Jede Information, die nicht schnell erfassbar ist, wird mit großer Wahrscheinlichkeit vom Großteil der Nutzer/innen übersehen werden. Es bringt nichts, viel Text zu verfassen.

Themenfeld: Organisationen, welche die Risikobewertungen vornehmen

- 1) **Mandat:** Für Nutzer/innen könnte es interessant sein, zu wissen, ob das Mandat zur Risikobewertung als Auftrag von außen oder aus intrinsischer Motivation entstanden ist.
- 2) **Nichtwissenschaftliche Aspekte:** Es gibt Organisationen, die in ihrer Risikobewertung auch Aspekte berücksichtigen, die nicht ein klassisch-wissenschaftliches Vorgehen umfassen. Je nachdem, welche Rolle eine Organisation in der Gesellschaft hat, wird auch die Formulierung anders ausfallen
- 3) **Begriffsdefinitionen:** Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass alle Organisationen die gleichen Definitionen für Begriffe, wie z.B. „Evidenz“, verwenden.
- 4) **Gewichtung der Risikobewertungen:** Die Darstellung sollte aufzeigen, dass die einzelnen Risikobewertungen nicht gleichwertig sind (in Bezug z.B. auf geleisteten Aufwand, Wissenschaftlichkeit, etc.). Es ist nicht so, dass es keine Rolle spielt, wer welche Aussage macht. Das sollte in der Tabelle ersichtlich sein.
- 5) **Innerorganisationale Widersprüche:** Gerade staatliche Organisationen sind in der Formulierung z.B. von Empfehlungen nicht vollkommen frei. So kann es sein, dass eine Behörde in ihrer Risikobewertung schreibt, dass keine gesundheitliche Gefährdung bestehe, gleichzeitig auf ihrer Webseite empfiehlt ein Headset zu verwenden.

3 Analyse der einzelnen Risikobewertungen

Im Folgenden werden die Risikobewertungen analysiert, wie sie Ende Juli 2016 online abruf- und einsehbar waren. Die Auswahl der zu analysierenden Risikobewertungen/Organisationen geschah in der ersten Projektphase und ist in Kapitel 1.3 *Auswahl der analysierten Organisationen* ausführlich beschrieben.

3.1 IZMF

Das Informationszentrum Mobilfunk (IZMF) hat seine Aktivitäten per Ende 2015 eingestellt. Telekom Deutschland und Telefónica Germany führen das Angebot des IZMF fort unter dem Namen Informationszentrum-Mobilfunk.de (www.informationszentrum-mobilfunk.de)

Das IZMF (bislang ebenso die Nachfolgeorganisation IM) hat keine eigenen Risikobewertungen durchgeführt, sondern bestehende Einschätzungen zusammengestellt, insbesondere diejenigen der bekannten Institutionen (u.a. WHO, IARC, ICNIRP, SSK, DMF, SCENIHR, etc.)

Eine ausführliche Zusammenstellung des Forschungsstandes findet sich in der Broschüre „Medizinisch relevante Aspekte des Mobilfunks – Eine Information für Ärzte“ die das IZMF zusammen mit Kinderumwelt und der TU Ilmenau im Jahre 2015 herausgegeben hat.¹⁰

Organisationsname	IZMF
Selbstdarstellung	<i>Das IZMF hat seine Tätigkeit zum 31.12.2015 eingestellt. Die hier zitierten Aussagen stammen von der Nachfolgewebsite / -organisation. Das analysierte Dokument wurde vom IZMF geschrieben.</i> „Mit der Webseite www.informationszentrum-mobilfunk.de führen wir, Telekom Deutschland und Telefónica Germany, das Informationsangebot des Informationszentrums Mobilfunk (IZMF e.V.) fort“. „Diese Bereitstellung von aktuellen Informationen ist Teil unserer gesellschaftlichen Verantwortung gegenüber Kunden, Bürgern und Kommunen. Ziel dieses Angebotes ist es, sachlich und offen über Fragen des Mobilfunks informieren: Über Gesundheit, Forschung, Technik, Nutzen und Anwendungen. Auf- und Ausbau der Mobilfunknetze im gesellschaftlichen Konsens, Verbraucherschutz und Verbraucherinformation sowie transparente und proaktive Information zu Gesundheitsaspekten bei Handys stehen im Fokus dieses Informationsangebotes“.
Trägerschaft / Finanzierung	<i>Das IZMF hat seine Tätigkeit zum 31.12.2015 eingestellt. Es wird vertreten durch:</i> Lichtblick Kommunikation Schillerstraße 35/1 71229 Leonberg „Der gemeinnützige Verein wurde im Jahr 2001 von den deutschen Mobilfunknetzbetreibern gegründet [...]“ (http://www.izmf.de/de/das-informationszentrum-mobilfunk-e-v-izmf) „Das IZMF finanziert sich aus Beiträgen seiner Vereinsmitglieder. Für das Geschäftsjahr 2015 betrug die Summe der Mitgliedsbeiträge rund 1,2 Millionen Euro.“ (http://www.izmf.de/sites/default/files/IZMF_Ta%CC%88tigkeitsbericht_2015.pdf)
Kontakt / Email	Dagmar Wiebusch (ehem. Leiterin): dagmar.wiebusch@unitybox.de Fritz Lauer (T-Mobile, Nachfolge): fritz.lauer@telekom.de Dr. Margarete Steinhart (Lichtblick Kommunikation): info@informationszentrum-mobilfunk.de
Analysierte Risikobewertung(en)	Bornkessel c., von Mühlendahl K.E. und Otto M. (2015) „Medizinisch relevante Aspekte des Mobilfunks - Eine Information für Ärzte“, Berlin (Stand Juni 2015) (www.izmf.de/sites/default/files/IZMF_%C3%84rztebroesch%C3%BCre_screen.pdf)
Empfehlung(en)	„Es gibt zahlreiche Empfehlungen für den Umgang mit Mobilfunkendgeräten (z. B. vom Bundesamt für Strahlenschutz, der Kinderärztlichen Beratungsstelle für Umweltmedizin oder der Wiener Ärztekammer), die u.a. die folgenden Ratschläge

¹⁰ www.izmf.de/sites/default/files/IZMF_%C3%84rztebroesch%C3%BCre_screen.pdf (abgerufen am 30. Mai 2016)

	beinhalten: • Auf gute Empfangsbedingungen achten. • Nicht in stark abgeschirmten Räumen (Tiefgaragen, Aufzügen, Autos) telefonieren, da Handys und Smartphones die jeweilige Sendeleistung der Verbindungsqualität anpassen. • Beim Handy- bzw. Smartphonekauf auf den SAR-Wert achten (vgl. die Listen des Bundesamtes für Strahlenschutz und des Informationszentrums Mobilfunk). • Sprechzeiten möglichst kurz halten und für längere Telefonate Freisprechanlagen oder Headsets nutzen. • Die mobile Datenverbindung deaktivieren, wenn sie nicht benötigt wird. Kinder und Jugendliche sollten Handys umso bedachtsamer nutzen, je jünger sie sind. Sinnvoll ist es, wenn Eltern und Kinder gemeinsam Regeln für die Handynutzung festlegen.“ (...) „Über die Exposition gegenüber HF-EMF hinaus sei an dieser Stelle auf weitere psychosoziale Aspekte der Handy- und Smartphonennutzung hingewiesen: • Die mobile Erreichbarkeit verschafft Kindern und Eltern eine zumindest subjektiv empfundene, möglicherweise auch objektiv vorhandene größere Sicherheit. • Smartphones können in Verbindung mit sozialen Netzwerken sowohl Integration als auch Ausgrenzung und Mobbing fördern.“ (Seite 27)
Fazit	-

	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
<i>Tumore im Kopfbereich</i>				
<i>Tumore bei Kindern</i>				
<i>Andere Tumore</i>				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
EEG				
Kognition				
Elektrosensibilität / Schlaf				
Hormone				
<i>Melatonin</i>				
<i>Stress</i>				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				
<i>Wärmewirkung</i>				

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen

Kein Effekt vorhanden

Krebs	Auch das Bundesamt für Strahlenschutz sieht durch die INTERPHONE-Studie kein erhöhtes Risiko für Hirntumoren oder Tumoren des Hörnervs durch Handynutzung bestätigt. Es sieht aufgrund der Ergebnisse der INTERPHONE-Studie keinen Grund, von seinen bisherigen Bewertungen möglicher gesundheitlicher Risiken des Mobilfunks und seinen Empfehlungen zur Vorsorge abzurücken. Allerdings stellte das BfS im Abschlussbericht zum Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramm auch fest, dass die möglichen Auswirkungen einer intensiven und lang andauernden Handynutzung sowie die Wirkungen auf Kinder – die zum Einen besonders empfindlich sein können und zum Anderen wesentlich länger als die heutigen Erwachsenen Handys nutzen werden – noch nicht ausreichend erforscht sind und weitere Untersuchungen dringend erforderlich sind. Auch SCENIHR und die schwedische Strahlenschutzkommission (Swedish Radiation Safety Authority SSM, 2010) weisen auf noch fehlende Langzeitstudien zum Krebsrisiko insbesondere bei Kindern hin. Die WHO sieht ebenfalls Forschungsbedarf an prospektiven Kohortenstudien zur Kindergesundheit unter Einbeziehung des Endpunktes Krebs. (Seiten 20 und 21)
<i>Tumore im Kopfbereich</i>	---
<i>Tumore bei Kindern</i>	---
<i>Andere Tumore</i>	---
Neurodegeneration	---
Reproduktion/Entwicklung	---
Kardiovaskuläre Effekte	Blutbild: So kommt auch die SSK in ihrer Stellungnahme zum Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramm aus dem Jahr 2011 zu folgendem Fazit: „Effekte von Mobilfunkfeldern auf verschiedene Blutparameter (z. B. Reticulozyten, ‚Geldrolleneffekt‘), z.B. vor und nach der Errichtung einer Mobilfunk-Basisstation, sind spekulativ und basieren nicht auf einem validierten diagnostischen Ansatz.“ (Seite 19) Auch die Weltgesundheitsorganisation gibt in ihrer aktuellen, derzeit noch als Entwurf vorliegenden EMF-Stellungnahme „Radio Frequency fields: Environmental Health Criteria Monograph“ (Stand: November WHO 2014a) einen Überblick über Studien zum Einfluss von Mobilfunkfeldern auf das hämatopoetische System (vgl. Chapter 10: Immune system and hematology). Danach konnten keine Studien identifiziert werden, die ein gesundheitliches Risiko unter üblichen Mobilfunk-Expositionsbedingungen nahelegen. (Seite 20)
EEG	Allerdings finden sich in der Literatur Einzelbeobachtungen und -befunde sowohl zum Schlaf- als auch zum Wach-EEG, deren Stellenwert in Folgestudien geprüft werden sollte. (Seite 18)
Kognition	Neuere Studien mit verbessertem Studiendesign (standardisierter Kognitionstest, Durchführung als Doppelblind-Versuch, Studien über längere Zeiträume oder mit vielen Testpersonen) fanden keinen Einfluss von HF-EMF auf kognitive Fähigkeiten von Erwachsenen und Kindern. (Seite 18)
Elektrosensibilität /Schlaf	Die meisten der bisher durchgeführten zahlreichen Studien deuten darauf hin, dass Personen mit selbst berichteter Elektrosensibilität elektromagnetische Felder mit der gleichen (Un-)Genauigkeit wahrnehmen wie Nichtbetroffene dies tun. [...]Die Ergebnisse zeigen, so das Fazit der Autoren, dass „die subjektiv berichteten Sorgen und Beeinträchtigungen durch Mobilfunksendeanlagen kaum durch die objektiv vorhandenen Mobilfunkbasisstationen [...], sondern eher durch die subjektive Wahrnehmung von Mobilfunkstationen durch die Bevölkerung“ erklärbar sind. [...] Damit kann nach Einschätzung der SSK in der Gesamtschau der internationalen Literatur der Schluss gezogen werden, „dass ‚Elektrosensibilität‘ im Sinne eines ursächlichen Zusammenhangs mit der Exposition durch EMF mit großer Wahrscheinlichkeit nicht existiert.“ (Seite 17) Aus der Studie ging hervor, dass die Exposition durch die Sender die Schlafqualität der Probanden nicht negativ beeinflusste. Allerdings zeigten die Ergebnisse auch, dass die objektiven und subjektiven Schlafparameter bei Teilnehmern mit Mobilfunkängsten deutlich schlechter ausfielen als bei unbesorgten Probanden. Die Autoren kommen daher zu dem Schluss, dass das bloße Vorhandensein einer Basisstation (unabhängig von der EMF-Exposition) einen negativen Einfluss auf die Schlafqualität besorgter Probanden hat. (Seite 17)
Hormone	---
Melatonin	Experimentell konnte jedoch nicht bestätigt werden, dass die Melatoninsekretion unter GSM-Feldeinfluss abnimmt [...]Die am Robert Koch-Institut angesiedelte Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“ kam im Jahr 2005 in ihrer Stellungnahme „Melatonin in der umweltmedizinischen Diagnostik im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern“ zu der folgenden Schlussfolgerung: „Die Bestimmung von Melatonin bzw. seinen Metaboliten kann für den klinisch-umweltmedizinischen Bereich nicht empfohlen werden, da die Messergebnisse keine sinnvollen Aussagen oder Rückschlüsse in Bezug auf biologische Wirkungen von elektromagnetischen Feldern erlauben.“ Derartige Bestimmungen sind auch nicht dazu geeignet, aus den Ergebnissen gesundheitliche Schlussfolgerungen oder Gefährdungsabschätzungen vorzunehmen. Auch aus biochemisch-physiologischer Sicht sprechen mehrere Gründe gegen eine Korrelation zwischen Melatonin und einer EMF-Exposition. (Seiten 18 und 19)
Stress	Ob Mobilfunkfelder Einfluss auf das Immunsystem und auf Stressreaktionen bei Versuchstieren ausüben, wurde im DMF-Projekt B9 untersucht. Von einzelnen Versuchsergebnissen abgesehen, die als Zufallsbefunde eingestuft wurden, konnten keine signifikanten Einflüsse festgestellt werden. (Seite 19)

Blut-Hirn-Schranke	Nach gegenwärtigem Kenntnisstand gibt es keine ernstzunehmenden Hinweise auf eine Störung der Blut-Hirn-Schranke unter dem Einfluss der bei der Handynutzung üblichen Felder. Dies gilt besonders für die um mehrere Größenordnungen schwächeren Felder von Mobilfunkbasisstationen. Die SSK sieht hier keinen weiteren Forschungsbedarf. (Seite 19)
Generell / Anderes	---
Wärmewirkung	Die thermische Wirkung hochfrequenter Felder ist wissenschaftlich erwiesen. Sie ist der empfindlichste (zuerst zu beobachtende) biologische Effekt. (Seite 16)

3.2 BfS

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS, www.bfs.de) „arbeitet für die Sicherheit und den Schutz des Menschen und der Umwelt vor Schäden durch ionisierende und nichtionisierende Strahlung“. Das BfS ist innerhalb des Ministeriums (BMUB) das für EMF zuständige Amt. Es gibt verschiedene Kooperationen mit und Bezüge zu anderen Ämtern und Institutionen (SSK, UBA, DMF, FEMU, etc.). Das BfS stellt für Interessierte eine Fülle von Informationen zur Verfügung, die alle auf der Website abgerufen werden können. Wir beziehen uns im Folgenden auf die Darstellung der Website¹¹, da keine sich exklusiv der „Risikobewertung Mobilfunk“ widmende Broschüre vorliegt, bzw. die Darstellung in UMID¹² mit Erscheinungsjahr 2009 bereits etwas veraltet ist.

Organisationsname	BfS
Selbstdarstellung	Das BfS arbeitet für die Sicherheit und den Schutz des Menschen und der Umwelt vor Schäden durch ionisierende und nichtionisierende Strahlung. Im Bereich der ionisierenden Strahlung geht es zum Beispiel um die Röntgendiagnostik in der Medizin, die Sicherheit beim Umgang mit radioaktiven Stoffen in der Kerntechnik und den Schutz vor erhöhter natürlicher Radioaktivität. Zu den Arbeitsfeldern im Bereich nichtionisierender Strahlung gehören unter anderem der Schutz vor ultravioletter Strahlung und den Auswirkungen des Mobilfunks. Dabei hat neben der Abwehr von unmittelbaren Gefahren die Vorsorge zum Schutz der Bevölkerung, der Beschäftigten in der Arbeitswelt sowie der Patientinnen und Patienten in der Medizin eine entscheidende Bedeutung. (http://www.bfs.de/DE/bfs/wir/wir_node.html)
Trägerschaft / Finanzierung	Behörde (staatliche Mittel)
Kontakt / Email	Cornelia Egblomassé-Roidl: cegblomasse@bfs.de Christiane Pölzl-Viol: cpoelzl@bfs.de Blanka Pophof: BPophof@bfs.de
Analysierte Risikobewertung(en)	Webseite: „Strahlenschutz beim Mobilfunk“ (abgerufen am 21. Juli 2016), (www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/mobilfunk_node.html) UmweltMedizinischer InformationsDienst, Ausgabe 1/2009: „Mobilfunk - zwischen Risiko und Kommunikation“, 2009 (www.umweltbundesamt.de/publikationen/umid-012009-mobilfunk-zwischen-risiko-kommunikation)
Empfehlung(en)	Aus Sicht des BfS ist beim Betrieb der bestehenden sowie bei der Entwicklung neuer drahtloser Kommunikationstechniken allerdings weiterhin auf eine vorsorgliche Minimierung der Exposition der Nutzer und der Bevölkerung zu achten. Grundsätzlich fordert das BfS, dass wesentliche Parameter neuer Techniken so rechtzeitig bekannt gegeben werden, dass die Wissenschaft und der Strahlenschutz Gelegenheit haben, vor der Einführung der neuen Techniken deren Gesundheitsverträglichkeit zu prüfen. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
Fazit	Die Ergebnisse des DMF wie auch der derzeitige internationale Kenntnisstand geben insgesamt keinen Anlass, die Schutzwirkung der bestehenden Grenzwerte in Zweifel zu ziehen. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)

¹¹ www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/mobilfunk_node.html (abgerufen am 20. Mai 2016)

¹² www.umweltbundesamt.de/publikationen/umid-012009-mobilfunk-zwischen-risiko-kommunikation (abgerufen am 20. Mai 2016)

	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
<i>Tumore im Kopfbereich</i>				
<i>Tumore bei Kindern</i>				
<i>Andere Tumore</i>				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
EEG				
Kognition				
Elektrosensibilität / Schlaf				
Hormone				
<i>Melatonin</i>				
<i>Stress</i>				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				
Sensibilität Kinder				
Thermische Wirkung				
Nicht-thermische Wirkung				

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen

Kein Effekt vorhanden

Krebs	Epidemiologische Studien zur Handynutzung bei Erwachsenen konnten bei einer Nutzungsdauer von weniger als 10 Jahren kein erhöhtes Risiko für Hirntumore, Akustikusneurinome (gutartiger Tumor des Hörnervs) oder Augentumore finden. Auch die Nutzung von schnurlosen Telefonen oder das Vorhandensein einer DECT Basisstation im Schlafzimmer nahe am Bett war mit keinem erhöhten Hirntumorrisiko verbunden. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
<i>Tumore im Kopfbereich</i>	---
<i>Tumore bei Kindern</i>	---
<i>Andere Tumore</i>	---
Neurodegeneration	---
Reproduktion/Entwicklung	Die Gesamtbewertung der Studien zeigt, dass bei Einhaltung der gültigen Grenzwerte und technischen Normen kein schädlicher Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf Hoden und Samenzellen nachgewiesen wurde - weder beim Menschen, noch bei Tieren, noch an Samenzellen im Reagenzglas. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/berichte/maenn-frucht/maennl-fruchtbarkeit.html?nn=6053902)
Kardiovaskuläre Effekte	---
EEG	Die geringfügigen Veränderungen im Schlaf- und Wach-EEG sind bei TETRA in ihrem Umfang vergleichbar mit bereits bekannten Beobachtungen beim Mobilfunk (GSM, UMTS, 2 Watt pro Kilogramm). Die Effekte waren bei 6 Watt pro Kilogramm nicht ausgeprägter als bei 1,5 Watt pro Kilogramm. (http://www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/ergebnisse/tetra/studie-kognitive-funktionen.html) Subjektiv wurden sie nicht wahrgenommen, eine Bedeutung für Gesundheit ist nicht bekannt. (http://www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/ergebnisse/tetra/studie-kognitive-funktionen.html)
Kognition	Weder in experimentellen Studien an Testpersonen noch in epidemiologischen Untersuchungen (...) Das Gedächtnis, die Reaktionsfähigkeit und weitere Aspekte der kognitiven Leistungsfähigkeit wurden nicht beeinflusst. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
Elektrosensibilität / Schlaf	Hinsichtlich der Frage der Elektrosensibilität haben sich die Indizien verdichtet, dass kein ursächlicher Zusammenhang zwischen einer Exposition mit elektromagnetischen Feldern und unspezifischen Symptomen besteht. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html) Weder in experimentellen Studien an Testpersonen noch in epidemiologischen Untersuchungen konnte ein Zusammenhang zwischen hochfrequenten elektromagnetischen Feldern von Mobiltelefonen oder Basisstationen und Schlafstörungen, Kopfschmerzen, oder sonstigen allgemeinen gesundheitlichen Beschwerden nachgewiesen werden. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
Hormone	---
Melatonin	„Melatonin-Hypothese“: Die Vermutung, dass der Melatoninspiegel einer Person sinkt, wenn diese hochfrequenten Feldern ausgesetzt ist, konnte nicht bestätigt werden. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
Stress	---
Blut-Hirn-Schranke	Eine Schädigung der Blut-Hirn-Schranke unterhalb der Grenzwerte konnte weder im Zellkulturmodell noch in Tierexperimenten nachgewiesen werden. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
Generell / Anderes	---
Sensibilität Kinder	Die Ergebnisse der über mehrere Generationen hinweg durchgeführten tierexperimentellen Studien stützen die Hypothese einer besonderen Empfindlichkeit früher Entwicklungsstadien nicht. Ein Zusammenhang zwischen der Exposition mit hochfrequenten Feldern und akuten gesundheitlichen Beschwerden konnte bei Kindern nicht nachgewiesen werden. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
thermische Wirkung (Wärmewirkung)	Elektrische und magnetische Felder üben auf elektrisch geladene oder polare Teilchen eine Kraft aus, so dass sie sich bewegen. In einem hochfrequenten elektromagnetischen Feld bewegen sich die Teilchen sehr schnell im Takt der Frequenz. Dabei reiben sie aneinander und es entsteht Wärme. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/erwaermung/erwaermung.html)
nicht-thermische Wirkung	Wenn die Felder sehr stark sind, können sich aufgrund der Kraftwirkung auch ganze Zellen bewegen. Sie richten sich im Feld aus oder wandern. Solche nicht-thermischen Wirkungen können durch Felder von Funkanwendungen aber nicht ausgelöst werden, da ihre Feldstärke dafür nicht ausreicht. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/erwaermung/erwaermung.html) Die Ergebnisse des DMF, sowie weiterer aktueller nationaler und internationaler Studien, konnten

	die Existenz möglicher Wirkungsmechanismen im "athermischen" Bereich unterhalb der Grenzwerte nicht bestätigen. Insgesamt geben die Ergebnisse keinen Anlass, die Schutzwirkung der bestehenden Grenzwerte in Zweifel zu ziehen
--	---

	(http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html;jsessionid=47005D6302DBC692BF7573E3635E59A6.1_cid382)
--	---

3.3 LUBW & LfU

Die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW, www.lubw.baden-wuerttemberg.de/lubw) hat zusammen mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt die Broschüre „Elektromagnetische Felder im Alltag - Aktuelle Informationen über Quellen, Einsatz und Wirkungen“¹³ veröffentlicht. Sie trägt Informationen über Quellen, Einsatz und Wirkungen elektromagnetischer Felder zusammen.

Das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) und seine zwei Landesämter für Umwelt (LfU; www.lfu.bayern.de) und für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) widmet sich dem Thema EMF. Die Einschätzung Bayerns wird in der oben bereits erwähnten Broschüre ausgedrückt und entspricht derjenigen Baden-Württembergs. 2012 entstand aus der Broschüre eine Publikation für Schulen.

Anmerkung

Anmerkung: Sowohl das LUBW, wie auch das LfU haben in ihrem Feedback vermerkt, dass sie eine Aufnahme der von ihnen veröffentlichten Risikobewertungen in die Gegenüberstellung nicht für nötig halten.

Organisationsname	LUBW & LfU	
Selbstdarstellung	Die LUBW ist das Kompetenzzentrum des Landes Baden-Württemberg in Fragen des Umwelt- und Naturschutzes, des technischen Arbeitsschutzes, des Strahlenschutzes und der Produktsicherheit. Als unabhängige Landeseinrichtung berät sie Politik und Verwaltung in Baden Württemberg in einer Vielzahl fachlicher Themen, wie Klimawandel und Anpassung, Windkraft und Artenschutz oder Hochwasser- und Niedrigwasservorhersage, um nur eine kleine Auswahl zu nennen. Zur Erfüllung dieser vielfältigen Aufgaben erfasst sie Daten mit umfangreichen landesweiten Messnetzen und Kartierungen. Diese Daten sind eine solide Basis, um die Entwicklung der Umweltqualität in Baden-Württemberg zu bewerten. (https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/die-lubw)	Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) ist die zentrale Fachbehörde für Umwelt- und Naturschutz, Geologie und Wasserwirtschaft in Bayern. Wir erheben und bewerten Daten über den Zustand der Umwelt in Bayern. Daraus entwickeln wir Ziele, Strategien und Planungen für eine nachhaltige Nutzung und Sicherung unserer Umwelt. Je nach Aufgabengebiet treten wir als Fachgutachter auf, geben Stellungnahmen ab, sind Aufsichtsbehörde oder Genehmigungsbehörde. (http://www.lfu.bayern.de/wir/index.htm)
Trägerschaft / Finanzierung	Behörde, Ländermittel	Behörde, Ländermittel
Kontakt / Email	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 10 01 63 76231 Karlsruhe Tel.: 0721/5600-0 Fax: 0721/5600-1456 poststelle@lubw.bwl.de	Bayerisches Landesamt für Umwelt Bürgermeister-Ulrich-Straße 160 86179 Augsburg Tel.: 08 21/ 9071-0 Fax: 08 21/ 9071-5556 poststelle@lfu.bayern.de im STMUV: Evi Vogel: Evi.Vogel@stmug.bayern.de im LfU: Dr. Thomas Kurz thomas.kurz@lfu.bayern.de (09281/1800-4688)

¹³ www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/13758 (abgerufen am 20. Mai 2016)

Analysierte Risikobewertung(en)	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg gemeinsam mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt (2010) „ Elektromagnetische Felder im Alltag - Aktuelle Informationen über Quellen, Einsatz und Wirkungen “, Karlsruhe / Augsburg (2. Auflage, Oktober 2010), http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/13758
Empfehlung(en)	Tipps zur Vorsorge • Verwenden Sie eine Freisprecheinrichtung oder ein kabelgebundenes Headset; dadurch verringert sich die Leistungsflussdichte am Kopf um mehr als 95 %. • Wählen Sie einen Standort mit gutem Empfang (alle Empfangsbalken); das Gerät sendet dann mit deutlich geringerer Leistung (bis zu 99,9 % geringer). • Verwenden Sie strahlungsarme Handys, wie sie z. B. auf der Internetseite www.handywerte.de oder bei der Zeitschrift CONNECT [Connect – Magazin für Telekommunikation und Handys www.connect.de, Google suche: „Strahlungsbestenliste“] in der Strahlungsbestenliste aufgeführt sind. • Verwenden Sie UMTS-Handys im UMTS-Modus. • Stellen Sie Laptops mit WLAN auf einen Tisch und nicht auf Ihre Oberschenkel. • Stecken Sie UMTS-Datasticks nicht direkt in den Laptop, sondern verwenden Sie ein USB-Kabel und legen den Stick ans Fenster. (Seite 86)
Fazit	Die Broschüre beruft sich auf die Ergebnisse des DMF sowie die Bewertung durch das BfS.

	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
<i>Tumore im Kopfbereich</i>				
<i>Tumore bei Kindern</i>				
<i>Andere Tumore</i>				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
Kognition				
EEG				
Elektrosensibilität / Schlaf				
Hormone				
<i>Melatonin</i>				
<i>Stress</i>				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				
<i>Thermische Wirkung</i>				
<i>Nicht-thermische Wirkung</i>				
<i>Tinnitus</i>				
<i>Immunsystem</i>				

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen

Kein Effekt vorhanden

Krebs	Insgesamt wurde kein erhöhtes Risiko für Gliome oder Meningeome beobachtet, das auf die Nutzung von Mobiltelefonen zurückgeführt werden könnte. Es zeigen sich Hinweise auf ein erhöhtes Risiko für Gliome bei der höchsten Expositionsgruppe, aber aufgrund von möglichen Verzerrungen und Fehlern ist eine kausale Interpretation dieses Zusammenhangs nicht möglich. (Seite 115) An der INTERPHONE-Studie haben nur Erwachsene teilgenommen, so dass sich aus der Studie keine Aussage über das Risiko der Mobiltelefonnutzung bei Kindern und Jugendlichen ableiten lässt. (Seite 115)
<i>Tumore im Kopfbereich</i>	[siehe Zitat „Krebs“]
<i>Tumore bei Kindern</i>	[siehe Zitat „Krebs“]
<i>Andere Tumore</i>	---
Neurodegeneration	---
Reproduktion/Entwicklung	Bei chronischer Ganzkörperexposition zeigte sich kein schädigender Einfluss auf Fortpflanzung und Entwicklung (Seite 116).
Kardiovaskuläre Effekte	---
EEG	---
Kognition	Aus nicht-reproduzierten tierexperimentellen Studien lagen Hinweise darauf vor, dass hochfrequente elektromagnetische Felder Lernen und Kognition negativ beeinflussen könnten. (...) In keiner der über drei und vier Generationen hinweg durchgeführten tierexperimentellen Studien mit ununterbrochener Exposition von Mobilfunkfeldern (...) konnten (...) Hinweise auf eine negative Beeinflussung von Lernen und Kognition gefunden werden. (Seite 116)
Elektrosensibilität / Schlaf	Nach mehreren Studien zu Befindlichkeitsbeeinträchtigungen schließt das BFS jedoch einen Zusammenhang zwischen elektromagnetischen Feldern und den Beschwerden elektrosensibler Personen mit hoher Wahrscheinlichkeit aus. Auch die WHO sieht keinen Zusammenhang zwischen den bestehenden Symptomen und Feldern. (Seite 40)
Hormone	---
Melatonin	---
Stress	In keiner der über drei und vier Generationen hinweg durchgeführten tierexperimentellen Studien mit ununterbrochener Exposition von Mobilfunkfeldern fanden sich Hinweise auf (...) Stressantwort. (Seite 116)
Blut-Hirn-Schranke	---
Generell / Anderes	---
Thermische Wirkung	Die eindringende Strahlungsenergie wird in biologischem Gewebe durch verschiedene Mechanismen letztlich in Wärme umgewandelt. (Seite 36)
Nicht-thermische Wirkung	Soweit die Studien zu Wirkmechanismen hochfrequenter elektromagnetischer Felder des DMF abgeschlossen sind, gibt es aus Sicht des BFS derzeit keine Hinweise auf neue Ansatzpunkte bzw. weiteren Forschungsbedarf zu möglichen Wirkmechanismen. Die Arbeiten zur DNS-Schädigung und zur differentiellen Genexpression sind zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen. Hierüber wird gesondert berichtet. (Seite 112)
Tinnitus	In einem etablierten und validierten Tiermodell für Tinnitus wurde ein möglicher Einfluss einer chronischen Exposition durch hochfrequente Felder auf die Entstehung des Tinnitus untersucht. Weder unterhalb noch oberhalb des Teilkörpergrenzwertes von 2 W/kg und weder in Verhaltenstests noch auf molekularer Ebene wurden Hinweise auf die Induktion von Tinnitus gefunden. (Seite 116)
Immunsystem	In keiner der über drei und vier Generationen hinweg durchgeführten tierexperimentellen Studien mit ununterbrochener Exposition von Mobilfunkfeldern fanden sich Hinweise auf eine negative Beeinflussung des Immunsystems (...) (Seite 116)

3.4 Bund für Umweltschutz und Naturschutz Deutschland (BUND)

Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND; www.bund.net) setzt sich ein für den Schutz unserer Natur und Umwelt – damit die Erde für alle, die auf ihr leben, bewohnbar bleibt.¹⁴

Der Bund stellt auf dem Netz Informationsseiten zu EMF und Broschüren zu Strom- und Funktechnologien zur Verfügung.

Aus Sicht des BUND ist es überfällig, das Vorsorgeprinzip und schärfere Grenzwerte anzuwenden. Wir beziehen uns auf die Broschüre „Für zukunftsfähige Funktechnologien“.¹⁵

Organisationsname	BUND
Selbstdarstellung	„Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) setzt sich ein für den Schutz unserer Natur und Umwelt – damit die Erde für alle, die auf ihr leben, bewohnbar bleibt.“ (http://www.bund.net/ueber_uns/)
Trägerschaft / Finanzierung	Er finanziert sich zu hundert Prozent aus seinen eigenen Einnahmen (http://www.bund.net/ueber_uns/finanzen/) Einnahmen des BUND-Bundesverbandes 2014 • 33.9% Mitgliedsbeiträge • 32.1% Spenden • 10.2% Projektzuschüsse • 7.5% Erbschaften • 2.9% Verwendung von Rücklagen • 0.6% Bußgelder • 12.8% sonstige Einnahmen (http://www.bund.net/ueber_uns/finanzen/einnahmen/)
Kontakt / Email	Tel. 0 30 / 2 75 86 - 469 Fax 0 30 / 2 75 86 - 440 info@bund.net Wilfried Kühling: Wilfried.Kuehling@bund.net
Analysierte Risikobewertung(en)	BUND (2008): „Für zukunftsfähige Funktechnologien Begründungen und Forderungen zur Begrenzung der Gefahren und Risiken durch hochfrequente elektromagnetische Felder“, Berlin, Oktober 2008, http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/sonstiges/20081028_sonstiges_funktechnologien_position.pdf ¹⁶
Empfehlung(en)	Einführung des Vorsorgeprinzips und Verzicht auf vermeidbare Mobilfunkanwendung 1. Schaffung rechtlicher Rahmenbedingungen 2. Rückbau elektromagnetischer Felder 3. Genehmigungs- statt Anzeigepflicht 4. Wirksame Schutzstandards 5. Vorsorgeanspruch in der 26. BImSchV konkretisieren 6. Genehmigung und Überwachung von Geräten 7. Änderung der Frequenzuteilungsverordnung, Aufnahme und das UVPG 8. Verbindlicher Diskurs zur Risikobewertung 9. Transparente und zielorientierte Forschung

¹⁴ www.bund.net/ueber_uns (abgerufen am 20. Mai 2016)

¹⁵ www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/sonstiges/20081028_sonstiges_funktechnologien_position.pdf (abgerufen am 20. Mai 2016)

¹⁶ Anmerkung: Die BUND-Position aus 2008 wird gegenwärtig aktualisiert. Die Aktualisierung bestätigt in den wesentlichen Teilen die hier berücksichtigte Bewertung von 2008. Neuere offizielle Aussagen können gemäss BUND der verbandlichen Stellungnahme zur öffentlichen Anhörung zur Verordnung der Bundesregierung „Verordnung zur Änderung der Vorschriften über elektromagnetische Felder und das telekommunikationsrechtliche Nachweisverfahren“ (Bundestagsdrucksache 17/12372) vom Mittwoch, 27. Februar 2013 [...] entnommen werden.

	10. Räumliche Vorsorge und Planung (Seiten 4 und 5)
Fazit	-

	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
<i>Tumore im Kopfbereich</i>				
<i>Tumore bei Kindern</i>				
<i>Andere Tumore</i>				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
EEG				
Kognition				
Elektrosensibilität / Schlaf				
Hormone				
<i>Melatonin</i>				
<i>Stress</i>				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen

Kein Effekt vorhanden

Krebs	Auch bei der Entstehung von Krebserkrankungen kann man von komplexen Vorgängen ausgehen, die kaum einer Kausalität zuzuordnen sind. [...] Aktuelle Studien konnten nach 10 Jahren Mobilfunk zwar keinen sicheren Hinweis auf vermehrte Hirntumore von der Art Gliome und Akustikusneurinome finden, da die in der medizinischen Wissenschaft angenommene Latenzzeit für bösartige Hirntumore 10 bis 20 Jahre beträgt. Allerdings haben gutartige Hirntumore (z.B. Meningeome) signifikant zugenommen (...)verdichtet sich der Verdacht auf Förderung und/oder Auslösung von Tumoren, insbesondere Leukämie, Lymphome, Gehirntumore (Seiten 16 und 17)
<i>Tumore im Kopfbereich</i>	[siehe Zitat „Krebs“]
<i>Tumore bei Kindern</i>	---
<i>Andere Tumore</i>	[Siehe Zitat „Krebs“]
Neurodegeneration	Außerdem werden elektromagnetische Felder ursächlich in Verbindung gebracht mit Amyotropher Lateralsklerose (zunehmende Lähmung der Muskulatur bis hin zum Tod durch Atemlähmung), Morbus Alzheimer und wahrscheinlich auch Morbus Parkinson. (Seite 16)
Reproduktion/Entwicklung	---
Kardiovaskuläre Effekte	---
EEG	Seit über 10 Jahren zeigen wissenschaftliche Untersuchungen, dass elektromagnetische Felder gravierende Störungen des vegetativen, kognitiven, hormonellen und immunologischen Systems bewirken können (Seite 15)
Kognition	Folgende Symptome treten in der Reihenfolge der Häufigkeit auf: Antriebsstörungen, Schlafstörungen, innere Unruhe und Nervosität, Gedächtnis- und Konzentrationsstörungen, Kopfschmerzen, Sehstörungen, depressive Stimmung, Herzfunktionsstörungen, Tinnitus, grippale Symptome, Magen-Darm-Störungen, Infektanfälligkeit, Lymphknotenschwellung, Gelenk- und Gliederschmerzen, Nerven- und Weichteil - schmerzen, Taubheits- oder Kribbelgefühl, Allergien. (Seite 15) Sehr viele Patienten, die bis dahin besonders gesund waren, entwickelten unter Feldeinwirkungen untypische Schlafstörungen, Herzrhythmusstörungen, Gedächtnis- und Konzentrationsstörungen, Müdigkeit und Bluthochdruck (meist in Form sehr hoher Drücke) trotz 2- oder 3-fach-Therapien. (...) Ein Zusammenhang mit Feldeinwirkungen kann daher nicht ausgeschlossen werden. (Seiten 15 und 16)
Elektrosensibilität /Schlaf	Skandinavische Forscher haben belegt, dass selbst die von Bildschirmen emittierten Felder in Verbindung mit Amalgam elektrosensibel machen können. (Seite 15) In einer Gruppe von Individuen, die einer Strahlung gleichermaßen ausgesetzt sind, können bei manchen klinische Störungen auftreten, bei anderen nicht. Den Auswirkungen von Strahlung liegt also eine individuelle Sensibilität (Sensitivität) zugrunde. (Seite 15)
Hormone	[siehe Zitat „Kognition“]
Melatonin	Nicht nur der Melatoninstoffwechsel ist betroffen, sondern auch die fein regulierten, kybernetisch arbeitenden Systeme werden gestört. (Seite 16)
Stress	---
Blut-Hirn-Schranke	Auch gibt es verschiedene Hinweise auf eine erhöhte Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke. (Seite 15)
Generell / Anderes	---

3.5 diagnose:funk

diagnose:funk (www.diagnose-funk.org) ist eine Umwelt- und Verbraucherschutzorganisation für umweltverträgliche Funktechnik und Schutz vor Elektrosmog. Die Organisation beobachtet und kommentiert wissenschaftliche Literatur. Dabei hat sie u.a. eine Liste von ca. 100 Publikationen zusammengestellt, die Effekte rapportierten (Stand 2010).¹⁷ Im Folgenden beziehen wir neben dieser Liste (Angaben in Klammer) auch auf die Broschüre „Mobilfunk: Risiken und Alternativen“.

Organisationsname	diagnose:funk
Selbstdarstellung	Eingetragener gemeinnütziger Verein Spenden, Mitgliedsbeiträge und Fördermitgliedschaften (https://www.diagnosefunk.org/ueber-diagnose-funk/organisation/diagnose-funk-deutschland/fragen-zufoerderung-und-spenden)
Trägerschaft / Finanzierung	Nicht auf Webseite ersichtlich. Spenden, Mitgliedsbeiträge und Fördermitgliedschaften (https://www.diagnose-funk.org/ueber-diagnose-funk/organisation/diagnose-funk-deutschland/fragen-zufoerderung-und-spenden)
Kontakt / Email	Telefon: 069/36 70 42 03 Fax: 069/36 70 42 06 Jörn Gutbier: kontakt@diagnose-funk.de
Analysierte Risikobewertung(en)	Artikel Hensinger, P., Wilke, I. (2016) Mobilfunk: Neue Studienergebnisse bestätigen Risiken der nicht-ionisierenden Strahlung. Umwelt, Medizin, Gesellschaft, 29, 15-25. Hensinger, P. (2015) Mobilfunk: Risiken & Alternativen. Diagnose Funk Ratgeber 2. Diagnose-Funk, Stuttgart
Empfehlung(en)	Die gesundheitsschädigende Mikrowellen-Technologie hat keine Zukunft, sie muss so schnell wie möglich ersetzt werden (2015, Seite 20) Eine drastische Senkung der Grenzwerte (...) Schutz der Wohnungen vor ungewollter Durchstrahlung (...) Medienerziehung (...) Gesetzliche Regelungen für alle Endgeräte (...). (2015, Seite 19)
Fazit	Die Risiken der elektromagnetischen Felder (EMF) für den Menschen sind seit den 50er Jahren aus Medizin und Militärforschung bekannt (...) Ein gesicherter Schädigungsmechanismus ist oxidativer Zellstress. (...) Über die Risiken der Mobilfunktechnologien werden die Nutzer unzureichend informiert, eine Vorsorgepolitik wird nicht eingeleitet. Die Unsicherheiten über die Risiken in der Öffentlichkeit sind nicht auf unklare Forschungsergebnisse zurückzuführen, sondern auf den beherrschenden Einfluss der Industrie auf Politik und Medien (2016, Seite 15).

¹⁷ www.mobilfunkstudien.de/assets/df_studienliste.pdf (abgerufen am 20. Mai 2016)

	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
<i>Tumore im Kopfbereich</i>				
<i>Tumore bei Kindern</i>				
<i>Andere Tumore</i>				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
EEG				
Kognition				
Elektrosensibilität / Schlaf				
Hormone				
<i>Melatonin</i>				
<i>Stress</i>				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				
<i>Kinder allgemein</i>				
<i>Freie Radikale</i>				

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen

Kein Effekt vorhanden

Krebs	Neuere Forschungsergebnisse (...) legen heute nahe, Mobilfunkstrahlung als kanzerogen einzustufen. Bisher war ein Unsicherheitsfaktor in der Diskussion die lange Latenzzeit zwischen der Einwirkung eines Karzinogens und der Diagnose des Tumors und die noch relative kurze Zeit der Anwendung der Mobilfunktechnologie. (...) Die NTP-Tierstudie unterstützt die Ergebnisse der REFLEX-Studien, dass die Mobilfunkstrahlung in isolierten menschlichen Fibroblasten und in transformierten Granulosazellen von Ratten DNA-Strangbrüche auslösen und damit ihre Gene schädigen (...). Neben diesen Gross-Studien gibt es inzwischen mehr als 50 Einzelstudien in-vivo und in-vitro, die DNA-Strangbrüche nachweisen (2016, Seite 15). [Mit Bezug auf den ATHEM-Report 2 der AUVA-Versicherung] Die in-vitro Ergebnisse bestätigen das Risikopotenzial bestätigt das kanzerogene Potential. (...) Im März 2015 hatte das deutsche Bundesamt für Strahlenschutz nach den Ergebnissen einer Replikationsstudie bekannt gegeben, dass eine krebspromovierende Wirkung unterhalb der Grenzwerte als gesichert angesehen werden muss (2016, Seite 16).
<i>Tumore im Kopfbereich</i>	Die Evidenz aus epidemiologischen Studien weist derzeit auf ein erhöhtes Risiko der Mobiltelefonnutzung für Hirntumore hin, wobei eine kausale Interpretation zulässig ist (2016, Seite 16)
<i>Tumore bei Kindern</i>	Nach den epidemiologischen Untersuchungen von Prof. Michael Kundi (Wien) schlägt sich die Nutzung der Handys bereits in erhöhten Tumorraten nieder, aber nicht insgesamt, sondern v. a. bei jüngeren Menschen, was für eine krebspromovierende Wirkung spricht. (2016, Seite 16).
<i>Andere Tumore</i>	---
Neurodegeneration	(...) so bestehe die Möglichkeit, dass die Strahlung der Mobiltelefone bei einigen Menschen die Alzheimer'sche Krankheit und frühe Demenz auslösen könne (...) stellen neurodegenerative Veränderungen in Zellen des Hippocampus und in der Hirnrinde fest, mit den Folgen stärkerer Ängstlichkeit, mehr Stress und Depressionen. (2016, Seite 20)
Reproduktion/Entwicklung	Auf fast keinem Gebiet ist die Studienlage so umfangreich und eindeutig wie zur Schädigung der Reproduktionsorgane (Hoden, Spermien, Eierstöcke, Embryo). 130 Studien (Stand Februar 2016) liegen vor: 57 zu den männlichen Organen, 73 zu den weiblichen. 13 systematische Übersichtsstudien (Reviews) kommen zu dem Schluss, dass ein hohes Gefährdungspotential vorliegt. (2016, Seite 19).
Kardiovaskuläre Effekte	Es wurde gezeigt, dass die Dauer der Mobiltelefonnutzung das autonome Gleichgewicht für die Herzratenvariabilität in den gesunden Personen verschieben könnte. (2016, Seite 20)
EEG	(...) ob die Strahlung eines Smartphones das EEG verändert, mit dem Ergebnis: Die Aktivitäten des Alpha-, Beta- und Gamma-Bands war in fast allen gemessenen Gehirnregionen gesteigert. (2016, Seite 20)
Kognition	(...) weisen an Ratten auf Veränderungen der Gehalte an Neurotransmittern, v.a. den Serotoninstoffwechsel hin, mit der Folge von Defiziten in Hirnleistungen. (...) Strukturveränderungen im Hippocampus, die zu vermindertem Lernen und Erinnern bezüglich der räumlichen Orientierung führten. (...) Die Auswertung der Gedächtnistests mit den Jugendlichen ergab nach einem Jahr einen signifikanten Zusammenhang zwischen höherer Dosis und schlechterem Figuren-Gedächtnis. (2016, Seite 20)
Elektrosensibilität / Schlaf	(...) statistische signifikanten Zusammenhang zwischen Gesprächsdauer und der Häufigkeit von einigen Symptomen, darunter Kopf- und Muskelschmerzen, Herzklopfen, Müdigkeit, Tinnitus, Schwindel und Schlafprobleme (...) Zur Elektrohypersensibilität findet eine absurde Diskussion statt. EMF führen zu oxidativem Stress und sind damit eine wesentliche Grundlage für eine Palette entzündlicher Prozesse in den Zellen mit pathologischen Folgen (2016, Seite 21)
Hormone	Mehrere Einzelstudien dazu sind in den Studienrecherchen besprochen, eine Gesamteinschätzung liegt noch nicht vor. (Rückmeldung diagnose:funk)
Melatonin	---
Stress	(...) stellen neurodegenerative Veränderungen in Zellen des Hippocampus und in der Hirnrinde fest, mit den Folgen stärkerer Ängstlichkeit, mehr Stress und Depressionen. (2016, Seite 20) Zudem weist Diagnose:Funk in der Veröffentlichung „Mobilfunk, Stress & Burn-Out“ darauf hin, dass die umweltmedizinische Forschung einen engen Zusammenhang zwischen Mobilfunknutzung, deren Strahlenbelastung und Burn-Out sieht. (https://www.diagnose-funk.org/themen/mobilfunk-anwendungen/mobiltelefone/mobilfunkstrahlung-stress-burnout)
Blut-Hirn-Schranke	Die Arbeitsgruppe des schwedischen Forschers Leif Salford fand in einer Experimentenreihe mit mehr als 2000 Ratten nach zweistündiger GSM-Bestrahlung eine erhöhte Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke für Albumin-Eiweiße und als Folge Neuronenschaden (...). Salford dazu „Es gibt gute Gründe dafür, anzunehmen, dass das, was im Rattenhirn passiert, auch im menschlichen Gehirn passiert (...) dass Handystrahlung geringer Intensität die Blut-Hirn-Schranke öffnet. (2016, Seite 20)
Generell / Anderes	---
<i>Kinder allgemein</i>	Die russische Strahlenschutzbehörde (RNCNIRP) untersuchte in einer statistischen Auswertung die Entwicklung von Krankheiten 15-17 jähriger Jugendlicher von 2000 bis 2009. Das Ergebnis sind enorme Anstiege: (...) [gekürzt] Störungen zentrales Nervensystem, Epilepsie, Entwicklungsverzögerungen, Bluterkrankungen, Neurologische Störungen. Die RNCNIRP führt das mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Handy-Nutzung zurück, weil sich vor allem dieser Parameter im Leben der Jugendlichen im Untersuchungszeitraum änderte (2015, Seite 15)

<i>Freie Radikale</i>	Eine Exposition mit geringer Leistungsflussdichte kann freie Radikale generieren. Im bisher größten Review zum oxidativen Zellstress [wurden] 100 Studien ausgewertet. Davon weisen 93 Studien eine EMF bedingte Überproduktion von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) nach (...). Der EMF expositionsbedingte Anstieg der oxidativen Schädigungen tritt (...) schon tausendfach unterhalb der Grenzwerte im nicht-thermischen Bereich auf. (2016, Seite 17)
<i>Diverses</i>	In den Ausgaben der Zeitschrift Umwelt-Medizin-Gesellschaft 4/2012 und 1/2013 wurden Artikel publiziert, die Zusammenhänge zwischen Mobilfunknutzung, Multi-Systemerkrankungen, Zellstress und Burn-Out untersuchen und bestätigen. (Rückmeldung diagnose:funk)

3.6 Ecolog

Das ECOLOG-Institut (ecologinstitut.de) für sozial-ökologische Forschung und Bildung wurde gegründet, um in Norddeutschland einen institutionellen Rahmen für eine gesellschaftlich engagierte, interdisziplinäre Forschung zu schaffen. Der Fachbereich EMF hat seit/mit der Einstellung des Fachnewsletter EMF-Monitor im Jahre 2013 (nach 19-jähriger Erscheinungsdauer) an Bedeutung eingebüßt. Für die vorliegenden Zwecke haben wir die unseres Wissens nach jüngste Risikoeinschätzung aus dem EMF-Monitor 2011, 3, genommen.¹⁸

Organisationsname	Ecolog
Selbstdarstellung	Das ECOLOG-Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung wurde 1991 von WissenschaftlerInnen der Universität Hannover sowie MitarbeiterInnen des Wissenschaftsladens Hannover gegründet, um in Norddeutschland einen institutionellen Rahmen für eine gesellschaftlich engagierte, interdisziplinäre Forschung zu schaffen. (http://ecologinstitut.de/index.php?id=204)
Trägerschaft / Finanzierung	Die Arbeit des Instituts wird überwiegend durch Forschungs- und Projektfördermittel sowie über Honorare für Aufträge von Bundes- und Landesbehörden, Kommunen, gemeinnützigen Organisationen sowie Unternehmen finanziert. (http://ecologinstitut.de/index.php?id=203)
Kontakt / Email	Nieschlagstr. 26 D-30449 Hannover Telefon +49-511-473915-0 Fax +49-511-473915-29 mailbox@ecolog-institut.de H-Peter Neitzke: peter.neitzke@ecolog-institut.de
Analysierte Risikobewertung(en)	ECOLOG-Institut (2006): „EMF-Handbuch - Elektromagnetische Felder: Quellen, Risiken, Schutz“, Hannover, http://ecologinstitut.de/fileadmin/user_upload/EMF-Handbuch_Komplett.pdf
Empfehlung(en)	Angesichts der in einigen Bereichen vorliegenden wissenschaftlichen Befunde einerseits und der nach wie vor erheblichen Unsicherheiten bei der Bewertung der Gesundheitsrisiken durch nicht-thermische Hochfrequenz-Intensitäten andererseits sind vor dem Hintergrund der bereits hohen Hochfrequenz-Belastungen der Bevölkerung und der absehbaren technologischen Entwicklungen, die zu einer erheblichen Zunahme der Zahl von Hochfrequenz-Quellen führen wird, entschiedene Maßnahmen zum vorsorgenden Gesundheitsschutz durch Minimierung der Expositionen notwendig. (Seite 2-16)
Fazit	Während gesundheitsschädliche Wirkungen starker Felder wissenschaftlich eindeutig belegt sind, fehlt ein im strengen wissenschaftlichen Sinn eindeutiger wissenschaftlicher Nachweis solcher Wirkungen für schwächere Felder, denen die Bevölkerung im Alltag ausgesetzt ist [...]. Die vorliegenden Befunde sind jedoch als deutliche Hinweise auf mögliche Gefahren und hinreichender Anlass für vorsorgende Maßnahmen zum Gesundheits- und Umweltschutz zu werten. (Seite 2-1) Eine verlässliche Aussage über das Gesundheitsrisiko der Nutzer von Mobiltelefonen lässt sich derzeit noch nicht machen, allerdings deuten erste Untersuchungen auf einen Zusammenhang zwischen dem häufigen Gebrauch von Handys über viele Jahre und der Ausbildung von bestimmten Gehirntumoren. (Seite 2-16)

¹⁸ Siehe auch: EMF-Handbuch – Elektromagnetische Felder: Quellen, Risiken, Schutz (2006), ecologinstitut.de/fileadmin/user_upload/EMF-Handbuch_Komplett.pdf (abgerufen am 20. Mai 2016)

	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
<i>Tumore im Kopfbereich</i>				
<i>Tumore bei Kindern</i>				
<i>Andere Tumore</i>				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
EEG				
Kognition				
Elektrosensibilität / Schlaf				
Hormone				
<i>Melatonin</i>				
<i>Stress</i>				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				
<i>Nicht-thermische Effekte</i>				
<i>Immunsystem</i>				

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen

Kein Effekt vorhanden

Ecolog legt eine Bewertung nach Endpunkten (Effekten) vor. Dabei wird unterschieden zwischen Nachweis, konsistenten Hinweisen, starken Hinweisen, Hinweisen und schwachen Hinweisen. Wir weisen diese Kategorien (für Wirkungen schwacher Strahlung im Bereich der sowie unterhalb der Grenzwerte) unseren weniger detaillierten Gruppen folgendermassen zu: Nachweis/konsistente Hinweise: ausreichend; starke Hinweise/Hinweise: limitiert; schwache Hinweise inadäquat. Unsere Kategorie „kein Effekt“ gibt es bei Ecolog nicht.

Krebs	Da die modernen digitalen 'Jedermann'-Mobilfunksysteme erst seit weniger als zehn Jahren in Gebrauch sind, die mittleren Latenzzeiten bei Krebserkrankungen jedoch deutlich länger sind, dürften sich in den Untersuchungen tendenziell eher zu niedrige Risikofaktoren ergeben. (Seite 2-13) Aus epidemiologischen Untersuchungen an verschiedenen Hochfrequenz-Sendeanlagen liegen Hinweise auf erhöhte Raten sowohl für alle Krebserkrankungen zusammen genommen als auch für einzelne Krebsarten (Leukämie, Gehirntumoren) bei Anwohnern bzw. Beschäftigten der Anlagen vor. Deutlicher als für Sendeanlagen sind die wissenschaftlichen Hinweise, dass die häufige Nutzung von Mobiltelefonen über viele Jahre bei bestimmten Tumorformen des Kopfes zu einem erhöhten Risiko führt. (Seite 2-14) Auch auf die Entwicklung anderer Tumoren haben hochfrequente elektromagnetische Felder möglicherweise einen fördernden Einfluss, zumindest gibt es hierzu Hinweise aus epidemiologischen Untersuchungen. Diese sind wegen der geringen Zahl solcher Untersuchungen bisher aber überwiegend als 'schwach' einzustufen. . (Seite 2-14) Jedoch gibt es auch erste Hinweise aus Tierexperimenten, die auf eine kanzerogene Wirkung hochfrequenter elektromagnetischer Felder deuten. . (Seite 2-14)
<i>Tumore im Kopfbereich</i>	[siehe Zitat „Krebs“]
<i>Tumore bei Kindern</i>	---
<i>Andere Tumore</i>	---
Neurodegeneration	---
Reproduktion/Entwicklung	Die Ergebnisse von epidemiologischen Untersuchungen an beruflich exponierten Frauen und Männern sowie von experimentellen Untersuchungen an Tieren ergaben Hinweise, dass auch hochfrequente Felder mit subthermischen Intensitäten möglicherweise eine teratogene Wirkung haben und sich negativ auf die Fertilität auswirken könnten (Seite 2-14).
Kardiovaskuläre Effekte	---
EEG	Die vorliegenden Ergebnisse sind als konsistente Hinweise auf Einflüsse hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf das zentrale Nervensystem zu werten. Diese reichen von Einflüssen auf die Wirksamkeit bestimmter Neurotransmitter über Veränderungen der Gehirnpotentiale (EEG), vor allem in der Schlafphase, bis zu Beeinflussungen kognitiver Funktionen und des Verhaltens bei Mensch und Tier. (Seite 2-15)
Kognition	Siehe oben unter EEG
Elektrosensibilität / Schlaf	Ob die beobachteten Beeinflussungen des Zentralen Nervensystems ursächlich für die Befindlichkeitsstörungen verantwortlich sind, unter denen empfindliche Personen nach eigenen Angaben leiden, wenn sie geringen Intensitäten hochfrequenter Strahlung ausgesetzt sind, oder ob Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit, Hautbrennen und weitere (eher unspezifische) Symptome auf andere physiologische Wirkungen zurückzuführen sind, kann anhand der wenigen und zum Teil widersprüchlichen wissenschaftlichen Befunde derzeit nicht beantwortet werden (Seite 2-15)
Hormone	In Untersuchungen an freiwilligen Probanden wurde eine erhöhte Ausschüttung bestimmter Stresshormone unter der Einwirkung hochfrequenter elektromagnetischer Felder festgestellt. Ähnliche Ergebnisse liegen auch aus Experimenten an Versuchstieren vor. Aus letzteren Untersuchungen ergaben sich auch Hinweise auf Beeinträchtigungen des Immunsystems. (Seite 2-14 bis 2-15)
Melatonin	---
Stress	Es liegen zahlreiche wissenschaftliche Hinweise darauf vor, dass niederfrequente Magnetfelder zu Veränderungen am Erbgutmaterial (Chromosomen-Abberationen, DNA-Strangbrüche), zur vermehrten Produktion von Zell-Stress-Proteinen und zu Beeinträchtigungen bestimmter Zellfunktionen (Gen-Transkription, Zell-Proliferation, -Differenzierung und -Kommunikation) führen können. (Seite 2-9)
Blut-Hirn-Schranke	Einzelne Kommissionen halten auch eine erhöhte Durchlässigkeit der Blut- Hirn-Schranke für Schadstoffe als Folge von Hochfrequenzexpositionen für möglich (Seite 2-15)
Generell / Anderes	---
<i>Thermische Effekte</i>	Im Bereich der elektromagnetischen Felder können lediglich die akuten Wirkungen, die im Niederfrequenzbereich auf der Reizwirkung der induzierten elektrischen Ströme und im Hochfrequenzbereich auf der Erzeugung von Wärme beruhen, als im wissenschaftlich strengen Sinne nachgewiesen gelten. (Seite 2-2) Alle wissenschaftlichen Gremien sind sich einig, dass Risiken durch thermische Effekte wissenschaftlich eindeutig belegt sind. Die hierfür notwendigen relativ hohen Intensitäten werden in der Umgebung von Mobilfunkbasisstationen außerhalb des Sicherheitsbereichs nicht erreicht. Die Expositionen bei der Benutzung von Mobiltelefonen hängen von vielen Faktoren ab. Hier sind thermische Effekte, das heißt messbare Erwärmungen des bestrahlten Gewebes (Gehirn, Ohr und seine Ner-

	venstränge, Haut) möglich. (Seite 2-10)
<i>Nicht-thermische Effekte</i>	Es wird sogar behauptet, dass hochfrequente Felder mit Intensitäten unterhalb der Schwellen für thermische Effekte biologisch nicht wirksam sein können. Diese Auffassung ist in Anbetracht der vorliegenden wissenschaftlichen Befunde als überholt anzusehen (Seite 2-10)

3.7 Kompetenzinitiative

Die Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie ist ein Fachverein von internationalen, interdisziplinären und überparteilichen Wissenschaftlern, Ärzten, Juristen und Technikern, der sich für Gesundheits- und Umweltschutz vor allem auf dem Gebiet des Mobilfunks, engagiert (kompetenzinitiative.net). Viele Dokumente sind auf der Website verfügbar. Wir beziehen uns hier auf die Broschüre „Gesundheitsgefahren durch Mobilfunk: Warum wir zum Schutz der Kinder tätig werden müssen“, die Übersetzung einer britischen Arbeit von mobilfunkkritischen Wissenschaftlern.¹⁹

Organisationsname	Kompetenzinitiative
Selbstdarstellung	Die Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e.V. ist eine internationale, interdisziplinäre und überparteiliche Fachvereinigung insbesondere von Wissenschaftlern, Ärzten, Juristen und Technikern. Sie engagiert sich für einen zeitgemäßen Gesundheits- und Umweltschutz vor allem auf dem Gebiet des Mobil- und Kommunikationsfunks. (http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/initiative/)
Trägerschaft / Finanzierung	Die Initiative, gegründet im Jahr 2007, ist seit 2008 als gemeinnützig anerkannt. Sie finanziert ihre Arbeit ausschließlich über Mitgliedsbeiträge und Spenden. http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/initiative/ Informationen zur aktuellen personellen Besetzung http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/category/team/ http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/ressorts-beirat/ Auf der Webseite wird um Spenden gebeten (http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/spenden/) Mitgliedschaften (http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/mitglied-werden/) http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/beirat/
Kontakt / Email	Kontakt über Onlineformular (http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/kontakt/) Dr. med. Markus Kern: Beim Floßerhäusle 8, 87439 Kempten im Allgäu , 08 31 / 5 20 82 66
Analysierte Risikobewertung(en)	„Gesundheitsgefahren durch Mobilfunk: Warum wir zum Schutz der Kinder tätig werden müssen“, September 2012, http://competence-initiative.net/KIT/wp-content/uploads/2014/09/ki_heft-7_web.pdf (Dabei handelt es sich um die Übersetzung einer angelsächsischen Broschüre aus dem Jahre 2011 der Organisation mobilewise: http://www.mobilewise.org/wordpress/wp-content/uploads/MobileWise_mobile_phone_health_risks_NEW.pdf)
Empfehlung(en)	Es ist dringend erforderlich, dass Regierung und Mobilfunkindustrie Maßnahmen ergreifen, die der Bevölkerung, insbesondere Kindern, helfen, die Exposition durch Handystrahlung zu verringern. (Seiten 28) Ein weit gefächertes Forschungsprogramm sollte begonnen werden, das die ganze Bandbreite möglicher Auswirkungen abdeckt, mit einem besonderen Schwerpunkt auf Kindern. (Seite 29)
Fazit	Eine Fülle von wissenschaftlichen Forschungsergebnissen deutet inzwischen auf ernsthafte Gesundheitsrisiken der Handynutzung hin, insbesondere für Kinder. Maßnahmen können und sollten dringend ergriffen werden, um die Bevölkerung, ganz besonders aber die Generation der Kinder und Jugendlichen, vor Gesundheitsschäden zu bewahren. (Seite 6)

¹⁹ competence-initiative.net/KIT/wp-content/uploads/2014/09/ki_heft-7_web.pdf (abgerufen am 20. Mai 2016)

	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
<i>Tumore im Kopfbereich</i>				
<i>Tumore bei Kindern</i>				
<i>Andere Tumore</i>				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
EEG				
Kognition				
Elektrosensibilität / Schlaf				
Hormone				
<i>Melatonin</i>				
<i>Stress</i>				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				
<i>Exposition Kinderkopf</i>				

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen

Kein Effekt vorhanden

Krebs	Während wir noch nicht definitiv sagen können, dass "Handys Krebs verursachen", können wir mit Gewissheit aber bereits sagen, dass die Datenlage ihre Unbedenklichkeit ernsthaft in Frage stellt. (Seite 12)
<i>Tumore im Kopfbereich</i>	Mehrere Studien mit beträchtlichen Zahlen von Probanden haben bei manchen Hirntumoren eine Verdoppelung des Risikos nach einer Handynutzung von 10 Jahren bei einer täglichen Nutzung von ungefähr einer halben Stunde festgestellt. (Seite 8)
<i>Tumore bei Kindern</i>	Das Hirngewebe von Kindern ist leitfähiger; in Relation zur Kopfgröße kann Strahlung tiefer eindringen; Kinder werden in ihrem gesamten Leben auch länger exponiert sein als heutige Erwachsene: All dies erhöht in ihrem Fall das Schädigungsrisiko. (Seite 8)
<i>Andere Tumore</i>	Studien weisen auf einen möglichen Zusammenhang zwischen Handynutzung und Tumoren der Ohrspeicheldrüse hin. (Diese Speicheldrüse liegt in einem Bereich, der normalerweise während der Handynutzung starker Strahlung ausgesetzt ist). (Seite 8) Auswirkungen auf Hitzeschock-proteine (ähnlich einer Stressreaktion), oxidativer Stress, Apoptose (Zelltod) und Schädigungen der Zellmembranen konnten von der Forschung festgestellt werden. Dies wird in Zusammenhang mit der Krebsentstehung gebracht. (Seite 8)
Neurodegeneration	Es konnte gezeigt werden, dass Handystrahlung die DNA und die Genexpression schädigen sowie die Melatoninproduktion verringern kann. Zudem kann es zu einer Öffnung der Blut-Hirn-Schranke kommen. Auch können weitere biologische Vorgänge gestört werden. All dies wird in Zusammenhang mit der Entstehung von Krebs und neurodegenerativen Krankheiten gebracht. Diese Ergebnisse stehen in Einklang mit Studien über langzeitige Handynutzung, die zum Ergebnis entsprechender Folgeschäden gelangt sind. (Seite 17)
Reproduktion/Entwicklung	Laborstudien und epidemiologische Studien haben Schädigungen der Spermien, Beeinträchtigungen der Fruchtbarkeit bei Frauen und Schädigungen ungeborener Föten infolge von Exposition durch Handystrahlung festgestellt. (Seite 8) Laborstudien von unterschiedlichen Forschergruppen weisen darauf hin, dass es selbst nach kurzzeitiger Exposition gegen-über Handystrahlung zu DNA-Strangbrüchen und Auswirkungen auf die Genexpression kommen kann. Die Handy-strahlung ist imstande, den Reparaturmechanismus der DNA zu stören, was noch mehrere Stunden nach der Handynutzung andauern kann. (Seite 8)
Kardiovaskuläre Effekte	---
EEG	---
Kognition	---
Elektrosensibilität / Schlaf	---
Hormone	---
Melatonin	Studien haben bei Menschen nach Handynutzung von täglich ungefähr einer halben Stunde deutlich reduzierte Melatoninwerte festgestellt. (Seite 8)
Stress	---
Blut-Hirn-Schranke	Laborstudien weisen darauf hin, dass Handystrahlung die Blut-Hirn-Schranke beschädigen kann, was zu einem Eindringen von Albumin in das Gehirn führt. (Seite 8)
Generell / Anderes	---
<i>Exposition Kinderkopf</i>	Das Hirngewebe von Kindern ist leitfähiger; in Relation zur Kopfgröße kann Strahlung tiefer eindringen; Kinder werden in ihrem gesamten Leben auch länger exponiert sein als heutige Erwachsene: All dies erhöht in ihrem Fall das Schädigungsrisiko. (Seite 8) Laborstudien haben regelmäßig gezeigt, dass die Köpfe von Kindern bei einem Handytelefonat bis zu doppelt so viel Energie aufnehmen wie der größere Kopf von Erwachsenen. Zudem kann sich die Energie in bestimmten Bereichen des Gehirns von Kindern konzentrieren, was in diesen Arealen zu einer Verdreifachung der Strahlenabsorption führen kann. (Seite 8)

3.8 dkfz

Das deutsche Krebsforschungszentrum (www.dkfz.de) ist die größte Forschungseinrichtung im Bereich Biomedizin in Deutschland. Auf der Website informiert die dkfz über das Thema Elektrosmog als Krebsrisiko und über das Thema Mobilfunk und Krebsrisiko. Die Webseiten geben einen detaillierten Einblick in den Stand der Debatte. Es werden fast ausschließlich Einschätzungen Dritter, v.a. BfS, WHO und IARC zitiert.

Organisationsname	Deutsches Krebsforschungszentrum
Selbstdarstellung	Das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ) widmet sich als größte biomedizinische Forschungseinrichtung in Deutschland und Mitglied in der Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren laut seiner Satzung ganz der Aufgabe, Krebsforschung zu betreiben. (http://www.dkfz.de/de/dkfz/index.html)
Trägerschaft / Finanzierung	Der Krebsinformationsdienst ist heute eine Abteilung des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ), die ebenso wie das Zentrum zu 90 Prozent vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und zu 10 Prozent vom Land Baden-Württemberg finanziert wird (mehr zur Gesamtfinanzierung des DKFZ unter www.dkfz.de/de/dkfz/foerderung.html). Im Rahmen von Kooperationen und Projekten erhält der Krebsinformationsdienst zeitweilig auch Drittmittel. Auch Spenden tragen zur Unterstützung des Krebsinformationsdienstes bei. Spender sind ganz überwiegend Privatpersonen.
Kontakt / Email	Zentrale: +49 (0) 6221 420 Presse- und Öffentlichkeitsarbeit: +49 (0) 6221 42 2854 Kontakt über Onlineformular (https://www.dkfz.de/de/kontakt.php)
Analysierte Risikobewertung(en)	Webseite: „ Handys und Mobilfunk “, Abgerufen am 21. Juli 2016 https://www.krebsinformationsdienst.de/vorbeugung/risiken/mobilfunk-und-handys.php
Empfehlung(en)	Link auf Vorsorgeempfehlungen des BfS www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/schutz/vorsorge/empfehlungen-handy.html
Fazit	Bisher fanden Wissenschaftler aber keinen eindeutigen Zusammenhang mit der Entstehung von Hirntumoren. Abgeschlossen ist das Thema jedoch noch nicht: Ein Risiko lässt sich letztendlich auch nicht zweifelsfrei ausschließen. (https://www.krebsinformationsdienst.de/vorbeugung/risiken/mobilfunk-und-handys.php) In ihrem Abschlussbericht von 2011 kamen die beteiligten Wissenschaftler zu dem Schluss, dass zumindest von einer durchschnittlichen Handy-Nutzung kein gesteigertes Hirntumorrisiko auszugehen scheint.

	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
<i>Tumore im Kopfbereich</i>				
<i>Tumore bei Kindern</i>				
<i>Andere Tumore</i>				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
EEG				
Kognition				
Elektrosensibilität / Schlaf				
Hormone				
<i>Melatonin</i>				
<i>Stress</i>				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen

Kein Effekt vorhanden

Krebs	Wie die Strahlung von Handys oder Sendeanlagen Krebs auslösen könnten, ist nicht bekannt - bisher konnten keine entsprechenden biologischen Mechanismen gefunden werden: Laborversuche ergaben keine aussagekräftigen Hinweise auf eine Zellschädigung. Auch die Mehrzahl der weltweiten Beobachtungsstudien bei Handynutzern hat keine Hinweise auf ein erhöhtes Krebsrisiko erbracht. Besonders achteten Forscher dabei auf das Risiko für Leukämien, Hodentumoren, Augentumoren und andere Tumoren in der Kopf-Hals-Region. (https://www.krebsinformationsdienst.de/vorbeugung/risiken/mobilfunk-und-handys.php)
<i>Tumore im Kopfbereich</i>	Die wenigen vorliegenden Daten, die auffällige Häufungen bestimmter Hirntumoren bei Vieltelefonierern andeuten, werden von Experten kontrovers diskutiert und unterschiedlich bewertet. (https://www.krebsinformationsdienst.de/vorbeugung/risiken/mobilfunk-und-handys.php)
<i>Tumore bei Kindern</i>	Im Sommer 2011 wurden Daten aus der internationalen CEFALO-Studie vorgelegt. Durchgeführt wurde diese Studie in Dänemark, Schweden, Norwegen und der Schweiz. Wissenschaftler verglichen die Telefongewohnheiten von Kindern und Jugendlichen mit Hirntumoren mit denen gesunder Kontrollpersonen. Ein Zusammenhang konnte nicht belegt werden. Allerdings mussten die Forscher wie in vielen anderen Untersuchungen auf die Erinnerung der Probanden vertrauen, und der untersuchte Zeitraum ist vergleichsweise kurz. (https://www.krebsinformationsdienst.de/vorbeugung/risiken/mobilfunk-und-handys.php)
<i>Andere Tumore</i>	Es gab aber Hinweise auf eine Steigerung des Risikos für Vieltelefonierer, die schon sehr früh und sehr lange ein Handy nutzten. Auch diese Risikosteigerung bezog sich ausschließlich auf eine bestimmte Form von Gehirntumoren, die sogenannten Gliome, und bestimmte von Hirnnerven ausgehende Tumoren (Akustikusneurinome). (https://www.krebsinformationsdienst.de/vorbeugung/risiken/mobilfunk-und-handys.php)
Neurodegeneration	---
Reproduktion/Entwicklung	---
Kardiovaskuläre Effekte	---
EEG	---
Kognition	---
Elektrosensibilität / Schlaf	---
Hormone	---
Melatonin	---
Stress	---
Blut-Hirn-Schranke	---
Generell / Anderes	---

3.9 SSK

Die Strahlenschutzkommission (www.ssk.de) berät das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) in allen Angelegenheiten des Schutzes vor ionisierenden und nicht-ionisierenden Strahlen. Die Mitglieder der SSK sind nicht an Weisungen des BMUB gebunden. Sie agieren als unabhängige Expertenkommission im mandatierten Rahmen. Wir beziehen uns auf die SSK-Stellungnahme „Biologische Auswirkungen des Mobilfunks – Gesamtschau“. ²⁰

Organisationsname	Strahlenschutzkommission
Selbstdarstellung	Die Strahlenschutzkommission (SSK) ist ein Beratungsgremium des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) und berät dieses in Angelegenheiten des Schutzes vor Gefahren ionisierender und nichtionisierender Strahlen. (http://www.ssk.de/DE/UeberSSK/ueber_ssk_node.html)
Trägerschaft / Finanzierung	Die Mitgliedschaft in der Strahlenschutzkommission ist ein persönliches Ehrenamt. Die Mitglieder der Kommission werden durch das BMUB berufen, sind unabhängig und nicht an Weisungen gebunden. (http://www.ssk.de/DE/UeberSSK/ueber_ssk_node.html)
Kontakt / Email	Sarah Driessen: driessen@femu.rwth-aachen.de Holger Schütz: h.schuetz@fz-juelich.de Matthias Wuschek: matthias.wuschek@fh-deggendorf.de Caroline Herr: caroline.herr@lgl.bayern.de
Analysierte Risikobewertung(en)	Strahlenschutzkommission (2011): " Biologische Auswirkungen des Mobilfunks - Gesamtschau - Stellungnahme der Strahlenschutzkommission ", Bonn, Verabschiedet in der 250. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 29./30.09.2011, www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse_PDF/2011/2011_10.pdf?__blob=publicationFile
Empfehlung(en)	Grundsätzlich regt die SSK an, EMF- Forschung künftig stärker auf ein Hypothesen-basiertes Design von Studien zu stützen. Die Wirkungshypothesen sollten dabei auch im Verbund mit Grundlagenuntersuchungen abgeklärt werden, wobei etablierte Erkenntnisse der Strahlenbiologie berücksichtigt werden sollten. (Seite 37)
Fazit	Aus der Sicht des Strahlenschutzes ist festzustellen, dass auf Basis der durchgeführten Forschungsprojekte die Gesamtproblematik der biologisch-medizinischen Wirkungen der Felder des Mobilfunks nicht endgültig geklärt werden konnte. In diesem Sinn ist es verständlich, wenn trotz der Tatsache, dass die ursprünglichen Hinweise auf potenzielle gesundheitliche Wirkungen des Mobilfunks nicht bestätigt wurden, noch Forschungsbedarf bestehen bleibt. Die weiterhin dynamische Entwicklung neuer Funktechnologien und die Nutzung neuer Frequenzen und Übertragungsformen lassen darüber hinaus ebenfalls eine begleitende Forschung, Immissionskontrolle und Expositionsbeurteilung als sinnvoll erscheinen. (Seiten 36 und 37)

²⁰ www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse_PDF/2011/2011_10.pdf?__blob=publicationFile (abgerufen am 20. Mai 2016)

	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
<i>Tumore im Kopfbereich</i>				
<i>Tumore bei Kindern</i>				
<i>Andere Tumore</i>				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
EEG				
Kognition				
Elektrosensibilität / Schlaf				
Hormone				
<i>Melatonin</i>				
<i>Stress</i>				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				
<i>Immunsystem</i>				
<i>Sinnesorgane</i>				
<i>Kinder</i>				

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen

Kein Effekt vorhanden

Krebs	Die im Rahmen des DMF durchgeführten Untersuchungen haben in keiner Weise Anhaltspunkte für eine krebsinitiiierende oder -promovierende Wirkung erbracht. Insgesamt ergibt sich eine unzureichende Evidenz für eine potenzielle Kanzerogenität von Mobilfunkexpositionen (SSK 2011). Mit dieser Einschätzung kommt die SSK zu einer anderen Bewertung als die Internationale Krebsforschungsagentur (IARC), die (...) hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-EMF) als „möglich-erweise krebserregend für den Menschen“ (Klasse 2B) eingestuft hat. (Seite 37)
<i>Tumore im Kopfbereich</i>	Insgesamt lassen die Ergebnisse der INTERPHONE-Studie keinen Schluss auf einen Zusammenhang zwischen der Nutzung von Mobiltelefonen und dem Auftreten von Hirntumoren (Gliome und Meningiome) zu. (Seite 17)
<i>Tumore bei Kindern</i>	---
<i>Andere Tumore</i>	[siehe Zitat „Krebs“]
Neurodegeneration	Die WHO sieht für tierexperimentelle Studien Forschungsbedarf zum Einfluss von RF- Exposition auf alternde Individuen und die Entwicklung neurodegenerativer Erkrankungen. Bei epidemiologischen Studien sieht sie Bedarf für Fall-Kontrollstudien an Patienten mit neurologischen bzw. neurodegenerativen Erkrankungen sowie für Humanstudien im Bereich von Provokationsstudien an Kindern unterschiedlicher [...]. Die SSK unterstützt dies und empfiehlt darüber hinaus die Durchführung von Provokationsstudien, in denen ein möglicher Einfluss von elektromagnetischen Feldern auf die Gehirnfunktion (einschließlich Schlaf- und Wach-EEG in Ruhe) auf das alternde Gehirn untersucht wird. Bei bekannten strukturellen und funktionellen Veränderungen des Gehirns mit zunehmendem Alter, die letztlich in neurodegenerativen Erkrankungen resultieren können, würde hier eine weitere Kenntnislücke zwischen Kindheit und Alzheimer-Erkrankung zu schließen sein. (Seite 27)
Reproduktion/Entwicklung	Die Untersuchungen im Rahmen des DMF lassen es als sehr unwahrscheinlich erscheinen, dass durch Mobilfunkexpositionen bis zu den Grenzwerten negative Auswirkungen auf Reproduktion und Entwicklung zu erwarten sind. Die SSK sieht in diesem Bereich keinen aktuellen Forschungsbedarf. (Seite 38)
Kardiovaskuläre Effekte	Effekte von Mobilfunkfeldern auf verschiedene Blutparameter (z. B. Reticulozyten, „Geldrolleneffekt“), z. B. vor und nach der Errichtung einer Mobilfunk-Basisstation, sind spekulativ und basieren nicht auf einem validierten diagnostischen Ansatz. (Seite 38)
EEG	Untersuchungen an Probanden im Labor zur Beeinflussung der Gehirnaktivität zeigen inkonsistente Ergebnisse. Eine abschließende Wertung im Hinblick auf Effekte auf das Schlaf-EEG sowie das Ruhe-EEG im Wachzustand ist derzeit noch nicht möglich. Es besteht Bedarf an einer Multicenter-Studie, in der Arbeitsgruppen aus unterschiedlichen Laboren mit dem selbem experimentellen Ansatz einer Fragestellung nachgehen. Dabei sollten nicht nur junge Erwachsene sowie Kinder und Jugendliche untersucht werden, sondern insbesondere auch ältere Personen, die möglicherweise auf Grund altersbedingter morphologischer und funktioneller Änderungen des Gehirns eine erhöhte Vulnerabilität gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern des Mobilfunks aufweisen könnten. Damit würde auch angeknüpft an Untersuchungen zum möglichen Einfluss elektromagnetischer Felder auf pathologische Altersveränderungen des Gehirns (neurodegenerative Erkrankungen), für die von der WHO (2010, Deventer et al. 2011) eine Priorität gesehen wird. (Seiten 37 und 38)
Kognition	In Studien zu möglichen kognitiven Effekten elektromagnetischer Felder sind neben einer belastbaren Dosimetrie mit entsprechendem Expositionsprotokoll auch zahlreiche andere Faktoren zu beachten, die einen möglichen Einfluss auf die Testergebnisse haben können, wie z. B. das Expositionsdesign (Cross-over vs. Parallelgruppendesign, Exposition vor bzw. während der Testung, Vermeidung von Carry-over-Effekten), die Probandenauswahl (Alter, Geschlecht, Ein- und Ausschlusskriterien), der Konsum von koffeinhaltigen Getränken und Alkohol, die Motivation, die Testabfolge und Dauer der Tests sowie auch die Tageszeit. In einer Studie an 30 jungen gesunden Männern konnten Sauter et al. (2011) zeigen, dass nach Korrektur für multiples Testen nur noch die Tageszeit, nicht aber die Exposition einen Einfluss auf die Ergebnisse kognitiver Tests hatte. (Seite 27).
Elektrosensibilität / Schlaf	In der Zusammenschau mit der internationalen Literatur kann der Schluss gezogen werden, dass „Elektrosensibilität“ im Sinne eines ursächlichen Zusammenhangs mit der Exposition durch EMF mit großer Wahrscheinlichkeit nicht existiert. Weitere Forschung sollte daher in einem Themenkreis außerhalb der EMF-Forschung erfolgen. (Seite 37) Epidemiologische und Feld-Studien zeigen übereinstimmend keine Beeinflussung des Schlafverhaltens (Seite 37)
Hormone	---
Melatonin	---
Stress	---
Blut-Hirn-Schranke	Die Projekte im Rahmen des DMF haben auch mit neuen methodischen Ansätzen keine Effekte auf die BHS gefunden. Insgesamt gibt es keine ausreichende Evidenz für eine Beeinflussung der BHS durch Mobilfunkexpositionen im Bereich der Grenzwerte. Es ergibt sich daher zu dieser Frage kein weiterer Forschungsbedarf. (Seite 37)

Generell / Anderes	---
<i>Immunsystem</i>	Im Rahmen des DMF wurde in Langzeitversuchen mit Labornagern in keinem Fall eine Beeinflussung des Immunsystems gefunden, was in Übereinstimmung mit den Arbeiten anderer Autoren den Schluss erlaubt, dass Mobilfunkfelder keinen Einfluss auf das Immunsystem haben. (Seite 29)
<i>Sinnesorgane</i>	Mit Hilfe verschiedener methodischer Ansätze konnte eine Beeinflussung von Hör- oder Sehvermögen, insbesondere die Auslösung von Tinnitus, durch Mobilfunkfelder weitgehend ausgeschlossen werden. (Seite 24)
<i>Kinder</i>	(...) eine tendenziell höhere Absorption in Kinderköpfen, die Unterschiede zu Erwachsenen nehmen jedoch bereits nach den ersten Lebensjahren stark ab und sind bei 5-jährigen bereits kleiner als die interpersonellen Variationen. (...) Die wenigen bisherigen Untersuchungen an Kindern ab 5 Jahren ergeben keine belastbaren Hinweise auf eine erhöhte Empfindlichkeit des Organismus von Kindern und Jugendlichen. (Seite 32)

3.10 BioInitiative

Die BioInitiative (www.bioinitiative.org) ist eine Gruppe von Wissenschaftlern und interessierten Fachleuten, die der „mainstream“-Forschung kritisch gegenübersteht und hinsichtlich Grenzwerten ein viel strikteres Regime verlangt, da die heute üblichen Limiten den Schutz der Gesundheit nicht gewährleisten würden. Die wissenschaftliche Literatur wird umfassend analysiert und bewertet. Der neueste Report erschien 2012. Wir verwenden an dieser Stelle die Zusammenfassung des sehr umfangreichen Dokuments. Man beachte, dass einige Endpunkte, die in der Gesamtpublikation zur Sprache kommen, in der Zusammenfassung nicht explizit angesprochen werden.

Organisationsname	BioInitiative
Selbstdarstellung	A report by 29 independent scientists and health experts from around the world about possible risks from wireless technologies and electromagnetic fields. It updates the BioInitiative 2007 Report. (www.bioinitiative.org) and
Trägerschaft / Finanzierung	Nicht auf Webseite ersichtlich
Kontakt / Email	info@bioinitiative.org Cindy Sage, Co-Editor, sage@silcom.com David O. Carpenter, MD, dcarpenter@albany.edu
Analysierte Risikobewertung(en)	BioInitiative Working Group, Cindy Sage and David O. Carpenter, Editors. BioInitiative Report: A Rationale for Biologically-based Public Exposure Standards for Electromagnetic Radiation at www.bioinitiative.org , December 31, 2012, as updated 2014 (all chapters). Table 1-1, 2012 and Table 1-1, 2007. Summary for the Public 2012 and 2007.
Empfehlung(en)	A reduction from the BioInitiative 2007 recommendation of 0.1 uW/cm ² (or one-tenth of a microwatt per square centimeter which is the same as 100 nanowatts/cm ²) for cumulative outdoor RFR down to something three orders of magnitude lower (in the low nanowatt per square centimeter range) is justified on a public health basis. (Seite 1518)
Fazit	• Bioeffects and adverse health effects of chronic exposure to low intensity (non-thermal) non-ionizing radiation are established. • Existing FCC and ICNIRP public safety limits are not sufficiently protective of public health. • The World Health Organization has classified ELF-EMF (2001) and RFR (2011) as a Group 2B Possible Human Carcinogens. • New, biologically-based public exposure standards are critically needed. • It is not in the public interest to wait. (Seite 1492) Bioeffects are clearly established and occur at very low levels of exposure to electromagnetic fields and radiofrequency radiation. Bioeffects can occur in the first few minutes at levels associated with cell and cordless phone use. Bioeffects can also occur from just minutes of exposure to mobile phone masts (cell towers), WI-FI, and wireless utility 'smart' meters that produce whole-body exposure. Chronic base station level exposures can result in illness. (Seite 1493).

	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
<i>Tumore im Kopfbereich</i>				
<i>Tumore bei Kindern</i>				
<i>Andere Tumore</i>				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
EEG				
Kognition				
Elektrosensibilität / Schlaf				
Hormone				
<i>Melatonin</i>				
<i>Stress</i>				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				
<i>Verhalten</i>				
<i>Stammzellen</i>				
<i>Genotoxizität</i>				
<i>Elektrophysiologie</i>				

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen

Kein Effekt vorhanden

Krebs	IARC found the evidence supports classification as a "Possible" cancer-causing agent. That is not a weak or reckless judgment made with few facts. It should be a strong warning to governments to reconsider their safety standards, particularly in light of the billions of people at potential health risk from new wireless technologies. Studies of cell and cordless phones and of wireless whole-body RFR exposures consistently show human health impacts that have become 'epidemiologically visible' (Seite 1549)
<i>Tumore im Kopfbereich</i>	There is a consistent pattern of increased risk for glioma and acoustic neuroma associated with use of wireless phones (mobile phones and cordless phones) mainly based on results from case-control studies from the Hardell group and Interphone Final Study results. (Seite 1508)
<i>Tumore bei Kindern</i>	There is overwhelming evidence that children are more vulnerable than adults to many different exposures (Sly and Carpenter, 2012), including RFR, and that the diseases of greatest concern are cancer and effects on neurodevelopment. (Seite 1513)
<i>Andere Tumore</i>	---
Neurodegeneration	
Reproduktion/Entwicklung	Human sperm are damaged by cell phone radiation at very low intensities (0.00034 – 0.07 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$). There is a veritable flood of new studies reporting sperm damage in humans and animals, leading to substantial concerns for fertility, reproduction and health of the offspring (unrepaired de novo mutations in sperm). Exposure levels are similar to those resulting from wearing a cell phone on the belt, or in the pants pocket, or using a wireless laptop computer on the lap. Sperm lack the ability to repair DNA damage. (Seite 1501) Effects on the developing fetus from in-utero exposure to cell phone radiation have been observed in both human and animal studies since 2006. (Seite 1497)
Kardiovaskuläre Effekte	
EEG	EMF from mobile phones affects the synchronization of cerebral rhythms. Their findings suggest that prolonged exposure to mobile phone emissions affect cortical activity and the speed of neural synchronization by interhemispherical functional coupling of EEG rhythms. This may be evidence that such exposure can affect the way in which the brain is able to process information, by interfering with the synchronization rhythms between the halves of the brain, and by disregulating the normal alpha wave 2 (about 8-10 Hz) and alpha 3 (10-12 Hz) bands. (Seite 423) In the studies on EEG, both excitation (desynchronization) and depression (synchronization) have been reported after exposure to RFR (Seite 569)
Kognition	Modulation signals may interfere with normal, non-linear biological functions. More recent studies of modulated RF signals report changes in human cognition, reaction time, brainwave activity, sleep disruption and immune function. (Seite 1085) The age of the children investigated in (...) studies was in the range of 10–17 years. The argument supporting a causal influence of EMF exposure on cognitive function in children is based on the studies by several authors. (Seite 1257) Sufficient scientific evidence and public health concern exist today based on increased risk for (...) impairment of cognition, behaviour, performance, mood status, and disruption of sleep; (Seite 1310) RFR at intensities ranging from less than 0.001 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ to 0.05 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ report headaches, concentration difficulties and behavioral problems in children and adolescents; and sleep disturbances, headaches and concentration problems in adults. (Seite 70) At least five new cell tower studies with base-station level RFR at levels ranging from 0.003 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ to 0.05 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ published since 2007 report headaches, concentration difficulties and behavioral problems in children and adolescents; and sleep disturbances, headaches and concentration problems in adults. This is highly consistent with studies done prior to 2007, but the 'effect levels' are significantly lower (dropping from the microwatt to the nanowatt range per square centimeter). (Seite 1504)
Elektrosensibilität / Schlaf	RFR at intensities ranging from less than 0.001 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ to 0.05 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ report headaches, concentration difficulties and behavioral problems in children and adolescents; and sleep disturbances, headaches and concentration problems in adults. (Seite 70) EHS people that were tested showed significant changes in regulation of the autonomic nervous system, including changes in capillary blood flow (microcirculation), heart rate variability, and electric skin potentials. The continuous detection of capillary blood flow is an important tool in analyzing the capacity of the autonomic nervous system. In EHS patients, von Klitzing finds that intestinal motility may also be disregulated and show no activity at all for some time after exposure. (Seite 1507) Sleep involves a profound change in brain electrophysiological activity, and EEG abnormalities including disrupted sleep architecture figure in sleep challenges in ASD. EEG abnormalities have also been associated with EMF/RFR exposure, including disrupted sleep architecture as well as changes in sleep spindles and in the coherence and correlation across sleep stages and power bands during sleep. (Seite 1312)
Hormone	Free radical action and/or hydrolytic enzymes like DNAase induced by exposure to EMFs may constitute the biochemical actions leading to adverse changes in hormones essential in males and female reproduction (...). Such exposures are now common in men who use and who wear wireless devices on their body, or use wireless-mode laptop computers. (Seite 1245) Buchner and Eger (2010), in a study in rural Germany of the health impacts of exposures from a new

	base station yielding novel exposure to EMF/RFR, saw a significant elevation of the stress hormones adrenaline and noradrenaline during the first six months with a concomitant drop in dopamine, with a failure to restore the prior levels after a year and a half. These impacts were felt by the young, the old and the chronically ill, but not by healthy adults. (Seite 1315)
Melatonin	
Stress	DNA is actually a very good fractal RF-antenna which is very sensitive to low doses of EMF, and may induce the cellular processes that result in chronic 'unrelenting' stress. That daily environmental levels of ELF-EMF and RFR can and do throw the human body into stress protein response mode (out of homeostasis) is a fundamental and continuous insult. Chronic exposures can then result in chronic ill-health. (Seite 73)
Blut-Hirn-Schranke	Summing up the research, it is more probable than unlikely that non-thermal EMF from cell phones and base stations do have effects upon biology. A single 2-hr exposure to cell phone radiation can result in increased leakage of the BBB, and 50 days after exposure, neuronal damage can be seen, and at the later time point also albumin leakage is demonstrated. The levels of RFR needed to affect the BBB have been shown to be as low as 0.001 W/kg, or less than holding a mobile phone at arm's length. (Seite 1507) Pathological leakage results in neuron death (Seite 760 and 1304) Studies have been done on animals, not humans. We believe that it is more probable than unlikely, that non-thermal electromagnetic fields from mobile phones and base stations do have effects also upon the human brain. (Seite 780)
Generell / Anderes	---
Verhalten	There is increasing evidence that fetal (in-utero) and early childhood exposures to cell phone radiation and wireless technologies in general is a risk factor for hyperactivity, learning disorders and behavioral problems in school. (Seite 1498) Free radicals damage and kill organelles and cells by damaging macromolecules, such as DNA, protein and membrane components. Further indications of a link to oxidative stress are findings that EMF and RFR at very low intensities can modulate glutamate, glutathione and GABA, and affect mitochondrial metabolism. Alterations in all these substances and processes have been documented in autism (ASDs). (Seite 1282) Calcium signaling impacts of EMF/RFR are striking when considered in relation to ASD pathophysiology, where such alterations have been proposed as of central importance. Calcium channels play an important role in regulating neuronal excitability, whose disturbance during development has been thought by many to be potentially contributory to the development of ASDs, as well as to the often associated vulnerability to seizures. (Seite 1286)
Stammzellen	Human adipose tissue stem cells lack the ability to repair DNA damage caused by chronic exposure to non-thermal microwaves. Damage to DNA in some other cells may be incompletely repaired. (Seite 1502)
Genotoxizität	There are at least several hundred published papers that report EMF affects cellular oxidative processes (oxidative damage). Increased free radical activity and changes in enzymes involved in cellular oxidative processes are the most consistent effects observed in cells and animals after EMF exposure. (Seite 1509) EMF and RFR evidence is sufficient to add EMF/RFR prominently to the list of exposures that can degrade the human genome, and impair normal development, health and quality of our physiology. (Seite 1329)
Elektrophysiologie	Not just chemical reactions but synchronous biological oscillations in cells (pacemaker cells) can be disturbed and disrupted by artificial, exogenous environmental signals, which can lead to desynchronization of neural activity that regulates critical functions (including metabolism) in the brain, gut and heart and circadian rhythms governing sleep and hormone cycles (Seite 1319) Research data are available suggesting effects of RFR exposure on neurological and behavioural functions. Particularly, effects on neurophysiological and cognitive functions are quite well established. (Seite 491)

3.11 IARC

Die Internationale Agentur für Krebsforschung (www.iarc.fr) hat 2013 in der Monographie 102 das Krebsrisiko von Hochfrequenzstrahlung bewertet. Es handelt sich um eine Risikobewertung des „hazards“, also des Karzinogenitäts-Potenzials.

Organisationsname	IARC
Selbstdarstellung	The International Agency for Research on Cancer (IARC) is the specialized cancer agency of the World Health Organization. The objective of the IARC is to promote international collaboration in cancer research. The Agency is inter-disciplinary, bringing together skills in epidemiology, laboratory sciences and biostatistics to identify the causes of cancer so that preventive measures may be adopted and the burden of disease and associated suffering reduced (http://www.iarc.fr/en/about/index.php)
Trägerschaft / Finanzierung	IARC activities are mainly funded by the regular budget contributions paid by its Participating States. However, the Agency continues to attract substantial extra-budgetary resources, mainly through competitive grants from funding agencies. The expenditure on grants in 2015 was roughly one third of IARC's overall budget. The list of active grants is included in the link below. (http://www.iarc.fr/en/about/igo.php)
Kontakt / Email	Kurt Straif: StraifK@iarc.fr
Analysierte Risikobewertung(en)	IARC (2013): "Non-ionizing Radiation, Part 2: Radiofrequency Electromagnetic Fields", IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 102, http://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/IARC-Monographs-On-The-Evaluation-Of-Carcinogenic-Risks-To-Humans/Non-Ionizing-Radiation-Part-2-Radiofrequency-Electromagnetic-Fields-2013
Empfehlung(en)	-
Fazit	Radiofrequency electromagnetic fields are possibly carcinogenic to humans (Group 2B). (Seite 419)

	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
<i>Tumore im Kopfbereich</i>			(*)	(*)
<i>Tumore bei Kindern</i>			(*)	(*)
<i>Andere Tumore</i>			(*)	(*)
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
EEG				
Kognition				
Elektrosensibilität / Schlaf				
Hormone				
<i>Melatonin</i>				
<i>Stress</i>				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				
<i>Thermische Effekte</i>			(*)	

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen

Kein Effekt vorhanden

(*) Anmerkung des Projektteams: Die Farbgebungen in den Zeilen „Tumore im Kopfbereich (v.a. Hirntumore)“, „Tumore bei Kindern“ und „Andere Tumore“ geschah durch das Projektteam. IARC vergibt nur eine generelle Bewertung (Zeile „Krebs“)

Krebs	There is limited evidence in humans for the carcinogenicity of radiofrequency radiation. Positive associations have been observed between exposure to radiofrequency radiation from wireless phones and glioma, and acoustic neuroma. (Seite 419) There is limited evidence in animals for the carcinogenicity of radiofrequency radiation. (Seite 419) Radiofrequency electromagnetic fields are possibly carcinogenic to humans (Group 2B). (Seite 419)
Tumore im Kopfbereich	While affected by selection bias and information bias to varying degrees, these studies showed an association between glioma and acoustic neuroma and mobile-phone use; specifically in people with highest cumulative use of mobile phones, in people who had used mobile phones on the same side of the head as that on which their tumour developed, and in people whose tumour was in the temporal lobe of the brain (the area of the brain that is most exposed to RF radiation when a wireless phone is used at the ear). (Seite 419)
Tumore bei Kindern	Ecological studies in which distance was taken as a proxy for exposure consistently showed a pattern of increased risk of adult and childhood leukaemia with closer proximity to the exposure source, while studies that used analytical designs and better exposure assessments (e.g. measured and modelled) showed no increased risk. (Seite 412)
Andere Tumore	Evidence to date does not point to a causal association of mobile-phone use with the various additional malignancies addressed, including ocular or cutaneous melanoma, cancer of the testis, cancer of the breast, or tumours of the parotid gland. (Seite 410)
Neurodegeneration	---
Reproduktion/Entwicklung	---
Kardiovaskuläre Effekte	---
EEG	---
Kognition	---
Elektrosensibilität /Schlaf	---
Hormone	---
Melatonin	---
Stress	---
Blut-Hirn-Schranke	---
Generell / Anderes	---
<i>Thermische Effekte</i>	The most recognized effect of RF radiation in biological systems is tissue heating. (Seite 98)

3.12 ICNIRP

Die Internationale Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung (ICNIRP; www.icnirp.org) ist ein in Deutschland eingetragener Verein von Fachexperten, der Empfehlungen zur Begrenzung der Strahlenbelastung formuliert. Die Empfehlungen werden von internationalen Organisationen wie der WHO, der EU und vielen nationalen Regierungen umgesetzt. Die Empfehlungen basieren auf Analysen und Bewertungen der wissenschaftlichen Literatur. Für den Hochfrequenzbereich (100 kHz - 300 GHz) ist gegenwärtig eine Neubewertung im Gang. Die letzte Bewertung des Forschungsstandes, auf den wir uns hier beziehen, datiert aus dem Jahr 2009. Sodann berücksichtigen wir auch eine wissenschaftliche Bewertung von 2011.

Organisationsname	ICNIRP	
Selbstdarstellung	ICNIRP aims to protect people and the environment against adverse effects of non-ionizing radiation (NIR). To this end, ICNIRP develops and disseminates science-based advice on limiting exposure to non-ionizing radiation. Experts from different countries and disciplines such as biology, epidemiology, medicine, physics, and chemistry, work together with and within ICNIRP to assess the risk of NIR exposure and provide exposure guidance. (http://www.icnirp.org/en/about-icnirp/aim-status-history/index.html)	
Trägerschaft / Finanzierung	Funding stems from subsidies granted by national and international public institutions such as the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB), the European Commission (EC - Directorate General Social Affairs), the International Radiation Protection Association (IRPA), the Finnish Ministry of Social Affairs and Health (STM), the Israel Ministry of Health (MoH) and the New Zealand Ministry of Health (MoH). (http://www.icnirp.org/en/about-icnirp/funding-governance/index.html)	
Kontakt / Email	info@icnirp.org Dr. G. Ziegelberger: g.ziegelberger@icnirp.org Eric van Rongen: E.van.Rongen@gr.nl (http://www.icnirp.org/en/contact/contact-directions/index.html)	
Analysierte Risikobewertung(en)	ICNIRP (2009): " Exposure to high frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences (100 kHz-300 GHz) ", Review of the Scientific Evidence and Health Consequences. Munich: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection; 2009, http://www.icnirp.org/en/publications/article/hf-review-2009.html	ICNIRP (2011): " ICNIRP SCI REVIEW - Mobile Phones, Brain Tumours and the Interphone Study: Where are we now? ", published in: Environ Health Perspect 119(11):1534-1538;2011, http://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPSCIreview2011.pdf
Empfehlung(en)	-	
Fazit	-	

	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
<i>Tumore im Kopfbereich</i>				
<i>Tumore bei Kindern</i>				
<i>Andere Tumore</i>				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
EEG				
Kognition				
Elektrosensibilität /Schlaf				
Hormone				
<i>Melatonin</i>				
<i>Stress</i>				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				
<i>Erwärmung / Thermoregulation</i>				
<i>Nicht-genotoxische Zellparameter</i>				
<i>Sensitivität Kinder</i>				
<i>Immunsystem</i>				

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen

Kein Effekt vorhanden

Krebs	In the case of genetic effects, for example, most results were negative and some of the few positive findings may be attributable to a thermal insult rather than to the RF-exposure as such (Seite 155). With only a few exceptions, these [animal] studies have provided no evidence of carcinogenic effects (...) recent studies have generally been of high quality and have consistently reported lack of carcinogenic effects in a variety of animal models (Seite 182). In conclusion, there is no cancer site for which there is consistent evidence, or even an individual study providing strong evidence, that occupational exposure to RF affects risk (Seite 329).
<i>Tumore im Kopfbereich</i>	Methodological deficits limit the conclusions that can be drawn from Interphone, but its results, along with those from other epidemiological, biological and animal studies, and brain tumour incidence trends, suggest that within about 10-15 years after first use of mobile phones there is unlikely to be a material increase in the risk of brain tumours in adults. Although there remains some uncertainty, the trend in the accumulating evidence is increasingly against the hypothesis that mobile phone use can cause brain tumours in adults (Seite 3, 2011).
<i>Tumore bei Kindern</i>	Data for childhood tumours and for periods beyond 15 years are currently lacking (Seite 3, 2011).
<i>Andere Tumore</i>	---
Neurodegeneration	---
Reproduktion/Entwicklung	These [animal] studies have clearly shown that RF exposure can cause increased embryo and fetal losses, increased incidence of fetal malformations and anomalies, reduced fetal weight at term and impair male fertility at exposure levels that are sufficiently high to cause significant increase in temperature. There is no consistent evidence of adverse effects at non-thermal exposure levels (Seite 188) Overall, problems of exposure assessment temper any conclusions regarding reproductive outcomes, and no adverse effects of RF have been substantiated (Seite 330)
Kardiovaskuläre Effekte	The evidence from (...) low level mobile phone type radiation on blood pressure and heart rate variability was somewhat equivocal (...) most studies report an absence of effects. (Seite 269) The literature (...) provides little suggestion of an association, but is at too rudimentary a level to draw firm conclusions (Seite 330).
EEG	(...) the reports on effects [of animal studies] on EEG are rather variable and may be confounded by various experimental factors (...) (Seite 195). (...) exposure [of animals] to RF, including GSM signals, might result in transient changes (...) (Seite 197). There is some evidence for effects of exposure to a GSM-type signal on the [human] spontaneous EEG. (...) In summary, exposure to a GSM-type signal may result in minor effects on brain activity, but it should be stressed that such changes have not been found to relate to any health effects. (Seite 257)
Kognition	No consistent cognitive performance effects were seen. Studies with larger numbers of subjects generally show no effect. No higher sensitivity was shown in children nor in self-proclaimed electro-sensitives compared to healthy adults. If anything, any effect is small and exposure seems to improve performance. It was not possible to derive a dose-response relationship (Seite 257). A similar conclusion of variable results can be drawn with respect to the effects of exposure to GSM-type signals on sleep (Seite 257).
Elektrosensibilität / Schlaf	In provocation studies a causal relation between EMF exposure and symptoms has never been demonstrated. Possibly the conscious expectation of such symptoms may play a role in the etiology of this condition (Seite 257). A similar conclusion of variable results can be drawn with respect to the effects of exposure to GSM-type signals on sleep (Seite 257).
Hormone	No effects were seen [in animal studies] in circulating serum melatonin levels and other measures of melatonin synthesis and excretion in four studies using mobile phone signals (Seite 208). No cumulative effect seems to occur upon repeated chronic exposure [of humans] for one month on serum melatonin or pituitary hormones.
Melatonin	[siehe Zitat „Hormone“]
Stress	---
Blut-Hirn-Schranke	Overall, earlier reports of increased blood-brain barrier permeability have not been corroborated by later, better conducted studies
Generell / Anderes	---
Erwärmung / Thermoregulation	The most consistent effect of acute RF exposure on human subjects are the thermoregulatory responses (...) Overall, volunteer studies indicate that exposed subjects can accommodate whole body RF heat loads of up to several (<6) watts per kilogram with minimal changes in core temperature. (Seite 270)
Nicht-genotoxische Zellparameter	The results of studies on (...) stress protein expression (...) have so far been inconsistent, although mostly negative outcomes have been reported in vitro (...) final conclusion regarding possible RF effects on the modulation of gene and/or protein expression are not possible at present (...) Many studies have been published that suggest there are no effects of RF exposure on ROS production,

	cell proliferation, cell cycle or on cellular apoptosis (Seite 153).
Sensitivität Kinder	Another gap in the research is children. No study population to date has included children, with the exception of studies of people living near radio and TV antennas. Children (...) may be particularly susceptible to harmful effects (although there is no evidence of this), and they are likely to accumulate many years of exposure during their lives. (Seite 337)
Immunsystem	At present, the conclusion remains that most studies indicate that the most consistently observed RF-induced changes in immune function and hematology are transient and associated with temperature rise of 1°C or more (Seite 215)

3.13 SCENIHR

SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks; ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/index_en.htm) ist ein von der Europäischen Kommission einberufenes Expertengremium, welches gesundheitliche Risiken bewertet, darunter auch Risiken von elektromagnetischen Feldern. In regelmäßigen Abständen werden die Meinungen der Experten veröffentlicht. 2007 erschien der erste Bericht zu EMF, 2015 der jüngste.

Organisationsname	SCENIHR
Selbstdarstellung	The Committee provides opinions on emerging or newly-identified health and environmental risks and on broad, complex or multidisciplinary issues requiring a comprehensive assessment of risks to consumer safety or public health and related issues not covered by other Community risk assessment bodies. (http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/index_en.htm)
Trägerschaft / Finanzierung	Europäische Kommission
Kontakt / Email	Norbert Leitgeb: norbert.leitgeb@TUGraz.at Mats-Olof Mattsson: Mats-Olof.Mattsson@ait.ac.at
Analysierte Risikobewertung(en)	SCENIHR (2015): " Opinion on Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF) ", SCENIHR adopted this Opinion at the 9th plenary meeting on 27 January 2015, http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenih_r_o_041.pdf European Commission (2015): " Does electromagnetic field exposure endanger health? - New SCENIHR opinion examines latest data on health impact of latest technologies ", (short, plain language version), http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/docs/citizens_emf_en.pdf
Empfehlung(en)	-
Fazit	-

	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
<i>Tumore im Kopfbereich</i>				
<i>Tumore bei Kindern</i>				
<i>Andere Tumore</i>				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
EEG				
Kognition				
Elektrosensibilität / Schlaf				
Hormone				
<i>Melatonin</i>				
<i>Stress</i>				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen

Kein Effekt vorhanden

Krebs	Overall, the epidemiological studies on mobile phone RF EMF exposure do not show an increased risk of brain tumours. Furthermore, they do not indicate an increased risk for other cancers of the head and neck region. (...) Epidemiological studies do not indicate increased risk for other malignant diseases, including childhood cancer. (Seite 5) The totality of evidence of epidemiological studies weighs against cancer risks from base stations and broadcast antennas. (Seite 84) Consistent with many earlier studies, recent animal studies have not produced any compelling evidence that RF fields are carcinogenic or have other adverse effects. (Seite 86)
	DNA damage has not been detected in a large number of in vitro studies, although DNA integrity was affected in some investigations. In some of these cases, the effect seemed to be dependent on the cell type investigated and by the electromagnetic parameters applied (frequency, modulation) (Seite 101) (...) due to the close correlation between DNA damage and cancer occurrence, and the importance of genomic instability in assessing the potential health effects of radiation, the conflicting results presented here deserve future attention. (Seite 69)
<i>Tumore im Kopfbereich</i>	Some studies raised questions regarding an increased risk of glioma and acoustic neuroma in heavy users of mobile phones. The results of cohort and incidence time trend studies do not support an increased risk for glioma while the possibility of an association with acoustic neuroma remains open. (Seite 5)
<i>Tumore bei Kindern</i>	In particular, large case-control studies modelling RF exposure and investigating the risks of childhood cancers have not shown any association. (Seite 84)
<i>Andere Tumore</i>	[siehe Zitat „Krebs“]
Neurodegeneration	Recent epidemiological studies have not shown increased risks of neurological disease related to RF exposure. (Seite 104) The mentioned [animal] studies show results that are contradictory in terms of RF effects on neurodegeneration (...) Additional studies conducted by independent laboratories that try to replicate and extend these findings are necessary to reconcile the different outcomes. (Seite 131)
Reproduktion/Entwicklung	The previous SCENIHR Opinion concluded that there were no adverse effects on reproduction and development from RF fields at non-thermal exposure levels. The inclusion of more recent human and animal data does not change this assessment. Human studies on child development and behavioural problems have conflicting results and methodological limitations. Therefore, the evidence of an effect is weak. Effects of exposure on foetuses from mother's mobile phone use during pregnancy are not plausible owing to extremely low foetal exposure. Studies on male fertility are of poor quality and provide little evidence. (Seite 6) Recent well-conducted studies indicate that long-term, repeated exposures to WCDMA and/or CDMA signals at whole body SARs of up to 4 W/kg are not associated with adverse effects on testicular function in rats. Such results are consistent with a number of other studies reporting a lack of effects in the absence of significant testicular heating. Most recent studies investigating effects on pregnancy outcome and development of the offspring (...) found that low level prenatal and early postnatal exposure to a variety of RF signals was not associated with any adverse outcome (Seite 152)
Kardiovaskuläre Effekte	---
EEG	The earlier described evidence that mobile phone RF EMF exposure may affect brain activities as reflected by EEG studies during wake and sleep is further substantiated by the more recent studies. With regard to these findings, studies which aim at investigating the role of pulse modulation and which use more experimental signals, indicate that although effects on the sleep EEG are neither restricted to NREM sleep (one study also indicates effects in REM sleep) nor to the spindle frequency range. It seems that depending on the EMF signal, the theta and delta frequency range in NREM sleep can also be affected (Seite 5) For event-related potentials and slow brain oscillations, results are inconsistent. Furthermore, there is a lack of data for specific age groups. (Seite 6) However, the relevance of the small physiological changes remains unclear and mechanistic explanation is still lacking. (Seiten 127)
Kognition	Overall, there is a lack of evidence that mobile phone RF EMF affects cognitive functions in humans. Studies looking at possible effects of RF fields on cognitive function have often included multiple outcome measures. While effects have been found in individual studies, these have typically been observed only in a small number of endpoints, with little consistency between studies. (Seite 6) Symptoms that are attributed by some people to various RF EMF exposure can sometimes cause serious impairments to a person's quality of life. However, research conducted since the previous SCENIHR Opinion adds weight to the conclusion that RF EMF exposure is not causally linked to these symptoms. This applies to the general public, children and adolescents, and to people with idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF). Recent meta-analyses of observational and provocation data support this conclusion. (Seite 6) In summary, although some of the [animal] studies reported here suggest an effect at nonthermal levels on learning, memory or behaviour, any conclusive evidence cannot be drawn at present. Results are to some extent contradictory, and there remain significant question marks regarding

	exposure, blinding, proper controls, and dosimetry in many studies. (Seite 129f)
Elektrosensibilität /Schlaf	The symptoms that are attributed by people to RF EMF exposure can sometimes cause serious impairments to a person's wellbeing. However, research conducted since the previous Opinion adds weight to the conclusion that RF EMF exposure is not the cause of these symptoms. This applies to the general public, children and adolescents, and to people with idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF). Recent meta-analyses of observational and provocation data support this conclusion. (Seite 143) Furthermore, half of the experimental studies looking at the macrostructure of sleep (especially those with a longer duration of exposure) also found effects, which, however, are not consistent with regard to the affected sleep parameters. (Seite 5)
Hormone	---
Melatonin	---
Stress	---
Blut-Hirn-Schranke	Taken together, the recent studies on BBB integrity do not lend support to that exposure to mobile phone-like RF at SAR-values below or equal to 2 W/kg causes impairment of the BBB.(Seite 128)
Generell / Anderes	---

3.14 WHO

Die Bewertung gesundheitlicher Risiken publiziert die WHO im Rahmen der Reihe „Environmental Health Criteria“. 1993 erschien die Publikation zu hochfrequenten elektromagnetischen Feldern (www.who.int/topics/electromagnetic_fields/en). Gegenwärtig ist die Neubeurteilung in Gang. Sie soll 2016 oder 2017 erscheinen. Die Evaluation der wissenschaftlichen Literatur ist kurz vor Abschluss, die öffentliche Konsultation durchgeführt. Im vorliegenden Zusammenhang orientieren wir uns allerdings nicht an diesem provisorischen Bericht (er enthält auch noch keine Bewertungen) sondern am Fact Sheet 193 zu Mobiltelefonen.

Organisationsname	WHO
Selbstdarstellung	Our goal at the World Health Organization (WHO) is to build a better, healthier future for people all over the world. Working through offices in more than 150 countries, WHO Secretariat staff work side by side with governments and other partners to ensure the highest attainable level of health for all people. (http://www.who.int/about/what-we-do/global-guardian-public-health/en/)
Trägerschaft / Finanzierung	http://www.who.int/about/finances-accountability/en/ The framework for the financial resources and expenditures of WHO is derived from the 12th General Programme of Work, which covers the period 2014-2019.
Kontakt / Email	Emilie van Deventer: vandeventere@who.int
Analysierte Risikobewertung(en)	Webseite: „ What are electromagnetic fields? “, abgerufen am 21. Juli 2016 http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index1.html WHO (2014): Übersetzung Fact Sheet N° 193 der WHO Elektromagnetische Felder und öffentliche Gesundheit: Mobiltelefone - „ Electromagnetic fields and public health: mobile phones “, Fact Sheet N° 193 (October 2014), http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/FS193_German_Aug2015.pdf?ua=1 ²¹
Empfehlung(en)	Obwohl sich aus den Daten der INTERPHONE Studie kein erhöhtes Risiko für Hirntumore herleiten lässt, rechtfertigen die zunehmende Nutzung von Mobiltelefonen und der Mangel an Daten zur Mobilfunknutzung über Zeiträume von mehr als 15 Jahren weitere Untersuchungen des Zusammenhangs zwischen Mobiltelefonnutzung und dem Hirntumorrisiko. Insbesondere auf Grund der aktuellen Popularität von Mobiltelefonen bei jüngeren Menschen und damit einer potentiell längeren Expositionsdauer im Laufe ihres Lebens hat die WHO weitere Untersuchungen in Bezug auf Menschen in dieser Lebensphase angeregt. Derzeit werden mehrere Studien durchgeführt, die mögliche gesundheitliche Auswirkungen auf Kinder und Jugendliche untersuchen. (Seite 3)
Fazit	-

²¹ Anmerkungen der WHO hinsichtlich der aktuell(st)en Position: „We are currently conducting a risk assessment to review the scientific literature and conclude on the health risk from radiofrequency fields from an evidence-based perspective. A draft of this document was open for public consultation in the Fall 2014. Because the document is not yet finalized, it is not possible to provide the information that you are requesting unfortunately.“

	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
<i>Tumore im Kopfbereich</i>				
<i>Tumore bei Kindern</i>				
<i>Andere Tumore</i>				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
EEG				
Kognition				
Elektrosensibilität / Schlaf				
Hormone				
<i>Melatonin</i>				
<i>Stress</i>				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				
<i>Thermische Effekte</i>				

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen

Kein Effekt vorhanden

Krebs	Die Ergebnisse von Tierversuchen zeigen jedoch kein erhöhtes Krebsrisiko für die Langzeitexpositionen gegenüber Hochfrequenzfeldern. (Seite 3) Die Internationale Agentur für Krebsforschung (International Agency for Research on Cancer, IARC) hat die retrospektive Fall-Kontroll Studie INTERPHONE koordiniert, um einen eventuellen Zusammenhang zwischen der Nutzung von Mobiltelefonen und der Entstehung von Krebs im Kopf-Hals-Bereich von Erwachsenen zu untersuchen. Die internationale Analyse von Daten aus 13 Teilnehmerländern ergab kein erhöhtes Risiko für Gliome und Meningeome bei einer Mobilfunknutzung über einen Zeitraum von mehr als 10 Jahren. Es gibt Anzeichen für ein erhöhtes Gliomrisiko bei den 10% die die höchste Nutzungsdauer in Stunden aufwiesen, wenngleich kein konsistenter Zusammenhang zwischen dem Anstieg des Risikos und der Dauer der Nutzung bestand. Die Forscher kamen zu dem Ergebnis, das Verzerrungen und Fehler die Aussagekraft dieser Feststellungen beschränken und daher kein ursächlicher Zusammenhang abgeleitet werden kann. (Seite 3)
<i>Tumore im Kopfbereich</i>	[siehe Zitat „Krebs“]
<i>Tumore bei Kindern</i>	Despite many studies, the evidence for any effect remains highly controversial. However, it is clear that if electromagnetic fields do have an effect on cancer, then any increase in risk will be extremely small. The results to date contain many inconsistencies, but no large increases in risk have been found for any cancer in children or adults. (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index1.html)
<i>Andere Tumore</i>	---
Neurodegeneration	---
Reproduktion/Entwicklung	The overall weight of evidence shows that exposure to fields at typical environmental levels does not increase the risk of any adverse outcome such as spontaneous abortions, malformations, low birth weight, and congenital diseases. (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index1.html)
Kardiovaskuläre Effekte	Etlche Studien haben die Auswirkungen von Hochfrequenzfeldern auf die elektrische Aktivität des Gehirns, auf kognitive Funktionen, den Schlaf, die Herzfrequenz und den Blutdruck von freiwilligen Probanden untersucht. Bisher hat keine der Studien schlüssige Belege für negative gesundheitliche Auswirkungen von Hochfrequenz-Expositionen bei Feldstärken unterhalb der Werte gezeigt, oberhalb derer es zu einer Erwärmung kommt. (Seite 2)
EEG	[siehe Zitat „kardiovaskuläre Effekte“]
Kognition	[siehe Zitat „kardiovaskuläre Effekte“]
Elektrosensibilität / Schlaf	Darüber hinaus konnte die Forschung keinen Zusammenhang zwischen der Exposition durch elektromagnetische Felder und den von manchen Personen berichteten Symptomen oder der „Elektrosensibilität“ nachweisen. (Seite 2) Reported symptoms include headaches, anxiety, suicide and depression, nausea, fatigue and loss of libido. To date, scientific evidence does not support a link between these symptoms and exposure to electromagnetic fields. (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index1.html)
Hormone	---
Melatonin	---
Stress	---
Blut-Hirn-Schranke	---
Generell / Anderes	Despite extensive research, to date there is no evidence to conclude that exposure to low level electromagnetic fields is harmful to human health. (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index1.html)
<i>Thermische Effekte</i>	Die Gewebeerwärmung ist der zentrale Mechanismus der Einwirkung von Hochfrequenzenergie auf den menschlichen Körper. (Seite 2)

4 Analyse – Divergenz in den Risikobewertungen

4.1 Gegenüberstellung der Risikobewertungen

Die in Kapitel 3 *Analyse der einzelnen Risikobewertungen* analysierten Risikobewertungen lassen sich in tabellarischer Form übersichtlich gegenüberstellen. Dabei wird die bereits eingeführte Farbkodierung verwendet und die Resultate der einzelnen Organisationen sind nach den folgenden Endpunkten²² geordnet:

- Krebs²³
- Kardiovaskuläre Effekte
- Neurodegeneration
- Reproduktion/Entwicklung
- EEG
- Kognition
- Hormone / Stress
- Elektrosensibilität
- Blut-Hirn-Schranke

Die Farben in den vergleichenden Tabellen (Abbildung 7 und Abbildung 8) entsprechen den Risikobewertungen der jeweiligen Organisationen. Zudem sind alle Zellen mit einem Code versehen. Mit diesem Code können die im Anhang aufgeführten Zitate nachgeschlagen werden (*Anhang: Zitate*). Beispiele: Das Zitat des BfS zu gesundheitlichen Auswirkungen der Mobilfunkstrahlung in Bezug auf Krebs hat die Nummer 9ga. Das Zitat der Strahlenschutzkommission (SSK) zu Auswirkungen der Mobilfunkstrahlung in Bezug auf Schlaf hat die Nummer 1gh.

Zur besseren Übersicht wurden Aussagen zu biologischen Effekten und Aussagen zu Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen in zwei voneinander unabhängigen Tabellen aufgeführt. Dabei zeigt sich anschaulich, dass es zwischen den Risikobewertungen der verschiedenen Organisationen große Unterschiede gibt. Mögliche Ursachen für diese Unterschiede werden in den folgenden Kapiteln genauer beleuchtet (zusätzlich zu den Ausführungen in den Kapiteln 2.1 Risikobewertungsprozess und 2.4 Interviews Typ 3: „Qualitätskontrolle“).

²² Die Zahl der Endpunkte wurde im Gegensatz zum in Kapitel 3 *Analyse der einzelnen Risikobewertungen* verwendeten Analyseraster leicht verringert. Zudem beschränkt sich die Tabelle auf Humanstudien und die gesundheitlichen Auswirkungen.

²³ Wo vorhanden wird in der folgenden tabellarischen Darstellung die jeweilige Gesamtbeurteilung des Endpunktes Krebs verwendet (nicht die einzelnen Aussagen zu unterschiedlichen Typen von Tumoren)

Wirkung auf Gesundheit des Menschen	Organisationstyp									
	W	Krebs	Kardiovaskuläre Effekte	Neurodegeneration	Reproduktion/Entwicklung	EEG	Kognition	Hormone / Stress	Elektrosensibilität / Schlaf	Blut-Hirn-Schranke
SSK	W	1ga		1gc		1ge	1gf		1gh	
SCENIHR	W	2ga		2gc	2gd	2ge	2gf		2gh	
ICNIRP	W	3ga	3gb			3ge	3gf	3gg	3gh	
IARC	W	4ga								
dkfz	W	5ga								
BiolInitiative	W	6ga			6gd	6ge	6gf	6gg	6gh	6gi
WHO	S	7ga	7gb			7ge	7gf		7gh	
LUBW & LfU	S	8ga							8gh	
BfS	S	9ga			9gd	9ge	9gf	9gg	9gh	9gi
Kompetenzinitiative	Z	10ga		10gc	10gd					
IZMF	Z	11ga	11gb			11ge	11gf	11gg	11gh	11gi
Ecolog	Z	12ga			12gd				12gh	
Diagnose:Funk	Z	13ga		13gc	13gd			13gg	13gh	13gi
BUND	Z	14ga		14gc					14gh	1gi

W	←	Wissenschaft
S	←	Staatliche Organisation
Z	←	Zivilgesellschaft

	←	Keine Aussage
	←	Kein gesundheitlicher Effekt nachgewiesen
	←	Effekt ist inadäquat nachgewiesen (*)
	←	Effekt ist limitiert nachgewiesen
	←	Effekt ist ausreichend nachgewiesen

(* Studienlage widersprüchlich, Studien nicht aussagekräftig, zu wenige Studien für seriöse Aussage)

Abbildung 7: Gegenüberstellung der Risikobewertungen zu Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen (sortiert nach Organisationstyp)²⁴

²⁴ Nicht ausschliesslich wissenschaftlich tätige staatliche Organisationen (z.B. Behörden und die WHO) sind als „staatliche Organisation“ und nicht als „Wissenschaft“ in der Tabelle aufgeführt.

Biologische Effekte	Organisationstyp	Krebs	Kardiovaskuläre Effekte	Neurodegeneration	Reproduktion/Entwicklung	EEG	Kognition	Hormone / Stress	Elektrosensibilität / Schlaf	Blut-Hirn-Schranke
SSK	W	1ba	1bb	1bc		1be	1bf		1bh	
SCENIHR	W	2ba		2bc	2bd	2be	2bf		2bh	2bi
ICNIRP	W	3ba	3bb		3bd	3be	3bf	3bg	2bh	
IARC	W	4ba								
dkfz	W	5ba								
BiolInitiative	W	6ba			6bd	6be	6bf	6bg	6bh	6bi
WHO	S	7ba	7bb		7bd	7be	7bf		7bh	
LUBW & LfU	S	8ba							8bh	
BfS	S	9ba			9bd	9be	9bf	9bg	9bh	9bi
Kompetenzinitiative	Z	10ba		10bc	10bd			10bg		
IZMF	Z	11ba	11bb			11be	11bf	11bg	11bh	11bi
Ecolog	Z	12ba			12bd	12be	12bf	12bg	12bh	
Diagnose.Funk	Z	13ba	13bb	13bc	13bd	13be	13bf	13bg	13bh	13bi
BUND	Z	14ba		14bc			14bf	14bg	14bh	14bi

W	← Wissenschaft
S	← Staatliche Organisation
Z	← Zivilgesellschaft

	← Keine Aussage
	← Kein biologischer Effekt nachgewiesen
	← Effekt ist inadäquat nachgewiesen (*)
	← Effekt ist limitiert nachgewiesen
	← Effekt ist ausreichend nachgewiesen

(* Studienlage widersprüchlich, Studien nicht aussagekräftig, zu wenige Studien für seriöse Aussage)

Abbildung 8: Gegenüberstellung der Risikobewertungen zu biologischen Effekten (sortiert nach Organisationstyp)

4.2 Analyse der Risikobewertungen

Divergierende Risikobewertungen sind das Thema dieses Projekts. Was für die Bewertung von Risiken bedeutsam ist, zeigte generisch das Kapitel 2.1 *Risikobewertungsprozess*. Um der Frage nachzugehen, welche Aspekte bei den hier analysierten Organisationen besonderes relevant sind und ob grundsätzlich unterschiedliche Herangehensweisen der Risikobewertung vorliegen, welche die Hinweise auf Differenzen in der Endeinschätzung geben könnten, wurde den Organisationen auch ein kurzer Fragebogen zugeschickt. Insgesamt haben 9 der 15 Organisationen den Fragebogen vollständig ausgefüllt zurückgeschickt. Alle Antworten finden sich im Anhang dieses Berichts.

Wir haben uns auf zwei zentrale Aspekte beschränkt: Auf die Art der Studiauswertung oder die **Literaturauswertung** und auf die **Bewertungspräferenz** (oder die Risikopräferenz).

4.2.1 Literaturlauswertung

Hier geht es primär um die Frage, wie das verfügbare Wissen in die Risikobewertung eingeflossen ist. Also darum, wie die vorhandene Studienlage aufbereitet wurde. Systematische Literaturlanalysen mit formalem Reviewprozess bilden den umfassendsten und aufwändigsten Ansatz – quasi der Goldstandard aus Sicht der Wissenschaft. Dabei muss es nicht das Ziel jeder Risikobewertung sein, diesem Ansatz zu folgen. So können Bewertungsberichte auch eine stärker öffentlichkeitsorientierte Zielsetzung haben. Basierend auf den Antworten auf die Fragen 2.1²⁵ und 2.2²⁶ im Fragebogen²⁷ sowie den Methodenbeschreibungen in den analysierten Dokumenten, wurde eine semiquantifizierte Auswertung dieses Aspektes vorgenommen. Ein zweites Element ist der wissenschaftliche Hintergrund der Autoren/innen. Dies können entweder Wissenschaftler/innen aus dem Fachgebiet sein oder sie können über eine andere Qualifikation verfügen. Dieser Aspekt wurde über Frage 1.3²⁸ sowie die Autorenschaft der analysierten Dokumente erhoben. Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse dieses Schrittes.

	Systematischer, formeller, wissenschaftlicher Reviewprozess	Teilweise oder unklar	Öffentlichkeitsorientierter Bewertungsprozess
Prozess	WHO, SCENIHR, ICNIRP, (IARC)	BioInitiative, Ecolog, BfS, Kompetenzinitiative, (SSK)	Diagnose Funk, BUND, (dkfz), (IZMF), (LfU & LUBW)
	Fachwissenschaftler/innen	Teilweise oder unklar	Andere Qualifikationen
Autoren/innen	WHO, SCENIHR, ICNIRP, BioInitiative, Kompetenzinitiative, (IARC), (SSK)	Ecolog, BfS, BUND, (dkfz)	Diagnose Funk, (IZMF), (LfU & LUBW)

Tabelle 5: Literaturlauswertungen - Basis: Fragen 1.3, 2.1 und 2.1 des Fragebogens sowie unsere Dokumentenanalyse (Methodenbeschreibung, Autorenschaft). In Klammern: unsere Einteilung ohne Fragebogenrückmeldungen.

Die zwei Elemente haben wir mit Punkten kategorisiert (Ja = 2, teilweise oder unklar = 1 und Nein = 0) und zur Dimension „Literaturlauswertung“ gebündelt. Dabei haben wir das erste Element doppelt gewichtet, denn die Frage zeigt, wie weit es bei der jeweiligen Risikobewertung um ein systematisch-formales wissenschaftliches Review der Literatur ging oder ob eher ein Fach- oder Bewertungsbericht mit anderer Zielsetzung im Vordergrund stand (siehe. Tabelle 7).

	Organisationen	Punkte	Kategorie
Systematische Reviews	WHO, SCENIHR, ICNIRP, (IARC)	6	SR
Umfassender Fachbericht	BioInitiative, Kompetenzinitiative, ECOLOG. (SSK)	3	FB

²⁵ Frage 2.1 „Mit welchem Ziel resp. für welche Zielgruppen (Politikberatung, Expertenwissen, Information für Bevölkerung/Verbraucher etc.) führten Sie Ihre Risikobewertung durch?“

²⁶ Frage 2.2 „Wie lief der Risikobewertungsprozess innerhalb Ihrer Organisation ab?“

²⁷ Der vollständige Fragebogen ist im Anhang aufgeführt (Anhang: Interview Typ 2 (Anschreiben)).

²⁸ Frage 1.3 „Sehen Sie Ihre Risikobewertung eher () als Resultat einer eigenen Analyse durch Ihre Organisation, () oder stützen Sie sich dabei auf eine andere Bewertung/Institution? Wenn ja, auf welche?“

Umfassender Fachbericht	BfS	2	FB
Öffentlichkeitsorientierter Bewertungsbericht	BUND, (dkfz)	1	BB
Öffentlichkeitsorientierter Bewertungsbericht	(LfU & LUBW), Diagnose Funk, (IZMF)	0	BB

Tabelle 6: Prozess der Literaturlauswertungen der Organisationen.

Die Punktzahlen haben wir in drei Kategorien gefasst:

- SR: Systematische, wissenschaftliche Literaturreviews
- FB: Umfassende Fachberichte
- BB: Öffentlichkeitsorientierte Bewertungsberichte

4.2.2 Bewertungspräferenz

Sämtliche untersuchten Risikobewertungen stützen sich grundsätzlich auf eine gemeinsame Basis von wissenschaftlichen Publikationen. Bewertungen können auf unterschiedlichen Präferenzen beruhen, je nach Motivation und Wertvorstellung einer Organisation (siehe dazu Kapitel 2.1). So gesehen kann ein und dieselbe Studiengrundlage zu verschiedenen Risikobewertungen führen, etwa abhängig von der Gewichtung des Vorsorgeprinzips oder von der Bedeutung, die dem klassischen, wissenschaftlichen Wissen im Unterschied zu anderem Wissen (etwa: Beschreibung von Einzelfällen) eingeräumt wird. Um allfällige Unterschiede bei den Bewertungsgrundsätzen (als weitere Erklärung von Differenzen in den Risikobewertungen) zu erfassen, haben wir die Antworten auf die Fragen 2.4²⁹ und 2.5³⁰ analysiert: Frage 2.4 zielt auf die Relevanz von außerwissenschaftlichen Erkenntnissen bei der Risikoeinschätzung, Frage 2.5 erfasst die Bedeutung von nicht im engeren Sinne evidenzbasierten Bewertungsdimensionen.

Tabelle 7 (Antworten auf Frage 2.4) zeigt die Bedeutung unterschiedlicher Wissensgrundlagen, welche die Organisationen für ihre Risikobewertungen nutzen.

²⁹ Frage 2.4 „Welche Bedeutung hatten folgende Wissensgrundlagen in der Risikobewertung Ihrer Organisation? [Wissenschaftliche Studien | Erfahrungen / Wissen um Einzelschicksale (Fallbeschreibungen, -kenntnisse) | Erfahrungen / Wissen um andere Risiken (Umgang mit Risiken) | Medienberichte“

³⁰ Frage 2.5 „Welche Bedeutung besaßen folgende Aspekte bei der Risikobewertung? [Konsequentes Vorsorgeprinzip | Vertrauen in den technischen Fortschritt | Vertrauen in das behördliche Risikomanagement | Vertrauen in die Wissenschaft | ökonomische Überlegungen (Nutzen Mobilfunk, Arbeitsplätze etc.)“

Wissensgrundlage	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Wissenschaftliche Studien				BfS BUND Diagnose Funk Ecolog Kompetenzinitiative BioInitiative ICNIRP SCENIHR WHO	
Erfahrungen / Wissen um Einzelschicksale (Fallbeschreibungen, -kenntnisse)	Ecolog BioInitiative ICNIRP SCENIHR	BfS BUND WHO		Diagnose Funk Kompetenzinitiative	
Erfahrungen / Wissen um andere Risiken (Umgang mit Risiken)		BioInitiative ICNIRP SCENIHR	BfS Ecolog WHO	BUND Diagnose Funk Kompetenzinitiative	
Medienberichte	Ecolog BioInitiative ICNIRP SCENIHR WHO	BfS BUND Kompetenzinitiative	Diagnose Funk		
Anderes	SCENIHR		BfS		

Tabelle 7: Bedeutung unterschiedlicher Wissensformen für die Risikobewertung (Frage 2.4)

Tabelle 8 (Antworten auf Frage 2.5) zeigt, welche Elemente neben der wissenschaftlichen Studienlage in der Gesamtbeurteilung zusätzlich relevant sind (z.B. Vorsorgeprinzip, Vertrauen etc.).

Risikokontext	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Konsequentes Vorsorgeprinzip	ICNIRP SCENIHR	WHO	BfS	BUND Diagnose Funk Ecolog Kompetenzinitiative	BioInitiative
Vertrauen in technischen Fortschritt	BUND ICNIRP SCENIHR	BfS Ecolog WHO	Diagnose Funk	Kompetenzinitiative	BioInitiative WHO
Vertrauen in das behördliche Risikomanagement	ICNIRP SCENIHR	BUND Ecolog WHO		Kompetenzinitiative	BfS Diagnose Funk BioInitiative
Vertrauen in die Wissenschaft		Ecolog	BUND BioInitiative	BfS Diagnose Funk Kompetenzinitiative ICNIRP SCENIHR WHO	
Ökonomische Überlegungen (Nutzen Mobilfunk, Arbeitsplätze, etc.)	BUND Ecolog ICNIRP SCENIHR	BfS Diagnose Funk WHO		Kompetenzinitiative	BioInitiative

Tabelle 8: Bedeutung ausser-wissenschaftlicher Dimensionen für die Risikobewertung (Frage 2.5)

Die zwei Elemente haben wir mit Punkten bewertet (unwichtig = 0, weniger wichtig = 1, wichtig = 2, sehr wichtig = 3, keine Antwort = 0) und zur Kategorie „Bewertungspräferenz“ gebündelt. Da alle Organisation wissenschaftliche Studien als „sehr wichtig“ erachteten, kann aus der Summe aller übrigen Wissensgrundlagen abgeleitet werden, wie stark andere Aspekte (als die von allen als wichtig beurteilten wissenschaftlichen Studien) von der jeweiligen Organisation gewichtet werden. Die Zeile „Andere“ wurde nicht berücksichtigt.

Man beachte: Der Aspekt „*Vertrauen in Wissenschaft*“ ist im Vergleich zu den anderen Dimensionen, welche alle die Bedeutung nicht-wissenschaftlicher Risikokontexte erfassen, umgekehrt skaliert und wurde deshalb für die methodisch korrekte Auswertung entsprechend umgepolt.

Summiert man die Punkte pro Organisation ergeben sich die folgenden Werte:

Organisation	Frage 2.4 „Wissensgrundlage“	Frage 2.5 „Risikokontext“	Summe	Bewertungspräferenz
BfS	4	4	8	B
BUND	5	5	10	B
diagnose:funk	8	6	14	C
Ecolog	2	7	9	B
Kompetenzinitiative	7	12	19	C
BioInitiative	1	1	2	A (basiert v.a. auf Wissensgrundlage)
ICNIRP	1	0	1	A
SCENIHR	1	0	1	A
WHO	3	3	6	B

Tabelle 9: Bewertungspräferenzen der Organisationen

Die Tabelle zeigt die Selbsteinschätzungen der Organisationen, nicht eine (unsere) Fremdzuschreibung. Wir haben die Ergebnisse zu drei Ansatzarten gruppiert:

0-5 Punkte Bewertungspräferenz A: Evidenzbasierte Risikoeinschätzungen

6-10 Punkte Bewertungspräferenz B: Politische Vorsorgesicht

> 10 Punkte Bewertungspräferenz C: Unbedenklichkeitsnachweis

Aus der Zugehörigkeit einer Organisation zu einer dieser Gruppen (A-C) lässt sich näherungsweise erkennen, wie wissenschaftliche Studienergebnisse bewertet werden - oder genauer, dass Befunde einer Studie nicht notwendigerweise zu derselben Risikobewertung führen müssen. Wir werden das im Folgenden anhand einer idealtypischen Darstellung illustrieren.

Für viele Studien, die wissenschaftlich nicht eindeutige Ergebnisse liefern, ist die Frage, ob ein biologischer bzw. gesundheitlicher Effekt vorliegt, nicht einfach zu beantworten. Das liegt meist daran, dass die Studie entweder mit methodischen Defiziten behaftet ist oder dass der Effekt nahe bei der analytischen oder statistischen Nachweisgrenze liegt. Je nach Bewertungspräferenz werden solche Studien meist unterschiedlich beurteilt. Wir werden diese unterschiedlichen Beurteilungen in den nachfolgenden drei Abschnitten diskutieren.

Dazu verwenden wir eine einfache „Denkschablone“. Die zwei oben erwähnten Faktoren „Effekt“ und „Methodik“ wollen wir anhand der folgenden Fragen in je drei Kategorien fassen:

- Nachweis des Effektes: Ist der Effekt belegt, ist die Sachlage unklar oder deuten die Daten eher auf eine Abwesenheit des Effektes hin?
- Methodische Qualität der Arbeit: Ist die Aussagekraft (also die methodische Qualität der Arbeit) hoch, mittel oder tief?

Ein klarer Effekt (bei hoher methodischer Qualität) deutet auf das (tatsächliche) Vorliegen dieses Effektes hin. Zeigen die Daten (bei hoher methodischer Qualität) keinen Effekt, wird das häufig als Hinweis auf die Abwesenheit des Effektes gedeutet. Zwischenformen (unklarer Effekt bei mittlerer methodischer Qualität) sind schwieriger zu deuten. Hier kommen Bewertungspräferenzen zum Zuge, die zu widersprüchlichen Risikoeinschätzungen führen können.

4.2.2.1 Gruppe Bewertungspräferenz A „Evidenzbasierte Risikoeinschätzungen“

Organisationen dieser Gruppe lassen prioritär oder ausschließlich wissenschaftliche Fakten in ihre Risikobewertung einfließen. Sie richten sich hauptsächlich an wissenschaftlich interessierte Zielgruppen. In der Selbstwahrnehmung stellen die Organisationen hohe Anforderung an die wissenschaftliche Qualität der der Risikobewertung zugrundeliegenden Studien. Die Organisationen innerhalb dieser Gruppe sind in Bezug auf

die Aussagen ihrer Risikobewertungen weitgehend einheitlich (gesundheitliche Effekte durch Mobilfunkstrahlung sind kaum nachgewiesen).³¹

Die Formulierungen dieser Organisationen sind so gewählt, dass darauf geachtet wird, dass nur Dinge dargestellt werden, die mit wissenschaftlichen Studien auch explizit nachweisbar sind. Weitergehende Vermutungen im Rahmen der Risikobewertung oder Spekulationen sind verpönt.

Die Bewertungspräferenz ist vergleichsweise restriktiv. Als belegt gilt ein Effekt primär (oder nur) dann, wenn die methodische Qualität einer Studie hoch und der Effekt statistisch klar nachgewiesen ist. Entspricht eine Studie nicht minimalen Qualitätsanforderungen, werden die Ergebnisse nicht oder nur mit großer Vorsicht berücksichtigt. Tabelle 10 zeigt idealtypisch, wie die Bewertungspräferenzen liegen.

		Aussagekraft? (Qualität)			Legende
		hoch	mittel	tief	
Effekt nachgewiesen?	ja				Effekt belegt
	unklar				Effekt möglich
	nein				Abwesenheit des Effektes
					Keine Aussage

Tabelle 10: Interpretation von Studienresultaten durch Organisationen vom Typ A

4.2.2.2 Gruppe Bewertungspräferenz B „Politische Vorsorgesicht“

Viele Organisationen dieser Gruppe beziehen sich in ihren Risikobewertungen häufig auf Aussagen oder Risikobewertungen Dritter (in der Regel Risikobewertungen von Organisationen in der Gruppe A). Sie schließen meist noch Faktoren, die für Organisationen der Gruppe A unwichtig sind (z.B. Nutzen, Vorsorge) in ihre Bewertungen mit ein.

Die Zielgruppen sind breiter, als die der Gruppe A. Dies hat zur Folge, dass Formulierungen oft weniger „hart“ sind und mit Kontextinformationen angereichert werden. Kontextinformationen können beispielsweise Vergleiche mit anderen Risikothemen sein.

Es sind oft staatliche Organisationen, deren Kommunikation verschiedenen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen haben. So muss z.B. auf Unsicherheiten hingewiesen werden. Auch müssen Organisationen auf eine enorme Breite an Zielgruppen Rücksicht nehmen. Von Fachleuten und Behörden bis hin zu Laien und potenziell verängstigten Bürgern/innen. Dies kann zur Folge haben, dass eine solche Organisation empfiehlt, bei der Nutzung eines Mobiltelefons ein Headset zu benutzen, obwohl die Risikobewertung beispielsweise aussagt, dass keine gesundheitlichen Auswirkungen nachgewiesen sind.

Die Formulierungen in den Risikobewertungen dieser Organisationen sind in der Regel das Resultat eines Gremiums. Oft sind in diesen Gremien neben Wissenschaftlern/innen auch andere Experten/innen vertreten.

Da im Sinne der Vorsorge auch denkbare, z.B. langfristige Gefahren nicht ignoriert werden sollen, sind Organisationen in dieser Gruppe tendenziell etwas weniger restriktiv (im Sinne der Beweisführung für einen Effekt) bei der Bewertung von Studienhinweisen. Dies hat zur Folge, dass auch nicht eindeutige Befunde zu Effekten als mögliches Risiko gesehen werden können.

		Aussagekraft? (Qualität)			Legende
		hoch	mittel	Tief	
Effekt nachgewiesen?	ja				Effekt belegt
	unklar				Effekt möglich
	nein				Abwesenheit des Effektes
					Keine Aussage

Tabelle 11: Interpretation von Studienresultaten durch Organisationen vom Typ B

³¹ Auffällig ist die Risikobewertung der Organisation BioInitiative, die eine stark warnende Perspektive einnimmt und eine Vielzahl gesundheitlich problematischer Folgen als erwiesen erachtet. Die Einteilung von BioInitiative in diese Kategorie basiert fast ausschließlich auf dem Element „Wissensgrundlagen“. 4 von 5 Teilfragen im Bereich „Risikokontext“ (Frage 2.5) konnten nicht berücksichtigt werden, so dass die Bewertungspräferenz von BioInitiative nicht aus unseren Daten erschlossen werden kann. In wieweit nicht-wissenschaftliche Risikokontexte Einfluss auf die Risikobewertung hatten und BioInitiative möglicherweise einer anderen Gruppe zugeteilt werden müsste, bleibt hier offen.

4.2.2.3 Gruppe Bewertungspräferenz C „Unbedenklichkeitsnachweis“

Organisationen, die der starken Vorsorge ein großes Gewicht geben, berücksichtigen in ihren Risikobewertungen neben wissenschaftlicher Literatur auch andere Erkenntnisse, wie z.B. Einzelbeobachtungen. Sie haben einen starken Fokus auf das Vorsorgeprinzip und darum Gründe, auch Aspekte in die Risikobewertung mit einfließen zu lassen, die in Gruppe A ausgeblendet und von Gruppe B allenfalls nicht (aus Sicht der Gruppe) gebührend berücksichtigt werden. Ihr Ziel ist es, auf sämtliche potenzielle Gefahren hinzuweisen. Es ist für Organisationen dieser Gruppe ein legitimes Vorgehen, z.B. auch Studien zu berücksichtigen, die nicht reproduzierte Effekte zeigen, oder solche, die mit methodisch umstrittenen Ansätzen nachgewiesen worden sind. Ein wichtiges Element starker Vorsorge ist die Unbedenklichkeit: Nicht der Risikonachweis ist zentral, sondern der Nachweis der Abwesenheit eines Risikos. Dies im Sinne einer Beweislastumkehr.

Organisationen dieser Gruppe zielen in ihren Risikobewertungen tendenziell darauf ab, dass ein Effekt nicht ausgeschlossen werden kann, solange seine Abwesenheit nicht nachgewiesen ist. Dies hat zur Folge, dass auch Studien als Beleg für die Existenz eines Effektes berücksichtigt werden, deren Qualität nicht den höchsten Standards entspricht. Oder auch Studien, die selbst den Effekt nicht als nachgewiesen, sondern lediglich als möglich taxieren.

		Aussagekraft? (Qualität)		
		hoch	mittel	tief
Effekt nachgewiesen?	ja			
	unklar			
	nein			

Legende
Effekt belegt
Effekt möglich
Abwesenheit des Effektes
Keine Aussage

Tabelle 12: Interpretation von Studienresultaten durch Organisationen vom Typ C

4.2.3 Zusammenhang Herangehensweise an Bewertungsprozess und Bewertung

Basierend auf der Analyse in Kapitel 3 Analyse der einzelnen Risikobewertungen sowie unseren Analysen zu den Literatursauswertungen und den Bewertungspräferenzen kommt man zu der in Abbildung 9 dargestellten Tabelle. Sie zeigt die Ergebnisse jeder Organisation geordnet nach den Endpunkten in Bezug auf die Gesundheit. In der Spalte Bewertungspräferenz ist vermerkt, ob die Organisation das Risiko im Sinne eines evidenzbasierten Risikomanagements, einer politischen Vorsorgesicht oder mit dem Ziel eines Unbedenklichkeitsnachweises gemäß obiger Zuschreibung bewertet hat (in hellblau unsere nicht auf Fragebogenrückmeldungen basierenden Einschätzungen).

Selbstverständlich darf die Zusammenstellung in dieser Abbildung nicht überbewertet werden - auch aufgrund der geringen Datenbasis. Sie kann aber helfen, Unterschiede zwischen Organisationen zu sehen und auch ein Stück weit zu verstehen. Differierende Bewertungen scheinen stark von der Bewertungsart, etwa einem Fokus auf starker Vorsorge, abzuhängen.³²

Insgesamt kann festgehalten werden, dass Organisationen, welche die Literatur systematisch berücksichtigt sowie analysiert haben (Literatursauswertung SR) und eine evidenzbasierte Bewertung vornehmen (Bewertungspräferenz A), zu sehr ähnlichen, tiefen Risikobewertungen tendieren.

Unter den Organisationen, die umfassende Fachberichte oder öffentlichkeitsorientierte Bewertungsberichte veröffentlicht haben (Literatursauswertung FB und BB), finden sich alle Bewertungspräferenzen, wobei staatliche Organisationen (Organisationstyp S) die Bewertungspräferenz B und wissenschaftliche Organisationen (nur eine: dkfz) erwartungsgemäß die Bewertungspräferenz A aufweisen. Auffällig ist, dass entgegen dieser Tendenzen die Organisation BioInitiative als einzige Wissenschaftsorganisation zur Bewertungspräferenz C tendiert.

Organisationen des Typ Zivilgesellschaft (Organisationstyp Z) tendieren zu den Bewertungspräferenzen B oder C.

³² Eine gewisse Ausnahme ist, wie bereits ausgeführt, die Wissenschaftsgruppierung BioInitiative. Sie hat eine deutlich andere Risikoeinschätzung als die restlichen wissenschaftlichen Organisationen. Ob hier nicht-wissenschaftliche Präferenzen – etwa: unsichere Daten werden im Sinne einer starken Vorsorgesicht als ein „nicht auszuschliessendes Risiko“ interpretiert und gewichtet (meist werden in der Wissenschaft unsichere und sich widersprechende Daten nicht für finale Schlussfolgerungen berücksichtigt) – entscheidend waren, kann, aufgrund der fehlenden Fragebogenantworten nicht abschließend beurteilt werden.

Wirkung auf Gesundheit des Menschen												
	Organisationstyp	Literaturauswertung	Bewertungspräferenz	Krebs	Kardiovaskuläre Effekte	Neurodegeneration	Reproduktion/Entwicklung	EEG	Kognition	Hormone / Stress	Elektrosensibilität / Schlaf	Blut-Hirn-Schranke
SSK	W	FB*	A*	1ga		1gc		1ge	1gf		1gh	
SCENIHR	W	SR	A	2ga		2gc	2gd	2ge	2gf		2gh	
ICNIRP	W	SR	A	3ga	3gb			3ge	3gf	3gg	3gh	
IARC	W	SR*	A*	4ga								
dkfz	W	BB*	A*	5ga								
BiolInitiative	W	FB	?	6ga			6gd	6ge	6gf	6gg	6gh	6gi
WHO	S	SR	B	7ga	7gb			7ge	7gf		7gh	
LUBW & LfU	S	BB*	B*	8ga							8gh	
BfS	S	FB	B	9ga			9gd	9ge	9gf	9gg	9gh	9gi
Kompetenzinitiative	Z	FB	C	10ga		10gc	10gd					
IZMF	Z	BB*	B*	11ga	11gb			11ge	11gf	11gg	11gh	11gi
Ecolog	Z	FB	B	12ga			12gd				12gh	
Diagnose:Funk	Z	BB	C	13ga		13gc	13gd			13gg	13gh	13gi
BUND	Z	BB	B	14ga		14gc					14gh	1gi

Wissenschaft → W

Staatliche Organisation → S

Zivilgesellschaft → Z

A ← "Evidenzbasierte Risikoeinschätzungen"

B ← "Politische Vorsorgesicht"

C ← "Unbedenklichkeitsnachweis"

? ← Einteilung nicht möglich

* ← Einteilung ohne Fragebogen

SR ← Systematische Reviews

FB ← Umfassende Fachberichte

BB ← Öffentlichkeitsorientierte Bewertungsberichte

* ← Einteilung ohne Fragebogen

← Keine Aussage

← Kein gesundheitlicher Effekt nachgewiesen

← Effekt ist inadäquat nachgewiesen (*)

← Effekt ist limitiert nachgewiesen

← Effekt ist ausreichend nachgewiesen

(* Studienlage widersprüchlich, Studien nicht aussagekräftig, zu wenige Studien für seriöse Aussage)

Abbildung 9: Risikobewertungen der Organisationen, nach Effekten aufgeschlüsselt

5 Empfehlungen zur Kommunikation der Resultate

Das Projektteam empfiehlt auf der Webseite des BfS sinngemäß eine Darstellung der Risikobewertungen, wie sie im Folgenden aufgeführt ist. Dabei ist anzumerken, dass empfohlen wird, die Tabelle nicht statisch (z.B. als PDF-Datei) darzustellen sondern interaktiv. So dass Nutzer/innen die Sortierung selber vornehmen können (z.B. nach Thema, Organisationstyp, etc.) und zudem die den Risikobewertungen zugrundeliegenden Zitate per Mouse-Over-Effekt eingeblendet werden können. Dies erhöht den Informationsgehalt und ist zugleich der Nutzerfreundlichkeit zuträglich.

Bei der Formulierung der erklärenden Texte wurde darauf geachtet, dass diese kurz und leicht verständlich sind. Auf Fachjargon wird soweit als möglich verzichtet.

Divergierende Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk

Viele verschiedene Organisationen befassen sich mit der Frage, ob vom Mobilfunk Gefahren für die Gesundheit ausgehen. Neben Behörden wie dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) haben auch andere nationale und internationale staatliche Organisationen, die Industrie sowie private Institutionen eigene Risikobewertungen veröffentlicht. Das BfS stellt im Folgenden einige der bekanntesten Beispiele dieser Risikobewertungen einander gegenüber. Es nimmt dabei keine Beurteilung (beispielsweise der Korrektheit dieser Bewertungen) vor. Die Gegenüberstellung der Einschätzungen basiert auf dem Schlussbericht des Projekts „Divergierende Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk“ (Aktenzeichen / FKZ BFS AG-F 3 – 03776 / FM 8865), der öffentlich verfügbar ist ([LINK ZUM SCHLUSSBERICHT](#)).

Wie die untenstehende Tabelle zeigt, unterscheiden sich die Risikobewertungen teilweise sehr stark. Gründe dafür lassen sich auf die Art und Weise des Risikobewertungsprozesses zurückführen:

Grundsätzlich läuft ein Risikobewertungsprozess in mehreren Schritten ab. **(1)** Eine Organisation hat Zugang zu Wissen über ein Risikothema. Das sind wissenschaftliche Studien, Beobachtungen, Experten/innen-Aussagen, etc. **(2)** Aus diesem Wissensbestand trifft die Organisation eine Auswahl: Sie legt Kriterien fest, welche Arbeiten berücksichtigt werden sollen (meist sind das Kriterien zur wissenschaftlichen Qualität der Arbeiten) oder wählt eher pragmatisch interessierende Studien aus. Eine Organisation, die den Fokus auf die Vorsorge legt, wählt etwa vorrangig Informationen, die auf Gefahren hinweisen. Andere Organisationen würden dieselben Information bewusst ignorieren, wenn sie beispielsweise keine wissenschaftlich belegten Fakten sind. **(3)** Der dritte Schritt ist dann die eigentliche Risikobewertung. Die ausgewählten Informationen werden bewertet und die Risikoeinschätzung wird ausformuliert. Je nach „Rolle“ einer Organisation, ihrer „Sichtweise“ oder ihrem „Vorgehen“ kann eine Bewertung unterschiedlich ausfallen. Sie kann einen Befund als Hinweis auf einen Effekt sehen und ihn „zurückhaltend“ oder „alarmierend“ kommunizieren. Sie kann aber auch zum Schluss kommen, dass der Effekt wissenschaftlich nicht ausreichend belegt ist und ihn in der Bewertung nur schwach oder gar nicht gewichten.

Wichtig ist zu beachten, dass diese drei Schritte von den Bewertungen der Organisationen (mit)bestimmt werden. Bewertungen können mehr oder weniger stark durch die Verfügbarkeit von Mitteln und Fachwissen, aber auch von politischem, ökonomischem oder sozialem Druck, inklusive eigener Interessen (z.B. die Ziele, auf mögliche Gefahren hinzuweisen, wissenschaftliche Standards hochzuhalten oder Grenzwerte zu begründen, etc.) bestimmt sein.

Diese Faktoren können erklären, warum unterschiedliche Risikobewertungen vorliegen, obschon allen Organisationen grundsätzlich die gleichen Informationen zur Verfügung stehen.

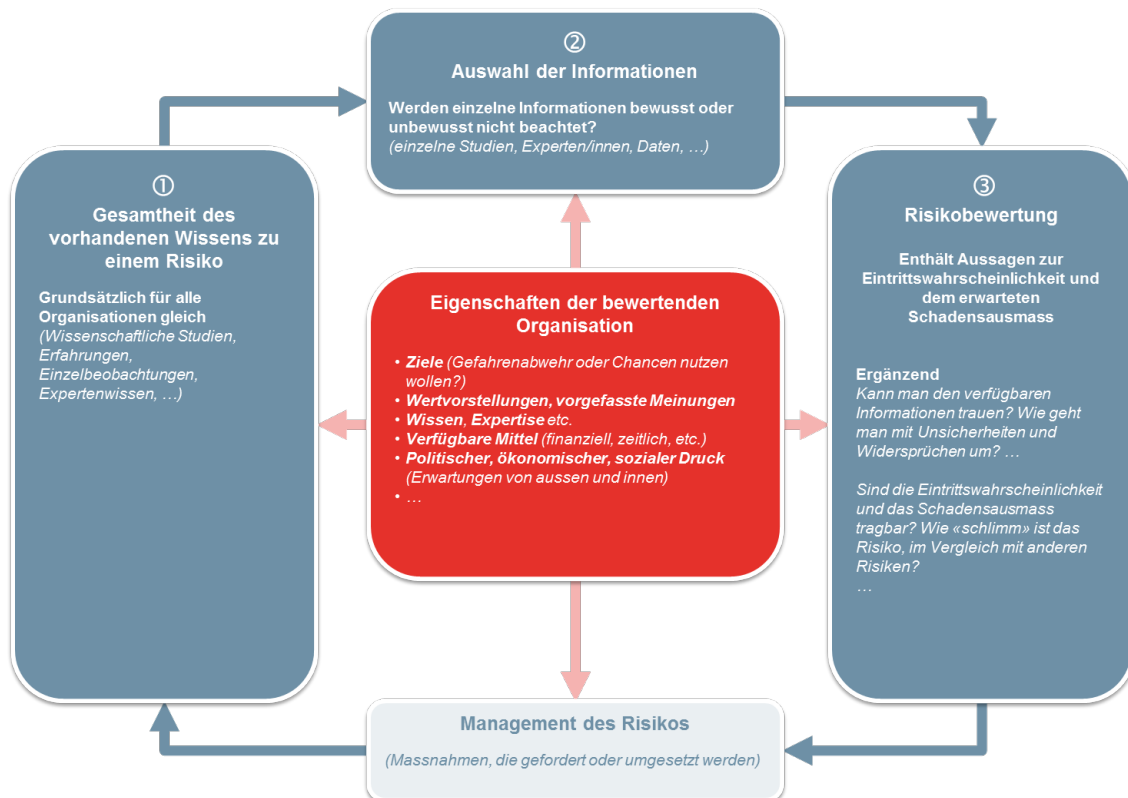


Abbildung 10: Darstellung eines Risikobewertungsprozesses

Empfehlungen zur technischen Umsetzung der Tabelle:

- Mit Klick oder Mouse-Over über jedes der farbigen Felder soll das jeweilige Zitat angezeigt werden, das zur entsprechenden Einfärbung geführt hat.
- Die Tabelle sollte sich durch Klick auf das jeweilige Feld in der obersten Zeile möglichst nach verschiedenen Aspekten sortieren lassen

Die Zitate, auf denen die Farbgebungen innerhalb der tabellarischen Darstellung beruhen, finden sich im Anhang dieses Dokumentes

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die unterschiedlichen Risikobewertungen verschiedener Organisationen. In ihr finden sich Aussagen zu den folgenden gesundheitlichen Auswirkungen (sofern die jeweiligen Organisationen eine Aussage dazu gemacht haben):

- **Krebs**
- **Kardiovaskuläre Effekte** (Herzkreislauf System)
- **Neurodegeneration** (negative Auswirkungen auf das Nervensystem)
- **Reproduktion / Entwicklung**
- **Hirnströme**
- **Kognition** (Wahrnehmung, Denkleistung)
- **Hormone / Stress**
- **Elektrosensibilität / Schlaf**
- **Blut-Hirn-Schranke** (Barriere zwischen dem Blutkreislauf und dem Zentralnervensystem)

Die einzelnen Bewertungen sind farblich gekennzeichnet.

- **Weiß** = die Organisation macht keine Aussage zu diesem Thema
- **Grün** = die Organisation ist der Meinung, mit der bislang durchgeführten Forschung wurde kein Effekt zwischen Mobilfunkstrahlung und diesem Thema nachgewiesen (das bedeutet nicht, dass zukünftige Forschung keinen derartigen Effekt nachweisen könnte)

- **Gelb** = die Organisation ist der Meinung, dass es zwar Hinweise gibt, dass es einen Zusammenhang gibt, zwischen Mobilfunkstrahlung und diesem Thema, dass dieser aber nicht ausreichend nachgewiesen wurde (z.B. weil die Studien widersprüchliche Ergebnisse liefern oder weil es zu wenige Studien gibt, um eine seriöse Aussage machen zu können)
- **Orange** = die Organisation ist der Meinung, dass der Zusammenhang zwischen Mobilfunkstrahlung und diesem Thema zwar unvollständig, aber doch zum Teil nachgewiesen ist
- **Rot** = die Organisation ist der Meinung, dass ein Zusammenhang zwischen Mobilfunkstrahlung und diesem Thema nachgewiesen ist

Die ersten drei Spalten geben Informationen dazu, was die Organisationen, bzw. ihre Risikobewertung auszeichnet.

Spalte 1 - Organisationstyp: Es lassen sich drei **Organisationstypen** unterscheiden:

- **Wissenschaft (W)** sind Organisationen, deren Hauptaufgabe die wissenschaftliche Arbeit ist.
- **Staatliche Organisation (S)** sind nationale oder internationale staatliche Organisationen (Behörden).
- **Zivilgesellschaft (Z)** sind Organisationen, die aus der Zivilgesellschaft gewachsen und von ihr getragen sind. Dies umfasst auch Organisationen aus der Wirtschaft.

Spalte 2 - **Literaturauswertung**: Die Risikobewertungen lassen sich danach unterscheiden, wie stark die Erarbeitung der Risikobewertungen klassische wissenschaftliche Prinzipien verfolgte oder weitere Elemente wie die Öffentlichkeitsorientierung in den Vordergrund stellen.

- **Systematische Reviews (SR)** sind Risikobewertung, in welche nur Publikationen ausgewertet wurden, die von Fachwissenschaftlern/innen verfasst wurden und die einen systematischen, formellen Reviewprozess durchlaufen haben.
- **Umfassende Fachberichte (FB)** und **öffentlichkeitsorientierte Bewertungsberichte (BB)** sind nicht ausschließlich von Fachwissenschaftler/innen verfasst worden und/oder haben weniger strikte Qualitätskriterien, was die Auswahl der analysierten Literatur betrifft.

Spalte 3 - **Bewertungspräferenz**: Die Risikobewertungen sind das Resultat von Organisationen, die ihre eigenen Voraussetzungen mitbringen. Auch hier lassen sich drei Typen unterscheiden.

- **Evidenzbasierte Risikoeinschätzungen (A)** – Organisationen dieser Gruppe lassen prioritär oder ausschließlich wissenschaftliche Fakten in ihre Risikobewertung einfließen. Sie richten sich hauptsächlich an wissenschaftlich interessierte Zielgruppen. In der Selbstwahrnehmung stellen die Organisationen hohe Anforderung an die wissenschaftliche Qualität der der Risikobewertung zugrundeliegenden Studien.
- **Politische Vorsorgesicht (B)** – Viele Organisationen dieser Gruppe beziehen sich in ihren Risikobewertungen auf Aussagen oder komplette Risikobewertungen anderer Organisationen (in der Regel Risikobewertungen von Organisationen der Gruppe A. Sie schließen aber auch nicht strikt wissenschaftliche Faktoren (z.B. Nutzen, Vorsorge) in ihre Bewertungen mit ein. Die Zielgruppen sind breiter, als die der Gruppe A. Dies hat zur Folge, dass Formulierungen oft weniger „hart“ sind und mit Kontextinformationen angereichert werden. Kontextinformationen können beispielsweise Vergleiche mit anderen Risikothemen sein.
- **Unbedenklichkeitsnachweis (C)** – Diese Organisationen legen ein sehr großes Gewicht auf die Vorsorge. Sie weisen tendenziell auf potenzielle Gefahren hin und optieren für einen Unbedenklichkeitsnachweis. In ihren Risikobewertungen berücksichtigen sie neben wissenschaftlichen Befunden auch viele andere Erkenntnisse, z.B. Einzelbeobachtungen, die auf mögliche Gefahren hinweisen.

Sämtliche Organisationen, deren Risikobewertungen analysiert wurden und hier aufgeführt sind, haben einen relevanten Einfluss auf die Diskussion und politischen Debatte über mögliche gesundheitliche Auswirkungen von Mobilfunkstrahlung in Deutschland.

Die Farben in den vergleichenden Tabellen stellen die Risikobewertungen der jeweiligen Organisationen. Zudem sind alle Zellen mit einem Code versehen. Mit diesem Code können die im Anhang aufgeführten betreffenden Zitate nachgeschlagen werden. Beispiele sind: Das Zitat des BfS zu gesundheitlichen Auswirkungen der Mobilfunkstrahlung in Bezug auf Krebs hat die Nummer *9ga*. Das Zitat der Strahlenschutzkommission (SSK) zu Auswirkungen der Mobilfunkstrahlung in Bezug auf Schlaf hat die Nummer *1gh*.

Wirkung auf Gesundheit des Menschen	Organisationstyp											
	Organisationstyp	Literaturauswertung	Bewertungspräferenz	Krebs	Kardiovaskuläre Effekte	Neurodegeneration	Reproduktion/Entwicklung	EEG	Kognition	Hormone / Stress	Elektrosensibilität / Schlaf	Blut-Hirn-Schranke
SSK	W	FB*	A*	1ga		1gc		1ge	1gf		1gh	
SCENIHR	W	SR	A	2ga		2gc	2gd	2ge	2gf		2gh	
ICNIRP	W	SR	A	3ga	3gb			3ge	3gf	3gg	3gh	
IARC	W	SR*	A*	4ga								
dkfz	W	BB*	A*	5ga								
BiInitiative	W	FB	?	6ga			6gd	6ge	6gf	6gg	6gh	6gi
WHO	S	SR	B	7ga	7gb			7ge	7gf		7gh	
LUBW & LfU	S	BB*	B*	8ga							8gh	
BfS	S	FB	B	9ga			9gd	9ge	9gf	9gg	9gh	9gi
Kompetenzinitiative	Z	FB	C	10ga		10gc	10gd					
IZMF	Z	BB*	B*	11ga	11gb			11ge	11gf	11gg	11gh	11gi
Ecolog	Z	FB	B	12ga			12gd				12gh	
Diagnose:Funk	Z	BB	C	13ga		13gc	13gd			13gg	13gh	13gi
BUND	Z	BB	B	14ga		14gc					14gh	1gi

Wissenschaft → W

Staatliche Organisation → S

Zivilgesellschaft → Z

A ← "Evidenzbasierte Risikoeinschätzungen"

B ← "Politische Vorsorgesicht"

C ← "Unbedenklichkeitsnachweis"

? ← Einteilung nicht möglich

* ← Einteilung ohne Fragebogen

SR ← Systematische Reviews

FB ← Umfassende Fachberichte

BB ← Öffentlichkeitsorientierte Bewertungsberichte

* ← Einteilung ohne Fragebogen

← Keine Aussage

← Kein gesundheitlicher Effekt nachgewiesen

← Effekt ist inadäquat nachgewiesen (*)

← Effekt ist limitiert nachgewiesen

← Effekt ist ausreichend nachgewiesen

(* Studienlage widersprüchlich, Studien nicht aussagekräftig, zu wenige Studien für seriöse Aussage)

Abbildung 11: Risikobewertungen - Wirkung auf die Gesundheit des Menschen (sortiert nach Organisationstyp)

Mobilfunkstrahlung kann Einfluss haben auf die Biologie, also den menschlichen Körper. **Ein biologischer Einfluss ist aber nicht gleichbedeutend mit einer gesundheitlich negativen (oder positiven) Wirkung.** Wenn eine Studie beispielsweise aufzeigt, dass Mobilfunkstrahlung zur Erwärmung menschlichen Gewebes führt (biologischer Effekt), bedeutet dies nicht automatisch, dass diese Erwärmung ein gesundheitliches Problem darstellt (gesundheitlicher Effekt). Sämtliche Organisationen machen diese Unterscheidung zwischen biologischen Effekten und gesundheitlichen Auswirkungen in ihren Risikobewertungen. Aus diesem

Grund wurden zwei Tabellen erstellt. Die zweite Tabelle zeigt auf, wie die Risikobewertungen der verschiedenen Organisationen zu biologischen Effekten von Mobilfunkstrahlung ausgefallen sind. Ist beispielsweise in EEG-Untersuchungen ein Einfluss von Handystrahlung auf das Hirn nachweisbar? Gibt es Veränderungen im Herzkreislaufsystem? Dabei ist immer zu beachten, dass ein biologischer Effekt nicht bedeutet, dass damit automatisch auch ein gesundheitlicher Effekt verbunden ist.

Biologische Effekte	Organisationstyp													
	Organisationstyp	Literaturauswertung	Bewertungspräferenz	Krebs	Kardiovaskuläre Effekte	Neurodegeneration	Reproduktion/Entwicklung	EEG	Kognition	Hormone / Stress	Elektrosensibilität / Schlaf	Blut-Hirn-Schranke		
SSK	W	FB*	A*	1ba	1bb	1bc		1be	1bf		1bh			
SCENIHR	W	SR	A	2ba		2bc	2bd	2be	2bf		2bh	2bi		
ICNIRP	W	SR	A	3ba	3bb		3bd	3be	3bf	3bg	2bh			
IARC	W	SR*	A*	4ba										
dkfz	W	BB*	A*	5ba										
BiolInitiative	W	FB	?	6ba			6bd	6be	6bf	6bg	6bh	6bi		
WHO	S	SR	B	7ba	7bb		7bd	7be	7bf		7bh			
LUBW & LfU	S	BB*	B*	8ba							8bh			
BfS	S	FB	B	9ba			9bd	9be	9bf	9bg	9bh	9bi		
Kompetenzinitiative	Z	FB	C	10ba		10bc	10bd			10bg				
IZMF	Z	BB*	B*	11ba	11bb			11be	11bf	11bg	11bh	11bi		
Ecolog	Z	FB	B	12ba			12bd	12be	12bf	12bg	12bh			
Diagnose:Funk	Z	BB	C	13ba	13bb	13bc	13bd	13be	13bf	13bg	13bh	13bi		
BUND	Z	BB	B	14ba		14bc			14bf	14bg	14bh	14bi		

Wissenschaft	→	W	A	←	"Evidenzbasierte Risikoeinschätzungen"
Staatliche Organisation	→	S	B	←	"Politische Vorsorgesicht"
Zivilgesellschaft	→	Z	C	←	"Unbedenklichkeitsnachweis"
			?	←	Einteilung nicht möglich
			*	←	Einteilung ohne Fragebogen
		SR		←	Systematische Reviews
		FB		←	Umfassende Fachberichte
		BB		←	Öffentlichkeitsorientierte Bewertungsberichte
		*		←	Einteilung ohne Fragebogen
				←	Keine Aussage
				←	Kein biologischer Effekt nachgewiesen
				←	Effekt ist inadäquat nachgewiesen (*)
				←	Effekt ist limitiert nachgewiesen
				←	Effekt ist ausreichend nachgewiesen

(* Studienlage widersprüchlich, Studien nicht aussagekräftig, zu wenige Studien für seriöse Aussage)

Abbildung 12: Risikobewertungen - Wirkung auf Biologie des Menschen oder Tieren (sortiert nach Organisationstyp)

6 Fazit

Das Projekt ist auf großes Interesse gestoßen bei den Organisationen, die Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk vornehmen. Vor allem auch mobilfunkkritische Organisationen begrüßen den Willen zum Dialog, den das BfS mit der Studie zeigt. Es beweist damit, dass es sich für die Sichtweisen anderer Organisationen ernsthaft interessiert und eine Verhärtung von Fronten vermeiden will.

Inhaltlich zeigt das Projekt, wie wichtige Risikobewertungen im Detail ausfallen und wie sie sich voneinander unterscheiden. Außerdem hat das Projekt gezeigt, dass sich die Organisationen, die Risikobewertungen vornehmen, in Typen unterteilen lassen, je nachdem, wie ihre Risikobewertungsprozesse gestaltet sind und worauf besonders Wert gelegt wird. Diese Typen erklären zumindest als ein Ansatz, weshalb es zu unterschiedlichen Risikobewertungen kommen kann.

Durch eine graphische und tabellarische Aufbereitung können die unterschiedlichen Risikobewertungen intuitiv und schnell erfasst werden. Der interessierten Öffentlichkeit wird dadurch die Möglichkeit geboten, sich ohne viel Aufwand kundig zu machen. Eine Vielzahl von Fragen können mit diesem Orientierungswissen beantwortet werden. Welche Organisation sagt was, zu welchem potenziellen Risikothema? Was sagen Organisationen, deren Meinung ich vielleicht nicht teile? Wie kann es sein, dass sich die Aussagen so stark unterscheiden?

In Ergänzung zur in der Ausschreibung gewünschten Darstellung als statische Tabelle, empfiehlt das Projektteam, die Resultate als dynamische Tabelle umzusetzen. Dies erhöht die Nutzerfreundlichkeit ungemein, steigert den inhaltlichen Gehalt und erlaubt Nutzerinnen und Nutzern eigene Analysen durchzuführen, indem die verfügbaren Informationen unterschiedlich sortiert und geordnet werden.

Anhang: Zitate

	Zitat
1	SSK Analysierte Risikobewertung(en) / Quelle: Strahlenschutzkommission (2011): "Biologische Auswirkungen des Mobilfunks - Gesamtschau - Stellungnahme der Strahlenschutzkommission", Bonn, Verabschiedet in der 250. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 29./30.09.2011, www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse_PDF/2011/2011_10.pdf?__blob=publicationFile
1ga	Die im Rahmen des DMF durchgeführten Untersuchungen haben in keiner Weise Anhaltspunkte für eine krebsinitierende oder -promovierende Wirkung erbracht. Insgesamt ergibt sich eine unzureichende Evidenz für eine potenzielle Kanzerogenität von Mobilfunkexpositionen (SSK 2011). Mit dieser Einschätzung kommt die SSK zu einer anderen Bewertung als die Internationale Krebsforschungsagentur (IARC), die (...) hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-EMF) als „möglicherweise krebserregend für den Menschen“ (Klasse 2B) eingestuft hat. (Seite 37)
1gc	Die WHO sieht für tierexperimentelle Studien Forschungsbedarf zum Einfluss von RF- Exposition auf alternde Individuen und die Entwicklung neurodegenerativer Erkrankungen. Bei epidemiologischen Studien sieht sie Bedarf für Fall-Kontrollstudien an Patienten mit neurologischen bzw. neurodegenerativen Erkrankungen sowie für Humanstudien im Bereich von Provokationsstudien an Kindern unterschiedlicher [...]. Die SSK unterstützt dies und empfiehlt darüber hinaus die Durchführung von Provokationsstudien, in denen ein möglicher Einfluss von elektromagnetischen Feldern auf die Gehirnfunktion (einschließlich Schlaf- und Wach-EEG in Ruhe) auf das alternde Gehirn untersucht wird. Bei bekannten strukturellen und funktionellen Veränderungen des Gehirns mit zunehmendem Alter, die letztlich in neurodegenerativen Erkrankungen resultieren können, würde hier eine weitere Kenntnislücke zwischen Kindheit und Alzheimer-Erkrankung zu schließen sein. (Seite 27)
1ge	Untersuchungen an Probanden im Labor zur Beeinflussung der Gehirnaktivität zeigen inkonsistente Ergebnisse. Eine abschließende Wertung im Hinblick auf Effekte auf das Schlaf-EEG sowie das Ruhe-EEG im Wachzustand ist derzeit noch nicht möglich. Es besteht Bedarf an einer Multicenter- Studie, in der Arbeitsgruppen aus unterschiedlichen Laboren mit dem selbst experimentellen Ansatz einer Fragestellung nachgehen. Dabei sollten nicht nur junge Erwachsene sowie Kinder und Jugendliche untersucht werden, sondern insbesondere auch ältere Personen, die möglicherweise auf Grund altersbedingter morphologischer und funktioneller Änderungen des Gehirns eine erhöhte Vulnerabilität gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern des Mobilfunks aufweisen könnten. Damit würde auch angeknüpft an Untersuchungen zum möglichen Einfluss elektromagnetischer Felder auf pathologische Altersveränderungen des Gehirns (neurodegenerative Erkrankungen), für die von der WHO (2010, Deventer et al. 2011) eine Priorität gesehen wird. (Seiten 37 und 38)
1gf	In Studien zu möglichen kognitiven Effekten elektromagnetischer Felder sind neben einer belastbaren Dosimetrie mit entsprechendem Expositionsprotokoll auch zahlreiche andere Faktoren zu beachten, die einen möglichen Einfluss auf die Testergebnisse haben können, wie z. B. das Expositionsdesign (Cross-over vs. Parallelgruppendesign, Exposition vor bzw. während der Testung, Vermeidung von Carry-over-Effekten), die Probandenauswahl (Alter, Geschlecht, Ein- und Ausschlusskriterien), der Konsum von koffeinhaltigen Getränken und Alkohol, die Motivation, die Testabfolge und Dauer der Tests sowie auch die Tageszeit. In einer Studie an 30 jungen gesunden Männern konnten Sauter et al. (2011) zeigen, dass nach Korrektur für multiples Testen nur noch die Tageszeit, nicht aber die Exposition einen Einfluss auf die Ergebnisse kognitiver Tests hatte. (Seite 27).
1gh	In der Zusammenschau mit der internationalen Literatur kann der Schluss gezogen werden, dass „Elektrosensibilität“ im Sinne eines ursächlichen Zusammenhangs mit der Exposition durch EMF mit großer Wahrscheinlichkeit nicht existiert. Weitere Forschung sollte daher in einem Themenkreis außerhalb der EMF-Forschung erfolgen. (Seite 37) Epidemiologische und Feld-Studien zeigen übereinstimmend keine Beeinflussung des Schlafverhaltens (Seite 37)
1ba	Die im Rahmen des DMF durchgeführten Untersuchungen haben in keiner Weise Anhaltspunkte für eine krebsinitierende oder -promovierende Wirkung erbracht. Insgesamt ergibt sich eine unzureichende Evidenz für eine potenzielle Kanzerogenität von Mobilfunkexpositionen (SSK 2011). Mit dieser Einschätzung kommt die SSK zu einer anderen Bewertung als die Internationale Krebsforschungsagentur (IARC), die (...) hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-EMF) als „möglicherweise krebserregend für den Menschen“ (Klasse 2B) eingestuft hat. (Seite 37)
1bb	Effekte von Mobilfunkfeldern auf verschiedene Blutparameter (z. B. Reticulozyten, „Geldrolleneffekt“), z. B. vor und nach der Errichtung einer Mobilfunk-Basisstation, sind spekulativ und basieren nicht auf einem validierten diagnostischen Ansatz. (Seite 38)
1bc	Die WHO sieht für tierexperimentelle Studien Forschungsbedarf zum Einfluss von RF- Exposition auf alternde Individuen und die Entwicklung neurodegenerativer Erkrankungen. Bei epidemiologischen Studien sieht sie Bedarf für Fall-Kontrollstudien an Patienten mit neurologischen bzw. neurodegenerativen Erkrankungen sowie für Humanstudien im Bereich von Provokationsstudien an Kindern unterschiedlicher [...]. Die SSK unterstützt dies und empfiehlt darüber hinaus die Durchführung von Provokationsstudien, in denen ein möglicher Einfluss von elektromagnetischen Feldern auf die Gehirnfunktion (einschließlich Schlaf- und Wach-EEG in Ruhe) auf das alternde Gehirn untersucht wird. Bei bekannten strukturellen und funktionellen Veränderungen des Gehirns mit zunehmendem Alter, die letztlich in neurodegenerativen Erkrankungen resultieren können, würde hier eine weitere Kenntnislücke zwischen Kindheit und Alzheimer-Erkrankung zu schließen sein. (Seite 27)
1be	Untersuchungen an Probanden im Labor zur Beeinflussung der Gehirnaktivität zeigen inkonsistente Ergebnisse. Eine abschließende Wertung im Hinblick auf Effekte auf das Schlaf-EEG sowie das Ruhe-EEG im Wachzustand ist derzeit noch nicht möglich. Es besteht Bedarf an einer Multicenter- Studie, in der Arbeitsgruppen aus unterschiedlichen Laboren mit dem selbst experimentellen Ansatz einer Fragestellung nachgehen. Dabei sollten nicht nur junge Erwachsene sowie Kinder und Jugendliche untersucht werden, sondern insbesondere auch ältere Personen, die möglicherweise auf Grund altersbedingter morphologischer und funktioneller Änderungen des Gehirns eine erhöhte Vulnerabilität gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern des Mobilfunks aufweisen könnten. Damit würde auch ange-

	knüpft an Untersuchungen zum möglichen Einfluss elektromagnetischer Felder auf pathologische Altersveränderungen des Gehirns (neurodegenerative Erkrankungen), für die von der WHO (2010, Deventer et al. 2011) eine Priorität gesehen wird. (Seiten 37 und 38)
1bf	In Studien zu möglichen kognitiven Effekten elektromagnetischer Felder sind neben einer belastbaren Dosimetrie mit entsprechendem Expositionsprotokoll auch zahlreiche andere Faktoren zu beachten, die einen möglichen Einfluss auf die Testergebnisse haben können, wie z. B. das Expositionsdesign (Cross-over vs. Parallelgruppendesign, Exposition vor bzw. während der Testung, Vermeidung von Carry-over-Effekten), die Probandenauswahl (Alter, Geschlecht, Ein- und Ausschlusskriterien), der Konsum von koffeinhaltigen Getränken und Alkohol, die Motivation, die Testabfolge und Dauer der Tests sowie auch die Tageszeit. In einer Studie an 30 jungen gesunden Männern konnten Sauter et al. (2011) zeigen, dass nach Korrektur für multiples Testen nur noch die Tageszeit, nicht aber die Exposition einen Einfluss auf die Ergebnisse kognitiver Tests hatte. (Seite 27).
1bh	In der Zusammenschau mit der internationalen Literatur kann der Schluss gezogen werden, dass „Elektrosensibilität“ im Sinne eines ursächlichen Zusammenhangs mit der Exposition durch EMF mit großer Wahrscheinlichkeit nicht existiert. Weitere Forschung sollte daher in einem Themenkreis außerhalb der EMF-Forschung erfolgen. (Seite 37) Epidemiologische und Feld-Studien zeigen übereinstimmend keine Beeinflussung des Schlafverhaltens (Seite 37)
2	SCENIHR Analysierte Risikobewertung(en) / Quelle: SCENIHR (2015): "Opinion on Potential health effects of exposure to electro-magnetic fields (EMF)", SCENIHR adopted this Opinion at the 9th plenary meeting on 27 January 2015, http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenih_r_o_041.pdf European Commission (2015): "Does electromagnetic field exposure endanger health? - New SCENIHR opinion examines latest data on health impact of latest technologies", (short, plain language version), http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/docs/citizens_emf_en.pdf
2ga	Overall, the epidemiological studies on mobile phone RF EMF exposure do not show an increased risk of brain tumours. Furthermore, they do not indicate an increased risk for other cancers of the head and neck region. (...) Epidemiological studies do not indicate increased risk for other malignant diseases, including childhood cancer. (Seite 5) The totality of evidence of epidemiological studies weighs against cancer risks from base stations and broadcast antennas. (Seite 84) Consistent with many earlier studies, recent animal studies have not produced any compelling evidence that RF fields are carcinogenic or have other adverse effects. (Seite 86)
2gc	Recent epidemiological studies have not shown increased risks of neurological disease related to RF exposure. (Seite 104) The mentioned [animal] studies show results that are contradictory in terms of RF effects on neurodegeneration (...) Additional studies conducted by independent laboratories that try to replicate and extend these findings are necessary to reconcile the different outcomes. (Seite 131)
2gd	The previous SCENIHR Opinion concluded that there were no adverse effects on reproduction and development from RF fields at non-thermal exposure levels. The inclusion of more recent human and animal data does not change this assessment. Human studies on child development and behavioural problems have conflicting results and methodological limitations. Therefore, the evidence of an effect is weak. Effects of exposure on fetuses from mother's mobile phone use during pregnancy are not plausible owing to extremely low foetal exposure. Studies on male fertility are of poor quality and provide little evidence. (Seite 6) Recent well-conducted studies indicate that long-term, repeated exposures to WCDMA and/or CDMA signals at whole body SARs of up to 4 W/kg are not associated with adverse effects on testicular function in rats. Such results are consistent with a number of other studies reporting a lack of effects in the absence of significant testicular heating. Most recent studies investigating effects on pregnancy outcome and development of the offspring (...) found that low level prenatal and early postnatal exposure to a variety of RF signals was not associated with any adverse outcome (Seite 152)
2ge	For event-related potentials and slow brain oscillations, results are inconsistent. Furthermore, there is a lack of data for specific age groups. (Seite 6) However, the relevance of the small physiological changes remains unclear and mechanistic explanation is still lacking. (Seiten 127)
2gf	Overall, there is a lack of evidence that mobile phone RF EMF affects cognitive functions in humans. Studies looking at possible effects of RF fields on cognitive function have often included multiple outcome measures. While effects have been found in individual studies, these have typically been observed only in a small number of endpoints, with little consistency between studies. (Seite 6) Symptoms that are attributed by some people to various RF EMF exposure can sometimes cause serious impairments to a person's quality of life. However, research conducted since the previous SCENIHR Opinion adds weight to the conclusion that RF EMF exposure is not causally linked to these symptoms. This applies to the general public, children and adolescents, and to people with idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF). Recent meta-analyses of observational and provocation data support this conclusion. (Seite 6) In summary, although some of the [animal] studies reported here suggest an effect at nonthermal levels on learning, memory or behaviour, any conclusive evidence cannot be drawn at present. Results are to some extent contradictory, and there remain significant question marks regarding exposure, blinding, proper controls, and dosimetry in many studies. (Seite 129f)
2gh	The symptoms that are attributed by people to RF EMF exposure can sometimes cause serious impairments to a person's wellbeing. However, research conducted since the previous Opinion adds weight to the conclusion that RF EMF exposure is not the cause of these symptoms. This applies to the general public, children and adolescents, and to people with idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF). Recent meta-analyses

	of observational and provocation data support this conclusion. (Seite 143) Furthermore, half of the experimental studies looking at the macrostructure of sleep (especially those with a longer duration of exposure) also found effects, which, however, are not consistent with regard to the affected sleep parameters. (Seite 5)
2ba	Overall, the epidemiological studies on mobile phone RF EMF exposure do not show an increased risk of brain tumours. Furthermore, they do not indicate an increased risk for other cancers of the head and neck region. (...) Epidemiological studies do not indicate increased risk for other malignant diseases, including childhood cancer. (Seite 5) The totality of evidence of epidemiological studies weighs against cancer risks from base stations and broadcast antennas. (Seite 84) Consistent with many earlier studies, recent animal studies have not produced any compelling evidence that RF fields are carcinogenic or have other adverse effects. (Seite 86)
2bc	Recent epidemiological studies have not shown increased risks of neurological disease related to RF exposure. (Seite 104) The mentioned [animal] studies show results that are contradictory in terms of RF effects on neurodegeneration (...) Additional studies conducted by independent laboratories that try to replicate and extend these findings are necessary to reconcile the different outcomes. (Seite 131)
2bd	The previous SCENIHR Opinion concluded that there were no adverse effects on reproduction and development from RF fields at non-thermal exposure levels. The inclusion of more recent human and animal data does not change this assessment. Human studies on child development and behavioural problems have conflicting results and methodological limitations. Therefore, the evidence of an effect is weak. Effects of exposure on foetuses from mother's mobile phone use during pregnancy are not plausible owing to extremely low foetal exposure. Studies on male fertility are of poor quality and provide little evidence. (Seite 6) Recent well-conducted studies indicate that long-term, repeated exposures to WCDMA and/or CDMA signals at whole body SARs of up to 4 W/kg are not associated with adverse effects on testicular function in rats. Such results are consistent with a number of other studies reporting a lack of effects in the absence of significant testicular heating. Most recent studies investigating effects on pregnancy outcome and development of the offspring (...) found that low level prenatal and early postnatal exposure to a variety of RF signals was not associated with any adverse outcome (Seite 152)
2be	The earlier described evidence that mobile phone RF EMF exposure may affect brain activities as reflected by EEG studies during wake and sleep is further substantiated by the more recent studies. With regard to these findings, studies which aim at investigating the role of pulse modulation and which use more experimental signals, indicate that although effects on the sleep EEG are neither restricted to NREM sleep (one study also indicates effects in REM sleep) nor to the spindle frequency range. It seems that depending on the EMF signal, the theta and delta frequency range in NREM sleep can also be affected (Seite 5)
2bf	Overall, there is a lack of evidence that mobile phone RF EMF affects cognitive functions in humans. Studies looking at possible effects of RF fields on cognitive function have often included multiple outcome measures. While effects have been found in individual studies, these have typically been observed only in a small number of endpoints, with little consistency between studies. (Seite 6) Symptoms that are attributed by some people to various RF EMF exposure can sometimes cause serious impairments to a person's quality of life. However, research conducted since the previous SCENIHR Opinion adds weight to the conclusion that RF EMF exposure is not causally linked to these symptoms. This applies to the general public, children and adolescents, and to people with idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF). Recent meta-analyses of observational and provocation data support this conclusion. (Seite 6) In summary, although some of the [animal] studies reported here suggest an effect at nonthermal levels on learning, memory or behaviour, any conclusive evidence cannot be drawn at present. Results are to some extent contradictory, and there remain significant question marks regarding exposure, blinding, proper controls, and dosimetry in many studies. (Seite 129f)
2bh	The symptoms that are attributed by people to RF EMF exposure can sometimes cause serious impairments to a person's wellbeing. However, research conducted since the previous Opinion adds weight to the conclusion that RF EMF exposure is not the cause of these symptoms. This applies to the general public, children and adolescents, and to people with idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF). Recent meta-analyses of observational and provocation data support this conclusion. (Seite 143) Furthermore, half of the experimental studies looking at the macrostructure of sleep (especially those with a longer duration of exposure) also found effects, which, however, are not consistent with regard to the affected sleep parameters. (Seite 5)
2bi	Taken together, the recent studies on BBB integrity do not lend support to that exposure to mobile phone-like RF at SAR-values below or equal to 2 W/kg causes impairment of the BBB. (Seite 128)
3	ICNIRP Analysierte Risikobewertung(en) / Quelle: ICNIRP (2009): "Exposure to high frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences (100 kHz-300 GHz)", Review of the Scientific Evidence and Health Consequences. Munich: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection; 2009, http://www.icnirp.org/en/publications/article/hf-review-2009.html ICNIRP (2011): "ICNIRP SCI REVIEW - Mobile Phones, Brain Tumours and the Interphone Study: Where are we now?", published in: Environ Health Perspect 119(11):1534-1538;2011, http://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPSCIreview2011.pdf
3ga	With only a few exceptions, these [animal] studies have provided no evidence of carcinogenic effects (...) recent studies have generally been of high quality and have consistently reported lack of carcinogenic effects in a variety of animal models (Seite 182).

	In conclusion, there is no cancer site for which there is consistent evidence, or even an individual study providing strong evidence, that occupational exposure to RF affects risk (Seite 329).
3gb	The evidence from (...) low level mobile phone type radiation on blood pressure and heart rate variability was somewhat equivocal (...) most studies report an absence of effects. (Seite 269) The literature (...) provides little suggestion of an association, but is at too rudimentary a level to draw firm conclusions (Seite 330).
3ge	(...) the reports on effects [of animal studies] on EEG are rather variable and may be confounded by various experimental factors (...) (Seite 195). (...) exposure [of animals] to RF, including GSM signals, might result in transient changes (...) (Seite 197). There is some evidence for effects of exposure to a GSM-type signal on the [human] spontaneous EEG. (...) In summary, exposure to a GSM-type signal may result in minor effects on brain activity, but it should be stressed that such changes have not been found to relate to any health effects. (Seite 257)
3gf	No consistent cognitive performance effects were seen. Studies with larger numbers of subjects generally show no effect. No higher sensitivity was shown in children nor in self-provclaimed electrosensitives compared to healthy adults. If anything, any effect is small and exposure seems to improve performance. It was not possible to derive a dose-response relationship (Seite 257). A similar conclusion of variable results can be drawn with respect to the effects of exposure to GSM-type signals on sleep (Seite 257).
3gg	No effects were seen [in animal studies] in circulating serum melatonin levels and other measures of melatonin synthesis and excretion in four studies using mobile phone signals (Seite 208). No cumulative effect seems to occur upon repeated chronic exposure [of humans] for one month on serum melatonin or pituitary hormones.
3gh	In provocation studies a causal relation between EMF exposure and symptoms has never been demonstrated. Possibly the conscious expectation of such symptoms may play a role in the etiology of this condition (Seite 257).
3ba	With only a few exceptions, these [animal] studies have provided no evidence of carcinogenic effects (...) recent studies have generally been of high quality and have consistently reported lack of carcinogenic effects in a variety of animal models (Seite 182). In conclusion, there is no cancer site for which there is consistent evidence, or even an individual study providing strong evidence, that occupational exposure to RF affects risk (Seite 329).
3bb	The evidence from (...) low level mobile phone type radiation on blood pressure and heart rate variability was somewhat equivocal (...) most studies report an absence of effects. (Seite 269) The literature (...) provides little suggestion of an association, but is at too rudimentary a level to draw firm conclusions (Seite 330).
3bd	These [animal] studies have clearly shown that RF exposure can cause increased embryo and fetal losses, increased incidence of fetal malformations and anomalies, reduced fetal weight at term and impair male fertility at exposure levels that are sufficiently high to cause significant increase in temperature. There is no consistent evidence of adverse effects at non-thermal exposure levels (Seite 188) Overall, problems of exposure assessment temper any conclusions regarding reproductive outcomes, and no adverse effects of RF have been substantiated (Seite 330)
3be	(...) the reports on effects [of animal studies] on EEG are rather variable and may be confounded by various experimental factors (...) (Seite 195). (...) exposure [of animals] to RF, including GSM signals, might result in transient changes (...) (Seite 197). There is some evidence for effects of exposure to a GSM-type signal on the [human] spontaneous EEG. (...) In summary, exposure to a GSM-type signal may result in minor effects on brain activity, but it should be stressed that such changes have not been found to relate to any health effects. (Seite 257)
3bf	No consistent cognitive performance effects were seen. Studies with larger numbers of subjects generally show no effect. No higher sensitivity was shown in children nor in self-provclaimed electrosensitives compared to healthy adults. If anything, any effect is small and exposure seems to improve performance. It was not possible to derive a dose-response relationship (Seite 257). A similar conclusion of variable results can be drawn with respect to the effects of exposure to GSM-type signals on sleep (Seite 257).
3bg	No effects were seen [in animal studies] in circulating serum melatonin levels and other measures of melatonin synthesis and excretion in four studies using mobile phone signals (Seite 208). No cumulative effect seems to occur upon repeated chronic exposure [of humans] for one month on serum melatonin or pituitary hormones.
3bh	No consistent cognitive performance effects were seen. Studies with larger numbers of subjects generally show no effect. No higher sensitivity was shown in children nor in self-provclaimed electrosensitives compared to healthy adults. If anything, any effect is small and exposure seems to improve performance. It was not possible to derive a dose-response relationship (Seite 257). A similar conclusion of variable results can be drawn with respect to the effects of exposure to GSM-type signals on sleep (Seite 257).
4	IARC Analysierte Risikobewertung(en) / Quelle: IARC (2013): "Non-ionizing Radiation, Part 2: Radiofrequency Electromagnetic Fields", IARC Monographs on the

	Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 102, http://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/IARC-Monographs-On-The-Evaluation-Of-Carcinogenic-Risks-To-Humans/Non-Ionizing-Radiation-Part-2-Radiofrequency-Electromagnetic-Fields-2013
4ga	There is limited evidence in humans for the carcinogenicity of radiofrequency radiation. Positive associations have been observed between exposure to radiofrequency radiation from wireless phones and glioma, and acoustic neuroma. (Seite 419) There is limited evidence in animals for the carcinogenicity of radiofrequency radiation. (Seite 419) Radiofrequency electromagnetic fields are possibly carcinogenic to humans (Group 2B). (Seite 419)
4ba	There is limited evidence in humans for the carcinogenicity of radiofrequency radiation. Positive associations have been observed between exposure to radiofrequency radiation from wireless phones and glioma, and acoustic neuroma. (Seite 419) There is limited evidence in animals for the carcinogenicity of radiofrequency radiation. (Seite 419) Radiofrequency electromagnetic fields are possibly carcinogenic to humans (Group 2B). (Seite 419)
5	dkfz Analysierte Risikobewertung(en) / Quelle: Webseite: „Handys und Mobilfunk“, Abgerufen am 21. Juli 2016 https://www.krebsinformationsdienst.de/vorbeugung/risiken/mobilfunk-und-handys.php
5ga	Wie die Strahlung von Handys oder Sendeanlagen Krebs auslösen könnten, ist nicht bekannt - bisher konnten keine entsprechenden biologischen Mechanismen gefunden werden: Laborversuche ergaben keine aussagekräftigen Hinweise auf eine Zellschädigung. Auch die Mehrzahl der weltweiten Beobachtungsstudien bei Handynutzern hat keine Hinweise auf ein erhöhtes Krebsrisiko erbracht. Besonders achteten Forscher dabei auf das Risiko für Leukämien, Hodentumoren, Augentumoren und andere Tumoren in der Kopf-Hals-Region. (https://www.krebsinformationsdienst.de/vorbeugung/risiken/mobilfunk-und-handys.php)
5ba	Wie die Strahlung von Handys oder Sendeanlagen Krebs auslösen könnten, ist nicht bekannt - bisher konnten keine entsprechenden biologischen Mechanismen gefunden werden: Laborversuche ergaben keine aussagekräftigen Hinweise auf eine Zellschädigung. Auch die Mehrzahl der weltweiten Beobachtungsstudien bei Handynutzern hat keine Hinweise auf ein erhöhtes Krebsrisiko erbracht. Besonders achteten Forscher dabei auf das Risiko für Leukämien, Hodentumoren, Augentumoren und andere Tumoren in der Kopf-Hals-Region. (https://www.krebsinformationsdienst.de/vorbeugung/risiken/mobilfunk-und-handys.php)
6	BioInitiative Analysierte Risikobewertung(en) / Quelle: BioInitiative Working Group, Cindy Sage and David O. Carpenter, Editors. BioInitiative Report: A Rationale for Biologically-based Public Exposure Standards for Electromagnetic Radiation at www.bioinitiative.org , December 31, 2012, as updated 2014 (all chapters). Table 1-1, 2012 and Table 1-1, 2007. Summary for the Public 2012 and 2007.
6ga	IARC found the evidence supports classification as a "Possible" cancer-causing agent. That is not a weak or reckless judgment made with few facts. It should be a strong warning to governments to reconsider their safety standards, particularly in light of the billions of people at potential health risk from new wireless technologies. Studies of cell and cordless phones and of wireless whole-body RFR exposures consistently show human health impacts that have become 'epidemiologically visible' (Seite 1549)
6gd	Human sperm are damaged by cell phone radiation at very low intensities (0.00034 – 0.07 µW/cm ²). There is a veritable flood of new studies reporting sperm damage in humans and animals, leading to substantial concerns for fertility, reproduction and health of the offspring (unrepaired de novo mutations in sperm). Exposure levels are similar to those resulting from wearing a cell phone on the belt, or in the pants pocket, or using a wireless laptop computer on the lap. Sperm lack the ability to repair DNA damage. (Seite 1501) Effects on the developing fetus from in-utero exposure to cell phone radiation have been observed in both human and animal studies since 2006. (Seite 1497)
6ge	EMF from mobile phones affects the synchronization of cerebral rhythms. Their findings suggest that prolonged exposure to mobile phone emissions affect cortical activity and the speed of neural synchronization by interhemispherical functional coupling of EEG rhythms. This may be evidence that such exposure can affect the way in which the brain is able to process information, by interfering with the synchronization rhythms between the halves of the brain, and by dysregulating the normal alpha wave 2 (about 8-10 Hz) and alpha 3 (10-12 Hz) bands. (Seite 423) In the studies on EEG, both excitation (desynchronization) and depression (synchronization) have been reported after exposure to RFR (Seite 569)
6gf	Modulation signals may interfere with normal, non-linear biological functions. More recent studies of modulated RF signals report changes in human cognition, reaction time, brainwave activity, sleep disruption and immune function. (Seite 1085) The age of the children investigated in (...) studies was in the range of 10–17 years. The argument supporting a causal influence of EMF exposure on cognitive function in children is based on the studies by several authors. (Seite 1257) Sufficient scientific evidence and public health concern exist today based on increased risk for (...) impairment of cognition, behaviour, performance, mood status, and disruption of sleep; (Seite 1310) RFR at intensities ranging from less than 0.001 uW/cm ² to 0.05 uW/cm ² report headaches, concentration difficulties and behavioral problems in children and adolescents; and sleep disturbances, headaches and concentration problems

	in adults. (Seite 70) At least five new cell tower studies with base-station level RFR at levels ranging from 0.003 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ to 0.05 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ published since 2007 report headaches, concentration difficulties and behavioral problems in children and adolescents; and sleep disturbances, headaches and concentration problems in adults. This is highly consistent with studies done prior to 2007, but the 'effect levels' are significantly lower (dropping from the microwatt to the nanowatt range per square centimeter). (Seite 1504)
6gg	Free radical action and/or hydrolytic enzymes like DNAase induced by exposure to EMFs may constitute the biochemical actions leading to adverse changes in hormones essential in males and female reproduction (...). Such exposures are now common in men who use and who wear wireless devices on their body, or use wireless-mode laptop computers. (Seite 1245) Buchner and Eger (2010), in a study in rural Germany of the health impacts of exposures from a new base station yielding novel exposure to EMF/RFR, saw a significant elevation of the stress hormonesadrenaline and noradrenaline during the first six months with a concomitant drop in dopamine, with a failure to restore the prior levels after a year and a half. These impacts were felt by the young, the old and the chronically ill, but not by healthy adults. (Seite 1315) DNA is actually a very good fractal RF-antenna which is very sensitive to low doses of EMF, and may induce the cellular processes that result in chronic 'unrelenting' stress. That daily environmental levels of ELF-EMF and RFR can and do throw the human body into stress protein response mode (out of homeostasis) is a fundamental and continuous insult. Chronic exposures can then result in chronic ill-health. (Seite 73)
6gh	RFR at intensities ranging from less than 0.001 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ to 0.05 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ report headaches, concentration difficulties and behavioral problems in children and adolescents; and sleep disturbances, headaches and concentration problems in adults. (Seite 70) EHS people that were tested showed significant changes in regulation of the autonomic nervous system, including changes in capillary blood flow (microcirculation), heart rate variability, and electric skin potentials. The continuous detection of capillary blood flow is an important tool in analyzing the capacity of the autonomic nervous system. In EHS patients, von Klitzing finds that intestinal motility may also be dysregulated and show no activity at all for some time after exposure. (Seite 1507) Sleep involves a profound change in brain electrophysiological activity, and EEG abnormalities including disrupted sleep architecture figure in sleep challenges in ASD. EEG abnormalities have also been associated with EMF/RFR exposure, including disrupted sleep architecture as well as changes in sleep spindles and in the coherence and correlation across sleep stages and power bands during sleep. (Seite 1312)
6gi	Summing up the research, it is more probable than unlikely that non-thermal EMF from cell phones and base stations do have effects upon biology. A single 2-hr exposure to cell phone radiation can result in increased leakage of the BBB, and 50 days after exposure, neuronal damage can be seen, and at the later time point also albumin leakage is demonstrated. The levels of RFR needed to affect the BBB have been shown to be as low as 0.001 W/kg, or less than holding a mobile phone at arm's length. (Seite 1507) Pathological leakage results in neuron death (Seite 760 and 1304) Studies have been done on animals, not humans. We believe that it is more probable than unlikely, that non-thermal electromagnetic fields from mobile phones and base stations do have effects also upon the human brain. (Seite 780)
6ba	IARC found the evidence supports classification as a "Possible" cancer-causing agent. That is not a weak or reckless judgment made with few facts. It should be a strong warning to governments to reconsider their safety standards, particularly in light of the billions of people at potential health risk from new wireless technologies. Studies of cell and cordless phones and of wireless whole-body RFR exposures consistently show human health impacts that have become 'epidemiologically visible' (Seite 1549)
6bd	Human sperm are damaged by cell phone radiation at very low intensities (0.00034 – 0.07 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$). There is a veritable flood of new studies reporting sperm damage in humans and animals, leading to substantial concerns for fertility, reproduction and health of the offspring (unrepaired de novo mutations in sperm). Exposure levels are similar to those resulting from wearing a cell phone on the belt, or in the pants pocket, or using a wireless laptop computer on the lap. Sperm lack the ability to repair DNA damage. (Seite 1501) Effects on the developing fetus from in-utero exposure to cell phone radiation have been observed in both human and animal studies since 2006. (Seite 1497)
6be	EMF from mobile phones affects the synchronization of cerebral rhythms. Their findings suggest that prolonged exposure to mobile phone emissions affect cortical activity and the speed of neural synchronization by interhemispherical functional coupling of EEG rhythms. This may be evidence that such exposure can affect the way in which the brain is able to process information, by interfering with the synchronization rhythms between the halves of the brain, and by dysregulating the normal alpha wave 2 (about 8-10 Hz) and alpha 3 (10-12 Hz) bands. (Seite 423) In the studies on EEG, both excitation (desynchronization) and depression (synchronization) have been reported after exposure to RFR (Seite 569)
6bf	Modulation signals may interfere with normal, non-linear biological functions. More recent studies of modulated RF signals report changes in human cognition, reaction time, brainwave activity, sleep disruption and immune function. (Seite 1085) The age of the children investigated in (...) studies was in the range of 10–17 years. The argument supporting a causal influence of EMF exposure on cognitive function in children is based on the studies by several authors. (Seite 1257) Sufficient scientific evidence and public health concern exist today based on increased risk for (...) impairment of cognition, behaviour, performance, mood status, and disruption of sleep; (Seite 1310) RFR at intensities ranging from less than 0.001 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ to 0.05 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ report headaches, concentration difficulties and behavioral problems in children and adolescents; and sleep disturbances, headaches and concentration problems in adults. (Seite 70) At least five new cell tower studies with base-station level RFR at levels ranging from 0.003 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ to 0.05 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ published since 2007 report headaches, concentration difficulties and behavioral problems in children and adolescents;

	and sleep disturbances, headaches and concentration problems in adults. This is highly consistent with studies done prior to 2007, but the 'effect levels' are significantly lower (dropping from the microwatt to the nanowatt range per square centimeter). (Seite 1504)
6bg	Free radical action and/or hydrolytic enzymes like DNAase induced by exposure to EMFs may constitute the biochemical actions leading to adverse changes in hormones essential in males and female reproduction (...). Such exposures are now common in men who use and who wear wireless devices on their body, or use wireless-mode laptop computers. (Seite 1245) Buchner and Eger (2010), in a study in rural Germany of the health impacts of exposures from a new base station yielding novel exposure to EMF/RFR, saw a significant elevation of the stress hormonesadrenaline and noradrenaline during the first six months with a concomitant drop in dopamine, with a failure to restore the prior levels after a year and a half. These impacts were felt by the young, the old and the chronically ill, but not by healthy adults. (Seite 1315) DNA is actually a very good fractal RF-antenna which is very sensitive to low doses of EMF, and may induce the cellular processes that result in chronic 'unrelenting' stress. That daily environmental levels of ELF-EMF and RFR can and do throw the human body into stress protein response mode (out of homeostasis) is a fundamental and continuous insult. Chronic exposures can then result in chronic ill-health. (Seite 73)
6bh	RFR at intensities ranging from less than 0.001 uW/cm2 to 0.05 uW/cm2 report headaches, concentration difficulties and behavioral problems in children and adolescents; and sleep disturbances, headaches and concentration problems in adults. (Seite 70) EHS people that were tested showed significant changes in regulation of the autonomic nervous system, including changes in capillary blood flow (microcirculation), heart rate variability, and electric skin potentials. The continuous detection of capillary blood flow is an important tool in analyzing the capacity of the autonomic nervous system. In EHS patients, von Klitzing finds that intestinal motility may also be dysregulated and show no activity at all for some time after exposure. (Seite 1507) Sleep involves a profound change in brain electrophysiological activity, and EEG abnormalities including disrupted sleep architecture figure in sleep challenges in ASD. EEG abnormalities have also been associated with EMF/RFR exposure, including disrupted sleep architecture as well as changes in sleep spindles and in the coherence and correlation across sleep stages and power bands during sleep. (Seite 1312)
6bi	Summing up the research, it is more probable than unlikely that non-thermal EMF from cell phones and base stations do have effects upon biology. A single 2-hr exposure to cell phone radiation can result in increased leakage of the BBB, and 50 days after exposure, neuronal damage can be seen, and at the later time point also albumin leakage is demonstrated. The levels of RFR needed to affect the BBB have been shown to be as low as 0.001 W/kg, or less than holding a mobile phone at arm's length. (Seite 1507) Pathological leakage results in neuron death (Seite 760 and 1304) Studies have been done on animals, not humans. We believe that it is more probable than unlikely, that non-thermal electromagnetic fields from mobile phones and base stations do have effects also upon the human brain. (Seite 780)
7	WHO Analysierte Risikobewertung(en) / Quelle: Webseite: „What are electromagnetic fields?“, abgerufen am 21. Juli 2016 http://www.who.int/peh-emf/about/WhatIsEMF/en/index1.html WHO (2014): Übersetzung Fact Sheet N° 193 der WHO Elektromagnetische Felder und öffentliche Gesundheit: Mobiltelefone - "Electromagnetic fields and public health: mobile phones", Fact Sheet N° 193 (October 2014), http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/FS193_German_Aug2015.pdf?ua=1
7ga	Die Ergebnisse von Tierversuchen zeigen jedoch kein erhöhtes Krebsrisiko für die Langzeitexpositionen gegenüber Hochfrequenzfeldern. (Seite 3) Die Internationale Agentur für Krebsforschung (International Agency for Research on Cancer, IARC) hat die retrospektive Fall-Kontroll Studie INTERPHONE koordiniert, um einen eventuellen Zusammenhang zwischen der Nutzung von Mobiltelefonen und der Entstehung von Krebs im Kopf-Hals-Bereich von Erwachsenen zu untersuchen. Die internationale Analyse von Daten aus 13 Teilnehmerländern ergab kein erhöhtes Risiko für Gliome und Meningeome bei einer Mobilfunknutzung über einen Zeitraum von mehr als 10 Jahren. Es gibt Anzeichen für ein erhöhtes Gliomrisiko bei den 10% die die höchste Nutzungsdauer in Stunden aufwiesen, wenngleich kein konsistenter Zusammenhang zwischen dem Anstieg des Risikos und der Dauer der Nutzung bestand. Die Forscher kamen zu dem Ergebnis, das Verzerrungen und Fehler die Aussagekraft dieser Feststellungen beschränken und daher kein ursächlicher Zusammenhang abgeleitet werden kann. (Seite 3)
7gb	Etliche Studien haben die Auswirkungen von Hochfrequenzfeldern auf die elektrische Aktivität des Gehirns, auf kognitive Funktionen, den Schlaf, die Herzfrequenz und den Blutdruck von freiwilligen Probanden untersucht. Bisher hat keine der Studien schlüssige Belege für negative gesundheitliche Auswirkungen von Hochfrequenz-Expositionen bei Feldstärken unterhalb der Werte gezeigt, oberhalb derer es zu einer Erwärmung kommt. (Seite 2)
7ge	Etliche Studien haben die Auswirkungen von Hochfrequenzfeldern auf die elektrische Aktivität des Gehirns, auf kognitive Funktionen, den Schlaf, die Herzfrequenz und den Blutdruck von freiwilligen Probanden untersucht. Bisher hat keine der Studien schlüssige Belege für negative gesundheitliche Auswirkungen von Hochfrequenz-Expositionen bei Feldstärken unterhalb der Werte gezeigt, oberhalb derer es zu einer Erwärmung kommt. (Seite 2)
7gf	Etliche Studien haben die Auswirkungen von Hochfrequenzfeldern auf die elektrische Aktivität des Gehirns, auf kognitive Funktionen, den Schlaf, die Herzfrequenz und den Blutdruck von freiwilligen Probanden untersucht. Bisher hat keine der Studien schlüssige Belege für negative gesundheitliche Auswirkungen von Hochfrequenz-Expositionen bei Feldstärken unterhalb der Werte gezeigt, oberhalb derer es zu einer Erwärmung kommt. (Seite 2)
7gh	Darüber hinaus konnte die Forschung keinen Zusammenhang zwischen der Exposition durch elektromagnetische Felder und den von manchen Personen berichteten Symptomen oder der „Elektrosensibilität“ nachweisen. (Seite 2) Reported symptoms include headaches, anxiety, suicide and depression, nausea, fatigue and loss of libido. To date,

	scientific evidence does not support a link between these symptoms and exposure to electromagnetic fields. (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatIsEMF/en/index1.html)
7ba	Die Ergebnisse von Tierversuchen zeigen jedoch kein erhöhtes Krebsrisiko für die Langzeitexpositionen gegenüber Hochfrequenzfeldern. (Seite 3) Die Internationale Agentur für Krebsforschung (International Agency for Research on Cancer, IARC) hat die retrospektive Fall-Kontroll Studie INTERPHONE koordiniert, um einen eventuellen Zusammenhang zwischen der Nutzung von Mobiltelefonen und der Entstehung von Krebs im Kopf-Hals-Bereich von Erwachsenen zu untersuchen. Die internationale Analyse von Daten aus 13 Teilnehmerländern ergab kein erhöhtes Risiko für Gliome und Meningeome bei einer Mobilfunknutzung über einen Zeitraum von mehr als 10 Jahren. Es gibt Anzeichen für ein erhöhtes Gliomrisiko bei den 10% die die höchste Nutzungsdauer in Stunden aufwiesen, wenngleich kein konsistenter Zusammenhang zwischen dem Anstieg des Risikos und der Dauer der Nutzung bestand. Die Forscher kamen zu dem Ergebnis, das Verzerrungen und Fehler die Aussagekraft dieser Feststellungen beschränken und daher kein ursächlicher Zusammenhang abgeleitet werden kann. (Seite 3)
7bb	Etliche Studien haben die Auswirkungen von Hochfrequenzfeldern auf die elektrische Aktivität des Gehirns, auf kognitive Funktionen, den Schlaf, die Herzfrequenz und den Blutdruck von freiwilligen Probanden untersucht. Bisher hat keine der Studien schlüssige Belege für negative gesundheitliche Auswirkungen von Hochfrequenz-Expositionen bei Feldstärken unterhalb der Werte gezeigt, oberhalb derer es zu einer Erwärmung kommt. (Seite 2)
7bd	The overall weight of evidence shows that exposure to fields at typical environmental levels does not increase the risk of any adverse outcome such as spontaneous abortions, malformations, low birth weight, and congenital diseases. (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatIsEMF/en/index1.html)
7be	Etliche Studien haben die Auswirkungen von Hochfrequenzfeldern auf die elektrische Aktivität des Gehirns, auf kognitive Funktionen, den Schlaf, die Herzfrequenz und den Blutdruck von freiwilligen Probanden untersucht. Bisher hat keine der Studien schlüssige Belege für negative gesundheitliche Auswirkungen von Hochfrequenz-Expositionen bei Feldstärken unterhalb der Werte gezeigt, oberhalb derer es zu einer Erwärmung kommt. (Seite 2)
7bf	Etliche Studien haben die Auswirkungen von Hochfrequenzfeldern auf die elektrische Aktivität des Gehirns, auf kognitive Funktionen, den Schlaf, die Herzfrequenz und den Blutdruck von freiwilligen Probanden untersucht. Bisher hat keine der Studien schlüssige Belege für negative gesundheitliche Auswirkungen von Hochfrequenz-Expositionen bei Feldstärken unterhalb der Werte gezeigt, oberhalb derer es zu einer Erwärmung kommt. (Seite 2)
7bh	Darüber hinaus konnte die Forschung keinen Zusammenhang zwischen der Exposition durch elektromagnetische Felder und den von manchen Personen berichteten Symptomen oder der „Elektrosensibilität“ nachweisen. (Seite 2) Reported symptoms include headaches, anxiety, suicide and depression, nausea, fatigue and loss of libido. To date, scientific evidence does not support a link between these symptoms and exposure to electromagnetic fields. (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatIsEMF/en/index1.html)
8	LUBW & LfU Analysierte Risikobewertung(en) / Quelle: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg gemeinsam mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt (2010) „ Elektromagnetische Felder im Alltag - Aktuelle Informationen über Quellen, Einsatz und Wirkungen “, Karlsruhe / Augsburg (2. Auflage, Oktober 2010), http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/13758
8ga	Insgesamt wurde kein erhöhtes Risiko für Gliome oder Meningeome beobachtet, das auf die Nutzung von Mobiltelefonen zurückgeführt werden könnte. Es zeigen sich Hinweise auf ein erhöhtes Risiko für Gliome bei der höchsten Expositionsgruppe, aber aufgrund von möglichen Verzerrungen und Fehlern ist eine kausale Interpretation dieses Zusammenhangs nicht möglich. (Seite 115) An der INTERPHONE-Studie haben nur Erwachsene teilgenommen, so dass sich aus der Studie keine Aussage über das Risiko der Mobiltelefonnutzung bei Kindern und Jugendlichen ableiten lässt. (Seite 115)
8gh	Nach mehreren Studien zu Befindlichkeitsbeeinträchtigungen schließt das BfS jedoch einen Zusammenhang zwischen elektromagnetischen Feldern und den Beschwerden elektrosensibler Personen mit hoher Wahrscheinlichkeit aus. Auch die WHO sieht keinen Zusammenhang zwischen den bestehenden Symptomen und Feldern. (Seite 40)
8ba	Insgesamt wurde kein erhöhtes Risiko für Gliome oder Meningeome beobachtet, das auf die Nutzung von Mobiltelefonen zurückgeführt werden könnte. Es zeigen sich Hinweise auf ein erhöhtes Risiko für Gliome bei der höchsten Expositionsgruppe, aber aufgrund von möglichen Verzerrungen und Fehlern ist eine kausale Interpretation dieses Zusammenhangs nicht möglich. (Seite 115) An der INTERPHONE-Studie haben nur Erwachsene teilgenommen, so dass sich aus der Studie keine Aussage über das Risiko der Mobiltelefonnutzung bei Kindern und Jugendlichen ableiten lässt. (Seite 115)
8bh	Nach mehreren Studien zu Befindlichkeitsbeeinträchtigungen schließt das BfS jedoch einen Zusammenhang zwischen elektromagnetischen Feldern und den Beschwerden elektrosensibler Personen mit hoher Wahrscheinlichkeit aus. Auch die WHO sieht keinen Zusammenhang zwischen den bestehenden Symptomen und Feldern. (Seite 40)
9	BFS Analysierte Risikobewertung(en) / Quelle: Webseite: „Strahlenschutz beim Mobilfunk“ (abgerufen am 21. Juli 2016), (www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/mobilfunk_node.html) UmweltMedizinischer InformationsDienst, Ausgabe 1/2009: „Mobilfunk - zwischen Risiko und Kommunikation“, 2009 (www.umweltbundesamt.de/publikationen/umid-012009-mobilfunk-zwischen-risiko-kommunikation)
9ga	Epidemiologische Studien zur Handynutzung bei Erwachsenen konnten bei einer Nutzungsdauer von weniger als 10 Jahren kein erhöhtes Risiko für Hirntumore, Akustikusneurinome (gutartiger Tumor des Hörnervs) oder Augentumore finden. Auch die Nutzung von schnurlosen Telefonen oder das Vorhandensein einer DECT Basisstation im Schlafzimmer

	mer nahe am Bett war mit keinem erhöhten Hirntumorrisiko verbunden. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
9gd	Die Gesamtbewertung der Studien zeigt, dass bei Einhaltung der gültigen Grenzwerte und technischen Normen kein schädlicher Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf Hoden und Samenzellen nachgewiesen wurde - weder beim Menschen, noch bei Tieren, noch an Samenzellen im Reagenzglas. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/berichte/maenn-frucht/maennl-fruchtbarkeit.html?nn=6053902)
9ge	Subjektiv wurden sie nicht wahrgenommen, eine Bedeutung für Gesundheit ist nicht bekannt. (http://www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/ergebnisse/tetra/studie-kognitive-funktionen.html)
9gf	Weder in experimentellen Studien an Testpersonen noch in epidemiologischen Untersuchungen (...) Das Gedächtnis, die Reaktionsfähigkeit und weitere Aspekte der kognitiven Leistungsfähigkeit wurden nicht beeinflusst. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
9gg	„Melatonin-Hypothese“: Die Vermutung, dass der Melatoninspiegel einer Person sinkt, wenn diese hochfrequenten Feldern ausgesetzt ist, konnte nicht bestätigt werden. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
9gh	Hinsichtlich der Frage der Elektrosensibilität haben sich die Indizien verdichtet, dass kein ursächlicher Zusammenhang zwischen einer Exposition mit elektromagnetischen Feldern und unspezifischen Symptomen besteht. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html) Weder in experimentellen Studien an Testpersonen noch in epidemiologischen Untersuchungen konnte ein Zusammenhang zwischen hochfrequenten elektromagnetischen Feldern von Mobiltelefonen oder Basisstationen und Schlafstörungen, Kopfschmerzen, oder sonstigen allgemeinen gesundheitlichen Beschwerden nachgewiesen werden. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
9gi	Eine Schädigung der Blut-Hirn-Schranke unterhalb der Grenzwerte konnte weder im Zellkulturmodell noch in Tierexperimenten nachgewiesen werden. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
9ba	Epidemiologische Studien zur Handynutzung bei Erwachsenen konnten bei einer Nutzungsdauer von weniger als 10 Jahren kein erhöhtes Risiko für Hirntumore, Akustikusneurinome (gutartiger Tumor des Hörnervs) oder Augentumore finden. Auch die Nutzung von schnurlosen Telefonen oder das Vorhandensein einer DECT Basisstation im Schlafzimmer nahe am Bett war mit keinem erhöhten Hirntumorrisiko verbunden. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
9bd	Die Gesamtbewertung der Studien zeigt, dass bei Einhaltung der gültigen Grenzwerte und technischen Normen kein schädlicher Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf Hoden und Samenzellen nachgewiesen wurde - weder beim Menschen, noch bei Tieren, noch an Samenzellen im Reagenzglas. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/berichte/maenn-frucht/maennl-fruchtbarkeit.html?nn=6053902)
9be	Die geringfügigen Veränderungen im Schlaf- und Wach-EEG sind bei TETRA in ihrem Umfang vergleichbar mit bereits bekannten Beobachtungen beim Mobilfunk (GSM, UMTS, 2 Watt pro Kilogramm). Die Effekte waren bei 6 Watt pro Kilogramm nicht ausgeprägter als bei 1,5 Watt pro Kilogramm. (http://www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/ergebnisse/tetra/studie-kognitive-funktionen.html)
9bf	Weder in experimentellen Studien an Testpersonen noch in epidemiologischen Untersuchungen (...) Das Gedächtnis, die Reaktionsfähigkeit und weitere Aspekte der kognitiven Leistungsfähigkeit wurden nicht beeinflusst. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
9bg	„Melatonin-Hypothese“: Die Vermutung, dass der Melatoninspiegel einer Person sinkt, wenn diese hochfrequenten Feldern ausgesetzt ist, konnte nicht bestätigt werden. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
9bh	Hinsichtlich der Frage der Elektrosensibilität haben sich die Indizien verdichtet, dass kein ursächlicher Zusammenhang zwischen einer Exposition mit elektromagnetischen Feldern und unspezifischen Symptomen besteht. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html) Weder in experimentellen Studien an Testpersonen noch in epidemiologischen Untersuchungen konnte ein Zusammenhang zwischen hochfrequenten elektromagnetischen Feldern von Mobiltelefonen oder Basisstationen und Schlafstörungen, Kopfschmerzen, oder sonstigen allgemeinen gesundheitlichen Beschwerden nachgewiesen werden. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
9bi	Eine Schädigung der Blut-Hirn-Schranke unterhalb der Grenzwerte konnte weder im Zellkulturmodell noch in Tierexperimenten nachgewiesen werden. (http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html)
10	Kompetenzinitiative Analysierte Risikobewertung(en) / Quelle: „Gesundheitsgefahren durch Mobilfunk: Warum wir zum Schutz der Kinder tätig werden müssen“, September 2012, http://competence-initiative.net/KIT/wp-content/uploads/2014/09/ki_heft-7_web.pdf (Dabei handelt es sich um die Übersetzung einer angelsächsischen Broschüre aus dem Jahre 2011 der Organisation mobilewise: http://www.mobilewise.org/wordpress/wp-content/uploads/MobileWise_mobile_phone_health_risks_NEW.pdf)
10ga	Während wir noch nicht definitiv sagen können, dass "Handys Krebs verursachen", können wir mit Gewissheit aber bereits sagen, dass die Datenlage ihre Unbedenklichkeit ernsthaft in Frage stellt. (Seite 12)

10gc	Es konnte gezeigt werden, dass Handystrahlung die DNA und die Genexpression schädigen sowie die Melatoninproduktion verringern kann. Zudem kann es zu einer Öffnung der Blut-Hirn-Schranke kommen. Auch können weitere biologische Vorgänge gestört werden. All dies wird in Zusammenhang mit der Entstehung von Krebs und neurodegenerativen Krankheiten gebracht. Diese Ergebnisse stehen in Einklang mit Studien über langzeitige Handynutzung, die zum Ergebnis entsprechender Folgeschäden gelangt sind. (Seite 17)
10gd	Laborstudien und epidemiologische Studien haben Schädigungen der Spermien, Beeinträchtigungen der Fruchtbarkeit bei Frauen und Schädigungen ungeborener Föten infolge von Exposition durch Handystrahlung festgestellt. (Seite 8) Laborstudien von unterschiedlichen Forschergruppen weisen darauf hin, dass es selbst nach kurzzeitiger Exposition gegen-über Handystrahlung zu DNA-Strangbrüchen und Auswirkungen auf die Genexpression kommen kann. Die Handy-strahlung ist in der Lage, den Reparaturmechanismus der DNA zu stören, was noch mehrere Stunden nach der Handynutzung andauern kann. (Seite 8)
10ba	Während wir noch nicht definitiv sagen können, dass "Handys Krebs verursachen", können wir mit Gewissheit aber bereits sagen, dass die Datenlage ihre Unbedenklichkeit ernsthaft in Frage stellt. (Seite 12)
10bc	Es konnte gezeigt werden, dass Handystrahlung die DNA und die Genexpression schädigen sowie die Melatoninproduktion verringern kann. Zudem kann es zu einer Öffnung der Blut-Hirn-Schranke kommen. Auch können weitere biologische Vorgänge gestört werden. All dies wird in Zusammenhang mit der Entstehung von Krebs und neurodegenerativen Krankheiten gebracht. Diese Ergebnisse stehen in Einklang mit Studien über langzeitige Handynutzung, die zum Ergebnis entsprechender Folgeschäden gelangt sind. (Seite 17)
10bd	Laborstudien und epidemiologische Studien haben Schädigungen der Spermien, Beeinträchtigungen der Fruchtbarkeit bei Frauen und Schädigungen ungeborener Föten infolge von Exposition durch Handystrahlung festgestellt. (Seite 8) Laborstudien von unterschiedlichen Forschergruppen weisen darauf hin, dass es selbst nach kurzzeitiger Exposition gegen-über Handystrahlung zu DNA-Strangbrüchen und Auswirkungen auf die Genexpression kommen kann. Die Handy-strahlung ist in der Lage, den Reparaturmechanismus der DNA zu stören, was noch mehrere Stunden nach der Handynutzung andauern kann. (Seite 8)
10bg	Studien haben bei Menschen nach Handynutzung von täglich ungefähr einer halben Stunde deutlich reduzierte Melatoninwerte festgestellt. (Seite 8)
11	IZMF Analysierte Risikobewertung(en) / Quelle: Bornkessel c., von Mühlendahl K.E. und Otto M. (2015) „Medizinisch relevante Aspekte des Mobilfunks - Eine Information für Ärzte“, Berlin (Stand Juni 2015) (www.izmf.de/sites/default/files/IZMF_%C3%84rztebrochure%C3%BCre_screen.pdf)
11ga	Auch das Bundesamt für Strahlenschutz sieht durch die INTERPHONE-Studie kein erhöhtes Risiko für Hirntumoren oder Tumoren des Hörnervs durch Handynutzung bestätigt. Es sieht aufgrund der Ergebnisse der INTERPHONE-Studie keinen Grund, von seinen bisherigen Bewertungen möglicher gesundheitlicher Risiken des Mobilfunks und seinen Empfehlungen zur Vorsorge abzurücken. Allerdings stellte das BfS im Abschlussbericht zum Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramm auch fest, dass die möglichen Auswirkungen einer intensiven und lang andauernden Handynutzung sowie die Wirkungen auf Kinder – die zum Einen besonders empfindlich sein können und zum Anderen wesentlich länger als die heutigen Erwachsenen Handys nutzen werden – noch nicht ausreichend erforscht sind und weitere Untersuchungen dringend erforderlich sind. Auch SCENIHR und die schwedische Strahlenschutzkommission (Swedish Radiation Safety Authority SSM, 2010) weisen auf noch fehlende Langzeitstudien zum Krebsrisiko insbesondere bei Kindern hin. Die WHO sieht ebenfalls Forschungsbedarf an prospektiven Kohortenstudien zur Kindergesundheit unter Einbeziehung des Endpunktes Krebs. (Seiten 20 und 21)
11gb	Blutbild: So kommt auch die SSK in ihrer Stellungnahme zum Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramm aus dem Jahr 2011 zu folgendem Fazit: „Effekte von Mobilfunkfeldern auf verschiedene Blutparameter (z. B. Reticulozyten, ‚Geldrolleneffekt‘), z.B. vor und nach der Errichtung einer Mobilfunk-Basisstation, sind spekulativ und basieren nicht auf einem validierten diagnostischen Ansatz.“ (Seite 19) Auch die Weltgesundheitsorganisation gibt in ihrer aktuellen, derzeit noch als Entwurf vorliegenden EMF-Stellungnahme „Radio Frequency fields: Environmental Health Criteria Monograph“ (Stand: November WHO 2014a) einen Überblick über Studien zum Einfluss von Mobilfunkfeldern auf das hämatopoetische System (vgl. Chapter 10: Immune system and hematopoiesis). Danach konnten keine Studien identifiziert werden, die ein gesundheitliches Risiko unter üblichen Mobilfunk-Expositionsbedingungen nahelegen. (Seite 20)
11ge	Allerdings finden sich in der Literatur Einzelbeobachtungen und -befunde sowohl zum Schlaf- als auch zum Wach-EEG, deren Stellenwert in Folgestudien geprüft werden sollte. (Seite 18)
11gf	Neuere Studien mit verbessertem Studiendesign (standardisierter Kognitionstest, Durchführung als Doppelblind-Versuch, Studien über längere Zeiträume oder mit vielen Testpersonen) fanden keinen Einfluss von HF-EMF auf kognitive Fähigkeiten von Erwachsenen und Kindern. (Seite 18)
11gg	Experimentell konnte jedoch nicht bestätigt werden, dass die Melatoninsekretion unter GSM-Feldeinfluss abnimmt [...] Die am Robert Koch-Institut angesiedelte Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“ kam im Jahr 2005 in ihrer Stellungnahme „Melatonin in der umweltmedizinischen Diagnostik im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern“ zu der folgenden Schlussfolgerung: „Die Bestimmung von Melatonin bzw. seinen Metaboliten kann für den klinisch-umweltmedizinischen Bereich nicht empfohlen werden, da die Messergebnisse keine sinnvollen Aussagen oder Rückschlüsse in Bezug auf biologische Wirkungen von elektromagnetischen Feldern erlauben.“ Derartige Bestimmungen sind auch nicht dazu geeignet, aus den Ergebnissen gesundheitliche Schlussfolgerungen oder Gefährdungsabschätzungen vorzunehmen. Auch aus biochemisch-physiologischer Sicht sprechen mehrere Gründe gegen eine Korrelation zwischen Melatonin und einer EMF-Exposition. (Seiten 18 und 19)

11gh	Die meisten der bisher durchgeführten zahlreichen Studien deuten darauf hin, dass Personen mit selbst berichteter Elektrosensibilität elektromagnetische Felder mit der gleichen (Un-)Genauigkeit wahrnehmen wie Nichtbetroffene dies tun. [...] Die Ergebnisse zeigen, so das Fazit der Autoren, dass „die subjektiv berichteten Sorgen und Beeinträchtigungen durch Mobilfunksendeanlagen kaum durch die objektiv vorhandenen Mobilfunkbasisstationen [...], sondern eher durch die subjektive Wahrnehmung von Mobilfunkstationen durch die Bevölkerung“ erklärbar sind. [...] Damit kann nach Einschätzung der SSK in der Gesamtschau der internationalen Literatur der Schluss gezogen werden, „dass ‚Elektrosensibilität‘ im Sinne eines ursächlichen Zusammenhangs mit der Exposition durch EMF mit großer Wahrscheinlichkeit nicht existiert.“ (Seite 17) Aus der Studie ging hervor, dass die Exposition durch die Sender die Schlafqualität der Probanden nicht negativ beeinflusste. Allerdings zeigten die Ergebnisse auch, dass die objektiven und subjektiven Schlafparameter bei Teilnehmern mit Mobilfunkängsten deutlich schlechter ausfielen als bei unbesorgten Probanden. Die Autoren kommen daher zu dem Schluss, dass das bloße Vorhandensein einer Basisstation (unabhängig von der EMF-Exposition) einen negativen Einfluss auf die Schlafqualität besorgter Probanden hat. (Seite 17)
11gi	Nach gegenwärtigem Kenntnisstand gibt es keine ernstzunehmenden Hinweise auf eine Störung der Blut-Hirn-Schranke unter dem Einfluss der bei der Handynutzung üblichen Felder. Dies gilt besonders für die um mehrere Größenordnungen schwächeren Felder von Mobilfunkbasisstationen. Die SSK sieht hier keinen weiteren Forschungsbedarf. (Seite 19)
11ba	Auch das Bundesamt für Strahlenschutz sieht durch die INTERPHONE-Studie kein erhöhtes Risiko für Hirntumoren oder Tumoren des Hörnervs durch Handynutzung bestätigt. Es sieht aufgrund der Ergebnisse der INTERPHONE-Studie keinen Grund, von seinen bisherigen Bewertungen möglicher gesundheitlicher Risiken des Mobilfunks und seinen Empfehlungen zur Vorsorge abzurücken. Allerdings stellte das BfS im Abschlussbericht zum Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramm auch fest, dass die möglichen Auswirkungen einer intensiven und lang andauernden Handynutzung sowie die Wirkungen auf Kinder – die zum Einen besonders empfindlich sein können und zum Anderen wesentlich länger als die heutigen Erwachsenen Handys nutzen werden – noch nicht ausreichend erforscht sind und weitere Untersuchungen dringend erforderlich sind.
11bb	Blutbild: So kommt auch die SSK in ihrer Stellungnahme zum Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramm aus dem Jahr 2011 zu folgendem Fazit: „Effekte von Mobilfunkfeldern auf verschiedene Blutparameter (z. B. Reticulozyten, ‚Geldrolleneffekt‘), z.B. vor und nach der Errichtung einer Mobilfunk-Basisstation, sind spekulativ und basieren nicht auf einem validierten diagnostischen Ansatz.“ (Seite 19) Auch die Weltgesundheitsorganisation gibt in ihrer aktuellen, derzeit noch als Entwurf vorliegenden EMF-Stellungnahme „Radio Frequency fields: Environmental Health Criteria Monograph“ (Stand: November WHO 2014a) einen Überblick über Studien zum Einfluss von Mobilfunkfeldern auf das hämatopoetische System (vgl. Chapter 10: Immune system and hematology). Danach konnten keine Studien identifiziert werden, die ein gesundheitliches Risiko unter üblichen Mobilfunk-Expositionsbedingungen nahelegen. (Seite 20)
11be	Allerdings finden sich in der Literatur Einzelbeobachtungen und -befunde sowohl zum Schlaf- als auch zum Wach-EEG, deren Stellenwert in Folgestudien geprüft werden sollte. (Seite 18)
11bf	Neuere Studien mit verbessertem Studiendesign (standardisierter Kognitionstest, Durchführung als Doppelblind-Versuch, Studien über längere Zeiträume oder mit vielen Testpersonen) fanden keinen Einfluss von HF-EMF auf kognitive Fähigkeiten von Erwachsenen und Kindern. (Seite 18)
11bg	Experimentell konnte jedoch nicht bestätigt werden, dass die Melatoninsekretion unter GSM-Feldeinfluss abnimmt [...] Die am Robert Koch-Institut angesiedelte Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“ kam im Jahr 2005 in ihrer Stellungnahme „Melatonin in der umweltmedizinischen Diagnostik im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern“ zu der folgenden Schlussfolgerung: „Die Bestimmung von Melatonin bzw. seinen Metaboliten kann für den klinisch-umweltmedizinischen Bereich nicht empfohlen werden, da die Messergebnisse keine sinnvollen Aussagen oder Rückschlüsse in Bezug auf biologische Wirkungen von elektromagnetischen Feldern erlauben.“ Derartige Bestimmungen sind auch nicht dazu geeignet, aus den Ergebnissen gesundheitliche Schlussfolgerungen oder Gefährdungsabschätzungen vorzunehmen. Auch aus biochemisch-physiologischer Sicht sprechen mehrere Gründe gegen eine Korrelation zwischen Melatonin und einer EMF-Exposition. (Seiten 18 und 19)
11bg	Die meisten der bisher durchgeführten zahlreichen Studien deuten darauf hin, dass Personen mit selbst berichteter Elektrosensibilität elektromagnetische Felder mit der gleichen (Un-)Genauigkeit wahrnehmen wie Nichtbetroffene dies tun. [...] Die Ergebnisse zeigen, so das Fazit der Autoren, dass „die subjektiv berichteten Sorgen und Beeinträchtigungen durch Mobilfunksendeanlagen kaum durch die objektiv vorhandenen Mobilfunkbasisstationen [...], sondern eher durch die subjektive Wahrnehmung von Mobilfunkstationen durch die Bevölkerung“ erklärbar sind. [...] Damit kann nach Einschätzung der SSK in der Gesamtschau der internationalen Literatur der Schluss gezogen werden, „dass ‚Elektrosensibilität‘ im Sinne eines ursächlichen Zusammenhangs mit der Exposition durch EMF mit großer Wahrscheinlichkeit nicht existiert.“ (Seite 17) Aus der Studie ging hervor, dass die Exposition durch die Sender die Schlafqualität der Probanden nicht negativ beeinflusste. Allerdings zeigten die Ergebnisse auch, dass die objektiven und subjektiven Schlafparameter bei Teilnehmern mit Mobilfunkängsten deutlich schlechter ausfielen als bei unbesorgten Probanden. Die Autoren kommen daher zu dem Schluss, dass das bloße Vorhandensein einer Basisstation (unabhängig von der EMF-Exposition) einen negativen Einfluss auf die Schlafqualität besorgter Probanden hat. (Seite 17)
11bi	Nach gegenwärtigem Kenntnisstand gibt es keine ernstzunehmenden Hinweise auf eine Störung der Blut-Hirn-Schranke unter dem Einfluss der bei der Handynutzung üblichen Felder. Dies gilt besonders für die um mehrere Größenordnungen schwächeren Felder von Mobilfunkbasisstationen. Die SSK sieht hier keinen weiteren Forschungsbedarf. (Seite 19)
12	Ecolog Analysierte Risikobewertung(en) / Quelle:

	ECOLOG-Institut (2006): „EMF-Handbuch - Elektromagnetische Felder: Quellen, Risiken, Schutz“, Hannover, http://ecologinstitut.de/fileadmin/user_upload/EMF-Handbuch_Komplett.pdf
12ga	Da die modernen digitalen 'Jedermann'-Mobilfunksysteme erst seit weniger als zehn Jahren in Gebrauch sind, die mittleren Latenzzeiten bei Krebserkrankungen jedoch deutlich länger sind, dürften sich in den Untersuchungen tendenziell eher zu niedrige Risikofaktoren ergeben. (Seite 2-13) Aus epidemiologischen Untersuchungen an verschiedenen Hochfrequenz-Sendeanlagen liegen Hinweise auf erhöhte Raten sowohl für alle Krebserkrankungen zusammen genommen als auch für einzelne Krebsarten (Leukämie, Gehirntumoren) bei Anwohnern bzw. Beschäftigten der Anlagen vor. Deutlicher als für Sendeanlagen sind die wissenschaftlichen Hinweise, dass die häufige Nutzung von Mobiltelefonen über viele Jahre bei bestimmten Tumorformen des Kopfes zu einem erhöhten Risiko führt. (Seite 2-14) Auch auf die Entwicklung anderer Tumoren haben hochfrequente elektromagnetische Felder möglicherweise einen fördernden Einfluss, zumindest gibt es hierzu Hinweise aus epidemiologischen Untersuchungen. Diese sind wegen der geringen Zahl solcher Untersuchungen bisher aber überwiegend als 'schwach' einzustufen. (Seite 2-14) Jedoch gibt es auch erste Hinweise aus Tierexperimenten, die auf eine kanzerogene Wirkung hochfrequenter elektromagnetischer Felder deuten. (Seite 2-14)
12gd	Die Ergebnisse von epidemiologischen Untersuchungen an beruflich exponierten Frauen und Männern sowie von experimentellen Untersuchungen an Tieren ergaben Hinweise, dass auch hochfrequente Felder mit subthermischen Intensitäten möglicherweise eine teratogene Wirkung haben und sich negativ auf die Fertilität auswirken könnten (Seite 2-14).
12gh	Ob die beobachteten Beeinflussungen des Zentralen Nervensystems ursächlich für die Befindlichkeitsstörungen verantwortlich sind, unter denen empfindliche Personen nach eigenen Angaben leiden, wenn sie geringen Intensitäten hochfrequenter Strahlung ausgesetzt sind, oder ob Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit, Hautbrennen und weitere (eher unspezifische) Symptome auf andere physiologische Wirkungen zurückzuführen sind, kann anhand der wenigen und zum Teil widersprüchlichen wissenschaftlichen Befunde derzeit nicht beantwortet werden (Seite 2-15)
12ba	Da die modernen digitalen 'Jedermann'-Mobilfunksysteme erst seit weniger als zehn Jahren in Gebrauch sind, die mittleren Latenzzeiten bei Krebserkrankungen jedoch deutlich länger sind, dürften sich in den Untersuchungen tendenziell eher zu niedrige Risikofaktoren ergeben. (Seite 2-13) Aus epidemiologischen Untersuchungen an verschiedenen Hochfrequenz-Sendeanlagen liegen Hinweise auf erhöhte Raten sowohl für alle Krebserkrankungen zusammen genommen als auch für einzelne Krebsarten (Leukämie, Gehirntumoren) bei Anwohnern bzw. Beschäftigten der Anlagen vor. Deutlicher als für Sendeanlagen sind die wissenschaftlichen Hinweise, dass die häufige Nutzung von Mobiltelefonen über viele Jahre bei bestimmten Tumorformen des Kopfes zu einem erhöhten Risiko führt. (Seite 2-14) Auch auf die Entwicklung anderer Tumoren haben hochfrequente elektromagnetische Felder möglicherweise einen fördernden Einfluss, zumindest gibt es hierzu Hinweise aus epidemiologischen Untersuchungen. Diese sind wegen der geringen Zahl solcher Untersuchungen bisher aber überwiegend als 'schwach' einzustufen. (Seite 2-14) Jedoch gibt es auch erste Hinweise aus Tierexperimenten, die auf eine kanzerogene Wirkung hochfrequenter elektromagnetischer Felder deuten. (Seite 2-14)
12bd	Die Ergebnisse von epidemiologischen Untersuchungen an beruflich exponierten Frauen und Männern sowie von experimentellen Untersuchungen an Tieren ergaben Hinweise, dass auch hochfrequente Felder mit subthermischen Intensitäten möglicherweise eine teratogene Wirkung haben und sich negativ auf die Fertilität auswirken könnten (Seite 2-14).
12be	Die vorliegenden Ergebnisse sind als konsistente Hinweise auf Einflüsse hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf das zentrale Nervensystem zu werten. Diese reichen von Einflüssen auf die Wirksamkeit bestimmter Neurotransmitter über Veränderungen der Gehirnpotentiale (EEG), vor allem in der Schlafphase, bis zu Beeinflussungen kognitiver Funktionen und des Verhaltens bei Mensch und Tier. (Seite 2-15)
12bf	Die vorliegenden Ergebnisse sind als konsistente Hinweise auf Einflüsse hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf das zentrale Nervensystem zu werten. Diese reichen von Einflüssen auf die Wirksamkeit bestimmter Neurotransmitter über Veränderungen der Gehirnpotentiale (EEG), vor allem in der Schlafphase, bis zu Beeinflussungen kognitiver Funktionen und des Verhaltens bei Mensch und Tier. (Seite 2-15)
12bg	In Untersuchungen an freiwilligen Probanden wurde eine erhöhte Ausschüttung bestimmter Stresshormone unter der Einwirkung hochfrequenter elektromagnetischer Felder festgestellt. Ähnliche Ergebnisse liegen auch aus Experimenten an Versuchstieren vor. Aus letzteren Untersuchungen ergaben sich auch Hinweise auf Beeinträchtigungen des Immunsystems. (Seite 2-14 bis 2-15)
12bh	Ob die beobachteten Beeinflussungen des Zentralen Nervensystems ursächlich für die Befindlichkeitsstörungen verantwortlich sind, unter denen empfindliche Personen nach eigenen Angaben leiden, wenn sie geringen Intensitäten hochfrequenter Strahlung ausgesetzt sind, oder ob Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit, Hautbrennen und weitere (eher unspezifische) Symptome auf andere physiologische Wirkungen zurückzuführen sind, kann anhand der wenigen und zum Teil widersprüchlichen wissenschaftlichen Befunde derzeit nicht beantwortet werden (Seite 2-15)
13	Diagnose:Funk Analysierte Risikobewertung(en) / Quelle:
13ga	Neuere Forschungsergebnisse (...) legen heute nahe, Mobilfunkstrahlung als kanzerogen einzustufen. Bisher war ein Unsicherheitsfaktor in der Diskussion die lange Latenzzeit zwischen der Einwirkung eines Karzinogens und der Diagnose des Tumors und die noch relative kurze Zeit der Anwendung der Mobilfunktechnologie. (...) Die NTP-Tierstudie unterstützt die Ergebnisse der REFLEX-Studien, dass die Mobilfunkstrahlung in isolierten menschlichen Fibroblasten und in transformierten Granulosazellen von Ratten DNA-Strangbrüche auslösen und damit ihre Gene schädigen (...). Neben diesen Gross-Studien gibt es inzwischen mehr als 50 Einzelstudien in-vivo und in-vitro, die DNA-Strangbrüche nachweisen (2016, Seite 15).

	[Mit Bezug auf den ATHEM-Report 2 der AUVA-Versicherung] Die in-vitro Ergebnisse bestätigen das Risikopotenzial bestätigt das kanzerogene Potential. (...) Im März 2015 hatte das deutsche Bundesamt für Strahlenschutz nach den Ergebnissen einer Replikationsstudie bekannt gegeben, dass eine krebspromovierende Wirkung unterhalb der Grenzwerte als gesichert angesehen werden muss (2016, Seite 16).
13gc	(...) so bestehe die Möglichkeit, dass die Strahlung der Mobiltelefone bei einigen Menschen die Alzheimersche Krankheit und frühe Demenz auslösen könne (...) stellen neurodegenerative Veränderungen in Zellen des Hippocampus und in der Hirnrinde fest, mit den Folgen stärkerer Ängstlichkeit, mehr Stress und Depressionen. (2016, Seite 20)
13gd	Auf fast keinem Gebiet ist die Studienlage so umfangreich und eindeutig wie zur Schädigung der Reproduktionsorgane (Hoden, Spermien, Eierstöcke, Embryo). 130 Studien (Stand Februar 2016) liegen vor: 57 zu den männlichen Organen, 73 zu den weiblichen. 13 systematische Überblicksstudien (Reviews) kommen zu dem Schluss, dass ein hohes Gefährdungspotential vorliegt. (2016, Seite 19).
13gg	Mehrere Einzelstudien dazu sind in den Studienrecherchen besprochen, eine Gesamteinschätzung liegt noch nicht vor. (Rückmeldung diagnose:funk)
13gh	(...) statistische signifikanten Zusammenhang zwischen Gesprächsdauer und der Häufigkeit von einigen Symptomen, darunter Kopf- und Muskelschmerzen, Herzklopfen, Müdigkeit, Tinnitus, Schwindel und Schlafprobleme (...) Zur Elektrohypersensibilität findet eine absurde Diskussion statt. EMF führen zu oxidativem Stress und sind damit eine wesentliche Grundlage für eine Palette entzündlicher Prozesse in den Zellen mit pathologischen Folgen (2016, Seite 21)
13gi	Die Arbeitsgruppe des schwedischen Forschers Leif Salford fand in einer Experimentenreihe mit mehr als 2000 Ratten nach zweistündiger GSM-Bestrahlung eine erhöhte Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke für Albumin-Eiweiße und als Folge Neuronenschaden (...). Salford dazu „Es gibt gute Gründe dafür, anzunehmen, dass das, was im Rattenhirn passiert, auch im menschlichen Gehirn passiert (...) dass Handystrahlung geringer Intensität die Blut-Hirn-Schranke öffnet. (2016, Seite 20)
13ba	Neuere Forschungsergebnisse (...) legen heute nahe, Mobilfunkstrahlung als kanzerogen einzustufen. Bisher war ein Unsicherheitsfaktor in der Diskussion die lange Latenzzeit zwischen der Einwirkung eines Karzinogens und der Diagnose des Tumors und die noch relative kurze Zeit der Anwendung der Mobilfunktechnologie. (...) Die NTP-Tierstudie unterstützt die Ergebnisse der REFLEX-Studien, dass die Mobilfunkstrahlung in isolierten menschlichen Fibroblasten und in transformierten Granulosazellen von Ratten DNA-Strangbrüche auslösen und damit ihre Gene schädigen (...). Neben diesen Gross-Studien gibt es inzwischen mehr als 50 Einzelstudien in-vivo und in-vitro, die DNA-Strangbrüche nachweisen (2016, Seite 15). [Mit Bezug auf den ATHEM-Report 2 der AUVA-Versicherung] Die in-vitro Ergebnisse bestätigen das Risikopotenzial bestätigt das kanzerogene Potential. (...) Im März 2015 hatte das deutsche Bundesamt für Strahlenschutz nach den Ergebnissen einer Replikationsstudie bekannt gegeben, dass eine krebspromovierende Wirkung unterhalb der Grenzwerte als gesichert angesehen werden muss (2016, Seite 16).
13bb	Es wurde gezeigt, dass die Dauer der Mobiltelefonnutzung das autonome Gleichgewicht für die Herzratenvariabilität in den gesunden Personen verschieben könnte. (2016, Seite 20)
13bc	(...) so bestehe die Möglichkeit, dass die Strahlung der Mobiltelefone bei einigen Menschen die Alzheimersche Krankheit und frühe Demenz auslösen könne (...) stellen neurodegenerative Veränderungen in Zellen des Hippocampus und in der Hirnrinde fest, mit den Folgen stärkerer Ängstlichkeit, mehr Stress und Depressionen. (2016, Seite 20)
13bd	Auf fast keinem Gebiet ist die Studienlage so umfangreich und eindeutig wie zur Schädigung der Reproduktionsorgane (Hoden, Spermien, Eierstöcke, Embryo). 130 Studien (Stand Februar 2016) liegen vor: 57 zu den männlichen Organen, 73 zu den weiblichen. 13 systematische Überblicksstudien (Reviews) kommen zu dem Schluss, dass ein hohes Gefährdungspotential vorliegt. (2016, Seite 19).
13be	(...) ob die Strahlung eines Smartphones das EEG verändert, mit dem Ergebnis: Die Aktivitäten des Alpha-, Beta- und Gamma-Bands war in fast allen gemessenen Gehirnregionen gesteigert. (2016, Seite 20)
13bf	(...) weisen an Ratten auf Veränderungen der Gehalte an Neurotransmittern, v.a. den Serotoninstoffwechsel hin, mit der Folge von Defiziten in Hirnleistungen. (...) Strukturveränderungen im Hippocampus, die zu vermindertem Lernen und Erinnern bezüglich der räumlichen Orientierung führten. (...) Die Auswertung der Gedächtnistests mit den Jugendlichen ergab nach einem Jahr einen signifikanten Zusammenhang zwischen höherer Dosis und schlechterem Figurengedächtnis. (2016, Seite 20)
13bg	Mehrere Einzelstudien dazu sind in den Studienrecherchen besprochen, eine Gesamteinschätzung liegt noch nicht vor. (Rückmeldung diagnose:funk)
13bh	(...) statistische signifikanten Zusammenhang zwischen Gesprächsdauer und der Häufigkeit von einigen Symptomen, darunter Kopf- und Muskelschmerzen, Herzklopfen, Müdigkeit, Tinnitus, Schwindel und Schlafprobleme (...) Zur Elektrohypersensibilität findet eine absurde Diskussion statt. EMF führen zu oxidativem Stress und sind damit eine wesentliche Grundlage für eine Palette entzündlicher Prozesse in den Zellen mit pathologischen Folgen (2016, Seite 21)
13bi	Die Arbeitsgruppe des schwedischen Forschers Leif Salford fand in einer Experimentenreihe mit mehr als 2000 Ratten nach zweistündiger GSM-Bestrahlung eine erhöhte Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke für Albumin-Eiweiße und als Folge Neuronenschaden (...). Salford dazu „Es gibt gute Gründe dafür, anzunehmen, dass das, was im Rattenhirn passiert, auch im menschlichen Gehirn passiert (...) dass Handystrahlung geringer Intensität die Blut-Hirn-Schranke öffnet. (2016, Seite 20)
14	BUND Analysierte Risikobewertung(en) / Quelle: BUND (2008): „Für zukunfts-fähige Funktechnologien Begründungen und Forderungen zur Begrenzung der Gefahren und Risiken durch hochfrequente elektromagnetische Felder“, Berlin, Oktober 2008, http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/sonstiges/20081028_sonstiges_funktechnologien_position.pdf

14ga	Auch bei der Entstehung von Krebserkrankungen kann man von komplexen Vorgängen ausgehen, die kaum einer Kausalität zuzuordnen sind. [...] Aktuelle Studien konnten nach 10 Jahren Mobilfunk zwar keinen sicheren Hinweis auf vermehrte Hirntumore von der Art Gliome und Akustikusneurinome finden, da die in der medizinischen Wissenschaft angenommene Latenzzeit für bösartige Hirntumore 10 bis 20 Jahre beträgt. Allerdings haben gutartige Hirntumore (z.B. Meningeome) signifikant zugenommen (...)verdichtet sich der Verdacht auf Förderung und/oder Auslösung von Tumoren, insbesondere Leukämie, Lymphome, Gehirntumore (Seiten 16 und 17)
14gc	Außerdem werden elektromagnetische Felder ursächlich in Verbindung gebracht mit Amyotropher Lateralsklerose (zunehmende Lähmung der Muskulatur bis hin zum Tod durch Atemlähmung), Morbus Alzheimer und wahrscheinlich auch Morbus Parkinson. (Seite 16)
14gh	Skandinavische Forscher haben belegt, dass selbst die von Bildschirmen emittierten Felder in Verbindung mit Amalgam elektrosensibel machen können. (Seite 15) In einer Gruppe von Individuen, die einer Strahlung gleichermaßen ausgesetzt sind, können bei manchen klinische Störungen auftreten, bei anderen nicht. Den Auswirkungen von Strahlung liegt also eine individuelle Sensibilität (Sensitivität) zugrunde. (Seite 15)
14gi	Auch gibt es verschiedene Hinweise auf eine erhöhte Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke. (Seite 15)
14ba	Auch bei der Entstehung von Krebserkrankungen kann man von komplexen Vorgängen ausgehen, die kaum einer Kausalität zuzuordnen sind. [...] Aktuelle Studien konnten nach 10 Jahren Mobilfunk zwar keinen sicheren Hinweis auf vermehrte Hirntumore von der Art Gliome und Akustikusneurinome finden, da die in der medizinischen Wissenschaft angenommene Latenzzeit für bösartige Hirntumore 10 bis 20 Jahre beträgt. Allerdings haben gutartige Hirntumore (z.B. Meningeome) signifikant zugenommen (...)verdichtet sich der Verdacht auf Förderung und/oder Auslösung von Tumoren, insbesondere Leukämie, Lymphome, Gehirntumore (Seiten 16 und 17)
14bc	Außerdem werden elektromagnetische Felder ursächlich in Verbindung gebracht mit Amyotropher Lateralsklerose (zunehmende Lähmung der Muskulatur bis hin zum Tod durch Atemlähmung), Morbus Alzheimer und wahrscheinlich auch Morbus Parkinson. (Seite 16)
14bf	Folgende Symptome treten in der Reihenfolge der Häufigkeit auf: Antriebsstörungen, Schlafstörungen, innere Unruhe und Nervosität, Gedächtnis- und Konzentrationsstörungen, Kopfschmerzen, Sehstörungen, depressive Stimmung, Herzfunktionsstörungen, Tinnitus, grippale Symptome, Magen-Darm-Störungen, Infektanfälligkeit, Lymphknotenschwellung, Gelenk- und Gliederschmerzen, Nerven- und Weichteil - schmerzen, Taubheits- oder Kribbelgefühl, Allergien. (Seite 15) Sehr viele Patienten, die bis dahin besonders gesund waren, entwickelten unter Feldeinwirkungen untypische Schlafstörungen, Herzrhythmusstörungen, Gedächtnis- und Konzentrationsstörungen, Müdigkeit und Bluthochdruck (meist in Form sehr hoher Drücke) trotz 2- oder 3-fach-Therapien. (...) Ein Zusammenhang mit Feldeinwirkungen kann daher nicht ausgeschlossen werden. (Seiten 15 und 16)
14bg	Nicht nur der Melatoninstoffwechsel ist betroffen, sondern auch die fein regulierten, kybernetisch arbeitenden Systeme werden gestört. (Seite 16)
14bh	Skandinavische Forscher haben belegt, dass selbst die von Bildschirmen emittierten Felder in Verbindung mit Amalgam elektrosensibel machen können. (Seite 15) In einer Gruppe von Individuen, die einer Strahlung gleichermaßen ausgesetzt sind, können bei manchen klinische Störungen auftreten, bei anderen nicht. Den Auswirkungen von Strahlung liegt also eine individuelle Sensibilität (Sensitivität) zugrunde. (Seite 15)
14bi	Auch gibt es verschiedene Hinweise auf eine erhöhte Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke. (Seite 15)

Anhang: Interview Typ 1 (Interviewleitfaden)

„Kontextinterviews“ – Interviewleitfaden

Projekt „Divergierende Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk“

Aktenzeichen / FKZ BFS AG-F 3 – 03776 / FM 8865

Version vom 15. Juli 2016

Der Interviewleitfaden dient als Grundlage für Experten/-inneninterviews. **Er ist nicht als strikter Fragebogen zu verstehen.** Vielmehr soll er das breitere Gespräch strukturieren und sicherstellen, dass keine zentralen Aspekte vergessen gehen. Die Gesprächspartner/innen haben die volle Freiheit weitere/andere Inhalte zu diskutieren, die ihrer Meinung nach für das Thema wichtig sind.

Datum

Ort

Teilnehmende/r

Interviewer

1) Einleitung, Organisation

1. Vorstellung des Projekts und des Auftragsnehmer Stiftung Risiko-Dialog (bzw. des FSM)

Projektziel: Das BfS möchte Verunsicherungen durch divergierende Risikobewertungen in Bezug auf Mobilfunk entgegenwirken, ohne die Risikobewertungen Dritter qualitativ zu beurteilen. Vielmehr will es der Öffentlichkeit auf ihrer Webseite eine einfach zugängliche Gegenüberstellung der unterschiedlichen Risikobeurteilungen verschiedener Organisationen präsentieren.

Vorgehensweise:

- Aufarbeitung des aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik (insbesondere betr. Risikowahrnehmung, Bewertungsprozessen)
- Übersicht über Institutionen schaffen, die Risiken des Mobilfunks bewerten
- Beschreibung und Gegenüberstellung dieser Risikobewertungen hinsichtlich ihrer Vorgehens- und Bewertungsweise

2. Ist es für Sie in Ordnung, wenn das Gespräch aufgezeichnet wird? (Audio)

2) Zur Entstehung von Risikobewertungen

Wie unterschiedlich erleben Sie die Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk (z.B. im Vergleich zu anderen Risikothemen)?

Wie kommen unterschiedliche Organisationen (Behörden, Verbände, NGO etc.) nach Ihrer Meinung zu ihren Bewertungen? Was wird dabei (nicht) berücksichtigt?

3) Zur Interpretation von Risikobewertungen

Die Bevölkerung ist mit einer Vielzahl unterschiedlicher Risikobewertungen im Bereich Mobilfunkstrahlung konfrontiert, die in Publikationen und im Internet auffindbar sind. Was könnte der Bevölkerung helfen, eine Risikobewertung (und deren Fazit) einer bestimmten Organisation zu nachzuvollziehen, um sich eine eigene Meinung zu bilden?

A) *Generelle Faktoren*

...

B) *Spezifische Informationen über*

- *die Organisationen? Welche? (Ziele? Mittel? Finanzierung? Abhängigkeiten? ...)*

- *die von den Organisationen verwendeten Quellen / Bewertungsprozesse?*

....

4) Zu den Inhalten der Risikobewertungen

(Frage primär an Experten/innen im Kontext Mobilfunkstrahlung/Wirkung) Wir haben im Projekt die häufig dargestellten Risikoaspekte im Kontext Mobilfunk tabellarisch zusammengetragen. Sie basieren auf den eigenen Darstellungen von 16 Organisationen, welche eine Risikobewertung formulieren. Wie wäre die Liste aus Ihrer Sicht zu ergänzen/anzupassen? (siehe Anhang 1)

5) Zur konkreten Kommunikation von Risikobewertungen

Ziel des Projektes ist es, die unterschiedlichen Risikobewertungen unterschiedlicher Organisationen einander vergleichend gegenüber zu stellen.

Was ist grundsätzlich zu beachten, wenn Risikobewertungen vergleichend dargestellt werden? (Wichtig: Die einzelnen Risikobewertungen sollen nicht bewertet werden.)

Welche Bedürfnisse hat die Bevölkerung, wenn sie mit einer *vergleichenden Gegenüberstellung* von Risikobewertungen konfrontiert wird?

A) Was wäre Ihrer Ansicht nach dabei generell besonders wichtig?

B) Welche spezifischen Informationen sollten (neben den sachbezogenen Risikoinformationen) dargestellt werden (vergl. auch Frage 3, die sich auf eine einzelne Bewertung bezieht)? Was ist überhaupt darstellbar?

- Kontextinformation, was die Absicht war und wie der Vergleich zu Stande kommt?
- Spezifische relevante Differenzierungsattribute pro Organisation?

6) Schematische Darstellung des Risikobewertungsprozesse

Basierend auf Gesprächen mit Praktikern/innen im Umgang mit Risikobewertungen im Bereich Mobilfunkstrahlung wurde ein erstes Schema erstellt, das den in der Praxis verwendeten Risikobewertungsprozess beschreibt. (*siehe Anhang 2*)

Was ist Ihr Gesamteindruck? Deckt sich das Schema mit Ihren Erfahrungen?

Das Schema soll helfen zu verstehen, weshalb unterschiedliche Bewertungen von Organisationen zum Thema Mobilfunk entstehen. Welche (weiteren) Aspekte sind Ihrer Meinung nach zentral?

z.B. bei der Selektion? (z.B. Bias hin zu Studien, die Gefahren bestätigen oder verneinen)

z.B. bei der Bewertung im engeren Sinne? (z.B. übergeordnete Ziele wie Vorsorgeprinzip oder Wirtschaftsfreiheit?)

7) Abschluss

Danke für Ihre Mitwirkung. Wir werden uns nach Auswertung aller Informationen in einigen Monaten gerne wieder bei Ihnen melden. In der Zwischenzeit stehen wir für Fragen und Anliegen gerne zur Verfügung.

Dr. Roman Högg und Matthias Holenstein

Anhang: Interview Typ 2 (Anschreiben)

Emailinhalt

[ORGANISATIONNAME] Divergierende Risikobewertung im Bereich Mobilfunk

Sehr geehrte...,

Wir kontaktieren Sie, da Sie sich für [ORGANISATIONNAME] engagieren.

Im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) erarbeiten wir (zusammen mit der Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation der ETH Zürich) eine Gegenüberstellung der unterschiedlichen Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk ohne diese zu bewerten. Mehr Informationen finden Sie anbei. In diesem Zusammenhang haben wir auch die Risikobewertung von [ORGANISATIONNAME] analysiert. Da uns Ihre Meinung zu unserer Interpretation und Zusammenfassung interessiert, würden wir uns sehr über ein Feedback von Ihnen freuen. Im Anhang senden wir Ihnen unsere Analyse der Risikobewertung sowie einige Fragen dazu.

Die Resultate des Projektes (inklusive eventueller Rückmeldungen Ihrerseits) werden im Schlussbericht öffentlich zugänglich sein. Das BfS erwägt auf seiner Webseite eine tabellarische Gegenüberstellung der unterschiedlichen Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk zu publizieren. Diese wird ebenfalls auf dem Schlussbericht basieren. Ihre Antworten fließen inhaltlich in unserem Schlussbericht ein.

Sie können uns Ihre Antworten per Email schicken. Gerne bieten wir aber auch ein Telefongespräch an einem für Sie passenden Termin an. Rückmeldungen können wir bis [DATUM 4 WOCHEN NACH ERSTEM VERSAND] berücksichtigen.

Zögern Sie bitte nicht, uns bei Fragen zu kontaktieren (roman.hoegg@risiko-dialog.ch). Wir stehen Ihnen gerne zur Verfügung.

Vielen Dank und freundliche Grüße

Email-Anhang 1 – Analyse der Risikobewertung der entsprechenden Organisation (PDF)

Organisationsname	[Name der Organisation]
Selbstdarstellung	[Beschreibung der Organisation in den Worten der Organisation]
Trägerschaft / Finanzierung	[Finanzierung der Organisation]
Kontakt / Email	[Kontaktangaben, die für die Interviews in der „Feedbackrunde“ verwendet werden]
Analysierte Risikobewertung(en)	[Dokument, welches die Risikobewertung der Organisation beinhaltet]
Empfehlung(en)	[Falls vorhanden: Empfehlungen der Organisation in Bezug auf den Umgang mit Mobilfunk]
Fazit	[Falls vorhanden: Gesamtfazit der Organisation zum Risiko „Mobilfunk“]

	Biologische Effekte			Gesundheit
	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs				
Hirntumore				
Kinder				
andere				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte				
Kognition/Wach-EEG				
Schlaf/Schlaf-EEG				
Elektrosensibilität				
Hormone				
Melatonin				
Stress				
Blut-Hirn-Schranke				
Generell / Anderes				
[Thema X]				
[Thema Y]				
[Thema Z]				

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen
Effekt ist limitiert nachgewiesen
Effekt ist inadäquat nachgewiesen
Kein Effekt vorhanden

Krebs	---
Hirntumore	---
Kinder	---
andere	---
Neurodegeneration	---
Reproduktion/Entwicklung	---
Kardiovaskuläre Effekte	---
Kognition/Wach-EEG	---
Schlaf/Schlaf-EEG	---
Elektrosensibilität	---
Hormone	---
Melatonin	---
Stress	---
Blut-Hirn-Schranke	---
Generell / Anderes	---
[Thema X]	---
[Thema Y]	---
[Thema Z]	---

Email-Anhang 2 – Fragebogen (Worddatei)

„Darstellung von Risikobewertungen im Mobilfunk“ – Ihre Rückmeldung zu unserer Analyse

Forschungsprojekt „Divergierende Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk“ des Bundesamts für Strahlenschutz - Aktenzeichen / FKZ BFS AG-F 3 – 03776 / FM 8865

Organisation: [Name der Organisation]

Einleitung

Verschiedene Organisationen haben Bewertungen der Gesundheitsrisiken im Bereich Mobilfunk publiziert. Diese unterscheiden sich teilweise deutlich. Für Interessierte ist nicht sofort ersichtlich, weshalb und in welchen fachlichen Aspekten sich die Bewertungen unterscheiden. Ziel des vorliegenden Forschungsprojekts ist es, im Auftrag des Bundesamts für Strahlenschutz die Risikobewertung verschiedener Institutionen einander beschreibend gegenüberzustellen. Es geht nicht darum, die Qualität der Risikobewertungen zu beurteilen. Vielmehr sollen die unterschiedlichen Risikoeinschätzungen (z.B. zu Krebs, neurodegenerativen Effekten etc.) nachvollziehbar und einfach zugänglich für ein breiteres Publikum dargestellt werden, um Beurteilungsunterschiede sichtbar zu machen und die Bevölkerung in ihrer Meinungsbildung zu unterstützen.

In diesem Zusammenhang haben wir auch die Risikobewertung Ihrer Organisation berücksichtigt.³³

Wir haben folgende(s) Dokument(e) zur Zusammenfassung Ihrer Risikobewertung verwendet:

[LINK(S)]

In der Beilage finden Sie drei Tabellen. Die erste Tabelle enthält Basisinformationen zu der berücksichtigten Organisation bzw. zu den verwendeten Dokumenten. In der zweiten Tabelle sind die Risikobewertungen nach ausgewählten gesundheitlichen Effekten und Studientypen dargestellt (Bitte beachten Sie: Für sehr umfangreiche Risikobewertungen – etwa von grossen internationalen wissenschaftlichen Organisationen – ist der „Auflösungsgrad“ der Tabelle eher grob, für andere Institutionen dagegen zu detailliert – viele Felder bleiben leer.). Die Farben zeigen aus Sicht der jeweiligen Organisation, als wie gut belegt in der entsprechenden Risikobewertung ein Effekt eingestuft wird (ausreichend belegt, limitiert, inadäquat/unklar/kontrovers, oder: kein Effekt vorhanden). In der dritten Tabelle haben wir Zitate aus dem/den Dokument/en aufgeführt, um die Farbgebungen bzgl. Risikoeinschätzungen gemäss der zweiten Tabelle zu belegen.

Ziel der heutigen Anfrage ist es, sicherzustellen, dass wir in den beiliegenden Tabellen Ihre Risikobewertung im Sinne Ihrer Organisation korrekt erfasst haben. Hierzu finden Sie auf den folgenden Seiten ergänzende Fragen. Ihre Antworten fließen inhaltlich in unserem Schlussbericht ein.

Falls Sie die unten aufgeführten Fragen lieber telefonisch beantworten/diskutieren würden, zögern Sie bitte nicht, uns zu kontaktieren (roman.hoegg@risiko-dialog.ch). Gerne suchen wir einen Telefontermin, der für Sie passend ist! Rückmeldungen können wir bis zum 12. September 2016 berücksichtigen. Wir bedanken uns jetzt schon für Ihr Interesse und Ihre Zeit!

³³ Folgende Organisationen wurden stellvertretend aufgenommen: IZMF, BfS, LUBW & LfU, BUND, Diagnose-Funk, Ecolog, Kompetenzinitiative, dkfz, SSK, BioInitiative, IARC, ICNIRP, SCENIHR, WHO.

1) Zum Inhalt Ihrer Risikobewertung Mobilfunk

1.1 Haben wir das/die relevante(n) Dokument(e) (oben erwähnt) berücksichtigt?

☐ Ja

☐ Nein, folgende(s) öffentlich verfügbare Dokument(e) wäre(n) (zusätzlich) hilfreich.

1.2 Als Anhang zum Mail finden Sie ein PDF-File, in dem wir die Informationen aus Ihrer Risikobewertung (die oben erwähnten Tabellen) zusammengetragen haben.

☐ Wir stimmen damit überein.

☐ Welche Änderungen würden Sie vornehmen?

Sie können Ihre Anmerkungen/Korrekturen auch direkt im PDF als Kommentare notieren.

1.3 Sehen Sie Ihre Risikobewertung eher

☐ als Resultat einer eigenen Analyse durch Ihre Organisation,

☐ oder stützen Sie sich dabei auf eine andere Bewertung/Institution? Wenn ja, auf welche?

1.4 Wie würden Sie die Einschätzung des Mobilfunks durch Ihre Organisation charakterisieren?

Die gesundheitlichen Auswirkungen sind insgesamt:

☐ gefährlich / relevant

☐ ungefährlich

☐ Sie sind (technisch, biologisch) differenziert zu betrachten.

Bemerkungen:

2) Zu Ihrem Risikobewertungsprozess

2.1 Mit welchem Ziel resp. für welche Zielgruppen (Politikberatung, Expertenwissen, Information für Bevölkerung/Verbraucher etc.) führten Sie Ihre Risikobewertung durch?

2.2 Wie lief der Risikobewertungsprozess innerhalb Ihrer Organisation ab?

2.3 Wie sind Sie mit Unsicherheiten (z.B. Aspekte, die wissenschaftlich noch nicht abschließend geklärt sind) umgegangen?

2.4 Welche Bedeutung hatten folgende Wissensgrundlagen in der Risikobewertung Ihrer Organisation? (Bitte antworten Sie mit einem X im entsprechenden Feld)

Wissensgrundlage	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Wissenschaftliche Studien					
Erfahrungen / Wissen um Einzelschicksale (Fallbeschreibungen, -kenntnisse)					
Erfahrungen / Wissen um andere Risiken (Umgang mit Risiken)					
Medienberichte					
Andere (siehe Bemerkungen)					

Bemerkungen:

2.5 Welche Bedeutung besaßen folgende Aspekte bei der Risikobewertung?
(Bitte antworten Sie mit einem X im entsprechenden Feld)

Risikokontext	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Konsequentes Vorsorgeprinzip					
Vertrauen in den technischen Fortschritt					
Vertrauen in das behördliche Risikomanagement					
Vertrauen in die Wissenschaft					
ökonomische Überlegungen (Nutzen Mobilfunk, Arbeitsplätze etc.)					

Bemerkungen:

2.6 Welche weitere Aspekte sind für die Risikobewertung Ihrer Organisation zusätzlich von großer Bedeutung?

3) Weitere Aspekte

3.1 Gibt es Aspekte, die Ihnen in Bezug auf das vorliegende Forschungsprojekt wichtig wären?

Vielen herzlichen Dank für die Beantwortung unserer Fragen!

Anhang: Interview Typ 2 (Feedbacks)

Die Autoren des vorliegenden Berichts haben die Auswertungen der unterschiedlichen Risikobewertungen den jeweiligen Organisationen zum Review vorgelegt. Im Folgenden sind die Feedbacks der einzelnen Organisationen aufgeführt. Im Sinne der Übersichtlichkeit sind durch die Organisationen formulierten Änderungswünsche grün hervorgehoben.

BfS

1) Zum Inhalt Ihrer Risikobewertung Mobilfunk

1.1 Haben wir das/die relevante(n) Dokument(e) (oben erwähnt) berücksichtigt?

☐ Ja

☒ Nein, folgende(s) öffentlich verfügbare Dokument(e) wäre(n) (zusätzlich) hilfreich.

Nicht nur <http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html>, sondern http://www.bfs.de/DE/themen/emf/mobilfunk/mobilfunk_node.html und alle von dort aus weiterführende Seiten

1.2 Als Anhang zum Mail finden Sie ein PDF-File, in dem wir die Informationen aus Ihrer Risikobewertung (die oben erwähnten Tabellen) zusammengetragen haben.

☐ Wir stimmen damit überein.

☒ Welche Änderungen würden Sie vornehmen?

Es wurden 2 Felder falsch benannt, richtig muss es heißen:

Kognition und Schlaf

Füllfarbe grün

Schlaf- und Wach-EEG:

Füllfarbe rot

Die geringfügigen Veränderungen im Schlaf- und Wach-EEG sind bei TETRA in ihrem Umfang vergleichbar mit bereits bekannten Beobachtungen beim Mobilfunk (GSM, UMTS, 2 Watt pro Kilogramm). Die Effekte waren bei 6 Watt pro Kilogramm nicht ausgeprägter als bei 1,5 Watt pro Kilogramm. Subjektiv wurden sie nicht wahrgenommen, eine Bedeutung für Gesundheit ist nicht bekannt.

<http://www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/ergebnisse/tetra/studie-kognitive-funktionen.html>

Melatonin:

Füllfarbe grün

„Melatonin-Hypothese“: Die Vermutung, dass der Melatoninspiegel einer Person sinkt, wenn diese hochfrequenten Feldern ausgesetzt ist, konnte nicht bestätigt werden.

<http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html>

Blut-Hirn-Schranke

Füllfarbe grün

Eine Schädigung der Blut-Hirn-Schranke unterhalb der Grenzwerte konnte weder im Zellkulturmodell noch in Tierexperimenten nachgewiesen werden.

<http://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/ergebnisse-dmf/ergebnisse-dmf.html>

1.3 Sehen Sie Ihre Risikobewertung eher

() als Resultat einer eigenen Analyse durch Ihre Organisation,

(X) oder stützen Sie sich dabei auf eine andere Bewertung/Institution? Wenn ja, auf welche?

Eigene Bewertung plus Bewertung durch SCENIHR, WHO, SSM, Gezondheidsraad, IARC etc.

1.4 Wie würden Sie die Einschätzung des Mobilfunks durch Ihre Organisation charakterisieren?

Die gesundheitlichen Auswirkungen sind insgesamt:

() gefährlich / relevant

() ungefährlich

(X) Sie sind (technisch, biologisch) differenziert zu betrachten.

Bemerkungen:

Nach heutigem wissenschaftlichem Kenntnisstand sind bei Einhaltung der Grenzwerte keine Gesundheitsrisiken bekannt. Es steigt jedoch die Komplexität der Expositionsszenarien, sodass technische Aspekte (Exposition, Dosimetrie) und biologische/gesundheitliche Wirkungen im Einzelnen betrachtet und weiter verfolgt werden müssen. Insbesondere zu möglichen Wirkungen nach langzeitlichen Expositionen u.a. ab dem Kindesalter liegen noch keine ausreichend langen Beobachtungen vor.

2) Zu Ihrem Risikobewertungsprozess

2.1 Mit welchem Ziel resp. für welche Zielgruppen (Politikberatung, Expertenwissen, Information für Bevölkerung/Verbraucher etc.) führten Sie Ihre Risikobewertung durch?

Vor allem für den interessierten Bürger und Behördenvertreter; nicht jedoch für beruflich Exponierte, für die höhere Grenzwerte gelten, hier liegt die Zuständigkeit bei der BAuA.

2.2 Wie lief der Risikobewertungsprozess innerhalb Ihrer Organisation ab?

Das BfS bewertet die Risiken elektromagnetischer Felder nach wissenschaftlichen Kriterien in der Gesamtschau aller publizierten Studien und unter Berücksichtigung der Bewertungen internationaler Gremien.

2.3 Wie sind Sie mit Unsicherheiten (z.B. Aspekte, die wissenschaftlich noch nicht abschließend geklärt sind) umgegangen?

Vorsorgeempfehlung im Sinne einer Expositionsminimierung wo immer möglich, weitere gezielte Forschung und adäquate Information der Bevölkerung.

2.4 Welche Bedeutung hatten folgende Wissensgrundlagen in der Risikobewertung Ihrer Organisation? (Bitte antworten Sie mit einem X im entsprechenden Feld)

Wissensgrundlage	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Wissenschaftliche Studien				X	
Erfahrungen / Wissen um Einzelschicksale (Fallbeschreibungen, -kenntnisse)		X			
Erfahrungen / Wissen um andere Risiken (Umgang mit Risiken)			X		
Medienberichte		X			
Andere (siehe Bemerkungen)			X		

Bemerkungen:

<i>Bewertungen durch nationale und internationale Gremien</i>

2.5 Welche Bedeutung besaßen folgende Aspekte bei der Risikobewertung?
(Bitte antworten Sie mit einem X im entsprechenden Feld)

Risikokontext	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Konsequentes Vorsorgeprinzip			X		
Vertrauen in den technischen Fortschritt		X			
Vertrauen in das behördliche Risikomanagement					Unzutreffend für das BfS als die für Risikobewertung zuständige Behörde
Vertrauen in die Wissenschaft				X	
ökonomische Überlegungen (Nutzen Mobilfunk, Arbeitsplätze etc.)		X			

Bund für Umweltschutz und Naturschutz Deutschland (BUND)

1) Zum Inhalt Ihrer Risikobewertung Mobilfunk

1.1 Haben wir das/die relevante(n) Dokument(e) (oben erwähnt) berücksichtigt?

☐ Ja

☐ Nein, folgende(s) öffentlich verfügbare Dokument(e) wäre(n) (zusätzlich) hilfreich.

Die BUND-Position aus 2008 ist in den von Ihnen zitierten Aussagen (als Grundrichtungen) weiterhin gültig. Allerdings sind die in der Tabelle aufgeführten Zitate daraus z.T. überholt. Es sind ja auch keine eigenen Auswertungen, sondern Bewertungen der Kenntnislage. Diese Bewertung ist inzwischen aktualisiert, aber noch nicht weiter nach außen getragen. Ich füge einmal eine aktuellere zusammenfassende Bewertung bei, die im Rahmen der Vorstandberatungen Grundlage für die derzeitigen verbandlichen Aktivitäten ist (Datei: EMF-Strategie_2015-08-27_Auszug). Weitere offizielle Aussagen können auch der verbandlichen Stellungnahme zur öffentlichen Anhörung zur Verordnung der Bundesregierung „Verordnung zur Änderung der Vorschriften über elektromagnetische Felder und das telekommunikationsrechtliche Nachweisverfahren“ (Bundestagsdrucksache 17/12372) v. Mittwoch, 27. Februar 2013 (Datei: Schriftliche Stellungnahme Kühling_2013-02-27) entnommen werden.

1.2 Als Anhang zum Mail finden Sie ein PDF-File, in dem wir die Informationen aus Ihrer Risikobewertung (die oben erwähnten Tabellen) zusammengetragen haben.

☐ Wir stimmen damit überein.

☐ Welche Änderungen würden Sie vornehmen?

Sie können Ihre Anmerkungen/Korrekturen auch direkt im PDF als Kommentare notieren.

s.o. Neuerungen

1.3 Sehen Sie Ihre Risikobewertung eher

☐ als Resultat einer eigenen Analyse durch Ihre Organisation,

☐ oder stützen Sie sich dabei auf eine andere Bewertung/Institution? Wenn ja, auf welche?

Teils/teils. Kann man so pauschal nicht auseinanderhalten; siehe die angegebenen Zitate in den o.g. Dateien

Unabhängig forschende Institutionen haben tendenziell dann ein Gewicht, wenn die wissenschaftliche Arbeitsweise dem allgemein zu erwartenden Standard entspricht.

1.4 Wie würden Sie die Einschätzung des Mobilfunks durch Ihre Organisation charakterisieren?

Die gesundheitlichen Auswirkungen sind insgesamt:

☐ gefährlich / relevant

☐ ungefährlich

☐ Sie sind (technisch, biologisch) differenziert zu betrachten.

Bemerkungen:

Sie sind natürlich (technisch, biologisch) differenziert zu betrachten und nicht einfach in die genannten Kategorien zu pressen. Die einfache Unterscheidung nach gefährlich-ungefährlich entspricht nicht unserer differenzierten Einschätzung auch im rechtlichen Sinne. Der für die Vorsorge wirksame Bereich der oftmals vor-

liegenden „nicht hinreichenden Wahrscheinlichkeit“ kann so einfach nicht abgebildet werden. Siehe die erwähnten Dateien und die weiter unten erfolgten Anmerkungen.

2) Zu Ihrem Risikobewertungsprozess

2.1 Mit welchem Ziel resp. für welche Zielgruppen (Politikberatung, Expertenwissen, Information für Bevölkerung/Verbraucher etc.) führten Sie Ihre Risikobewertung durch?

Politikberatung, Gesetzgebung, Information für Bevölkerung/Verbraucher etc.

2.2 Wie lief der Risikobewertungsprozess innerhalb Ihrer Organisation ab?

Aufbau einer Arbeitsgruppe innerhalb des Bundesarbeitskreises Immissionsschutz seit Mitte der 90er Jahre. Über den Wissenschaftlichen Beirat des BUND (WB) wurde am 24./25.6.2016 folgender Beschluss für die weitere verbandliche Arbeit gefasst (Auszug):

„Der WB hält es für erforderlich, dass das Themenfeld „Elektromagnetische Felder“ sowohl im Hinblick auf die Umwelt- und gesundheitlichen Aspekte und Vorsorge der hochfrequenten Felder, als auch im Hinblick auf die niederfrequenten Felder (Haushaltsstrom, Hochspannung etc.) umgehend zu einem aktiv bearbeiteten und strategisch geplanten Thema in der BGSt ausgebaut wird. (...) aufgrund des Schädigungspotenzials der elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder für Menschen, Tiere und Pflanzen (...) die bisherige überwiegend ehrenamtlich geleistete Arbeit in Politik und Medien aktiv ausweiten kann.

2.3 Wie sind Sie mit Unsicherheiten (z.B. Aspekte, die wissenschaftlich noch nicht abschließend geklärt sind) umgegangen?

Forderung nach korrekter Umsetzung des Vorsorgeprinzips laut EU (siehe Mitteilung der Kommission über die Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex:52000DC0001>)) und des Vorsorgegrundsatzes nach BImSchG (siehe o.a. Stellungnahme zur Novellierung der 20. BImSchV). Forderung nach danach möglichen rechtlichen Maßnahmen auch bei Vorliegen nicht abschließend geklärter Erkenntnisse.

Aufhebung der üblichen Forderung nach Kausalität/Validität zwischen gefundenen Effekten und wissenschaftlich nachvollziehbaren Wirkungsmechanismen (bei Langzeiteffekten/Krebs/Mehrfachbelastungen meist kaum möglich).

2.4 Welche Bedeutung hatten folgende Wissensgrundlagen in der Risikobewertung Ihrer Organisation? (Bitte antworten Sie mit einem X im entsprechenden Feld)

Wissensgrundlage	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Wissenschaftliche Studien				X	
Erfahrungen / Wissen um Einzelschicksale (Fallbeschreibungen, -kenntnisse)		X			
Erfahrungen / Wissen um andere Risiken (Umgang mit Risiken)				X	
Medienberichte		X			
Andere (siehe Bemerkungen)					

2.5 Welche Bedeutung besaßen folgende Aspekte bei der Risikobewertung? (Bitte antworten Sie mit einem X im entsprechenden Feld)

Risikokontext	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Konsequentes Vorsorgeprinzip				X	
Vertrauen in den technischen Fortschritt	X				
Vertrauen in das behördliche Risikomanagement		X			
Vertrauen in die Wissenschaft			X		
ökonomische Überlegungen (Nutzen Mobilfunk, Arbeitsplätze etc.)	X				

2.6 Welche weitere Aspekte sind für die Risikobewertung Ihrer Organisation zusätzlich von großer Bedeutung?

Betrachtet man gesundheitsrelevante Einwirkungen auf den Menschen, so sind diese in der Regel auf einzelne Belastungsfaktoren (Noxen) bezogen, die sich aus Luftschadstoffen, Lärm, Strahlen, Stoffen in Nahrungs- oder Futtermitteln, dem Trink- oder Badewasser etc. ergeben. Dementsprechend ist die Organisation des Umwelt- und Gesundheitsschutzes häufig sektoral/medial auf das jeweilige Umweltmedium oder auch auf spezifische Noxen ausgerichtet bzw. nach einzelnen Belastungsbereichen unterschieden. Diese Sicht- und Arbeitsweise lässt meist außer Acht, dass in der jeweiligen Realität vielfältige Belastungsfaktoren auf den individuellen Organismus kumulativ einwirken können; man kann dann von einer „Mehrfachbelastung“ sprechen (häufig die Ansammlung von belastenden Einwirkungen, die ggf. zu einer über die Relevanz der Einzelwirkungen hinausgehenden Gesamtbelastung als Einwirkungskomplex führen können (Landau, K. & Pressel, G. (2009)(Hrsg.). Medizinisches Lexikon der beruflichen Belastungen und Gefährdungen, 2. Aufl. 2009).

Eine Berücksichtigung solcher Belastungen durch Umweltnoxen chemischer, physikalischer und psychosozialer Art als Einwirkungskomplex ist jedoch insbesondere aus medizinischer Sicht schwierig: Die große Variationsbreite der persönlichen Gegebenheiten (wie physischer und psychischer Gesundheitszustand, Vorschädigung etc.) und deren Relevanz für die Reaktion eines Organismus auf zusätzliche Einwirkungen lässt sich nur schwer validieren und praktisch handhaben. Eine nachvollziehbare, kombinatorische Beziehungsstruktur dürfte sich meist nicht ableiten lassen.

Daraus folgt auch, dass der in Forschung, Risikobewertung und Gesetzgebung zu Grunde liegende Anspruch einer wissenschaftlichen Erkenntnis (und dementsprechend eine rechtsfähige Aussage) meist kaum möglich ist. Denn eine Evidenz wird erst dann als verlässlich angesehen (obwohl es hierzu keine Vorschrift gibt!), wenn eine kausale (und valide nachgewiesene) Beziehung zwischen der Wirkung einer Noxe zu einer einzelnen Ursache hergestellt werden kann. Ein Anspruch, der in vielen Fällen mangels Untersuchungen, Langzeitbeobachtungen etc. gar nicht erfüllt werden kann. Im Grunde „muss ein neues Schutzkonzept her“ (Kühling, W. 2012: Die Mehrfachbelastung durch Immissionen erfordert einen Paradigmenwechsel bei Grenzwert- und Entscheidungsfindungen. In: Immissionsschutz 03.12, 17. Jg., S. 125-131).

Ein weiterer Grund der schwierigen Handhabbarkeit liegt in der Aufgabe des Gesetzgebers, bei störenden oder gefährlichen Belastungen die Bandbreite von Erkenntnissen oder unklare Einordnungen von Wirkungen justiziabel zu machen. In der Regel sind mit rechtlichen Normen Aussagen verbunden, die Maßnahmen ausschließen oder zulassen, also klare Vollzugsregeln beinhalten. Auch für die Erlangung von Rechtssicherheit (z. B. in Klageverfahren) wird meist ein quantifizierbarer und messtechnisch überprüfbarer Wert erforderlich. Es werden also meist eindimensionale, auf mögliche Sanktionen hin ausgerichtete, rechtssichere Zahlenwerte verlangt. Gerade durch die vielfältige, nicht immer quantifizierbare Art des Zusammenwirkens verschiedener Umweltnoxen entsteht also meist eine große Lücke in der praktischen Handhabung.

Da die genannten Schwierigkeiten kurzfristig keine vollziehbaren Vorgaben durch fachrechtliche Bestimmungen erwarten lassen, verbleibt für die Praxis eher der Aufgabenbereich der ebenfalls rechtlich wirksamen Vorsorge, wo auch weniger starke Evidenzen Maßnahmen auslösen können.

3) Weitere Aspekte

3.1 Gibt es Aspekte, die Ihnen in Bezug auf das vorliegende Forschungsprojekt wichtig wären?

Es macht eigentlich wenig Sinn, die divergierende Bewertung verschiedener Institutionen als Maßstab für weitere Erkenntnisse zu verwenden. Auf der vorhandenen rechtlichen Grundlage Vorgaben (Gefahrenschutz auf der einen und Vorsorge auf der anderen Seite) lassen sich fachlich-wissenschaftlich verlässliche Aussagen generieren und in zwingende/ erforderliche (auch juristisch handhabbare) Maßnahmen übertragen. Das Dilemma liegt eher in der unzureichenden Operationalisierung dieser Fragen durch die Entscheidungsvorbereitungen/ Ministerien/ Bundesoberbehörden etc.

diagnose:funk

Feedback/Korrekturen auf die Beschreibung der Organisation:

Trägerschaft /Finanzierung	Eingetragener gemeinnütziger Verein Spenden, Mitgliedsbeiträge und Fördermitgliedschaften (https://www.diagnosefunk.org/ueber-diagnose-funk/organisation/diagnose-funk-deutschland/fragen-zufoerderung-und-spenden)
Analysierte Risikobewertung(en)	Webseite: „diagnose:funk“, abgerufen am 21. Juli 2016, https://www.diagnose-funk.org/ Webseite: „über diagnose:funk“, abgerufen am 21. Juli 2016, https://www.diagnose-funk.org/ueber-diagnose-funk Webseite: „Die Studienlage“, abgerufen am 21. Juli 2016, https://www.diagnosefunk.org/ratgeber/mobilfunk-risiken-und-alternativen/mobilfunk-risiken-undalternativen/die-studienlage (und weitere Unterseiten von www.diagnose-funk.org) www.diagnose-funk.org und www.mobilfunkstudien.org
Fazit	Eine Gesamtschau der Forschungsergebnisse aus in-vitro-, in vivo- und epidemiologischen Studien lässt nur einen Schluss zu: Es liegen v.a. in ihren Langzeitfolgen noch nicht abzuschätzende große Gesundheitsrisiken vor. Die Unsicherheiten in der Öffentlichkeit über die Risiken sind nicht auf unklare Forschungsergebnisse zurückzuführen, sondern auf den beherrschenden Einfluss der Industrie auf Politik, Wissenschaft und Medien. Es ist nicht nur eine Vorsorgepolitik überfällig ist, sondern eine Politik der Gefahrenabwehr mit strengen Schutzvorschriften. Dies wird seit Jahren in vielen Veröffentlichungen gefordert. Das EMF-Portal, Referenzdatenbank der WHO und der deutschen Bundesregierung, listet zum Stichtag 15.08.2016 die Anzahl von 23.499 Publikationen, davon wurden vom EMF-Portal 5.753 Zusammenfassungen erstellt. Davon sind 1.269 aus dem Bereich des Mobilfunks. In der diagnose:funk internen Auswertung weisen davon ca. 700 Studien biologische Effekte nach. Die Warnungen von Wissenschaft und Behörden dokumentiert diagnose:funk in einer Chronologie: https://www.diagnose-funk.org/publikationen/dokumente-downloads/empfehlungen-zum-einlesen

1) Zum Inhalt Ihrer Risikobewertung Mobilfunk

1.1 Haben wir das/die relevante(n) Dokument(e) (oben erwähnt) berücksichtigt?

() Ja

(X) Nein, folgende(s) öffentlich verfügbare Dokument(e) wäre(n) (zusätzlich) hilfreich.

Die Risikobewertungen werden auf der Seite **www.mobilfunkstudien.org** in Studienreports, Studienrecherchen und "Brennpunkten" veröffentlicht:

<http://mobilfunkstudien.org/studienreport/index.php>

<https://www.diagnose-funk.org/publikationen/diagnose-funk-publikationen>

Für die breite Öffentlichkeit wird die Studienlage zusammenfassend kommuniziert auf:

Webseite: „**diagnose:funk**“, abgerufen am 21. Juli 2016,

<https://www.diagnose-funk.org/>

Webseite: „**über diagnose:funk**“, abgerufen am 21. Juli 2016,

<https://www.diagnose-funk.org/ueber-diagnose-funk>

Webseite: „**Die Studienlage**“, abgerufen am 21. Juli 2016, <https://www.diagnosefunk.org/ratgeber/mobilfunk-risiken-und-alternativen/mobilfunk-risiken-undalternativen/die-studienlage>

Webseite:

(und weitere Unterseiten von www.diagnose-funk.org und www.mobilfunkstudien.org)

1.2 Als Anhang zum Mail finden Sie ein PDF-File, in dem wir die Informationen aus Ihrer Risikobewertung (die oben erwähnten Tabellen) zusammengetragen haben.

() Wir stimmen damit überein.

(X) Welche Änderungen würden Sie vornehmen?

Sie können Ihre Anmerkungen/Korrekturen auch direkt im PDF als Kommentare notieren.

siehe Eintragungen und gelieferte Alternativtexte

1.3 Sehen Sie Ihre Risikobewertung eher

(X) als Resultat einer eigenen Analyse durch Ihre Organisation,

(X) oder stützen Sie sich dabei auf eine andere Bewertung/Institution? Wenn ja, auf welche?

Beides: Die Bewertung erfolgt auf Grundlage der eigenen Studienrecherchen, die an Experten in Auftrag gegeben werden. Weitere Grundlagen: Auswertung www.emf-portal.de; www.microwavenews.de; Bioinitiative Working Group; EUROPAEM; Österreichische Ärztekammer; BUND AK Emissionsschutz

1.4 Wie würden Sie die Einschätzung des Mobilfunks durch Ihre Organisation charakterisieren?

Die gesundheitlichen Auswirkungen sind insgesamt:

(X) gefährlich / relevant

() ungefährlich

(X) Sie sind (technisch, biologisch) differenziert zu betrachten.

2) Zu Ihrem Risikobewertungsprozess

2.1 Mit welchem Ziel resp. für welche Zielgruppen (Politikberatung, Expertenwissen, Information für Bevölkerung/Verbraucher etc.) führten Sie Ihre Risikobewertung durch?

Nutzer, Ärzte, Politiker

2.2 Wie lief der Risikobewertungsprozess innerhalb Ihrer Organisation ab?

Aus der Gesamtschau der Analysen (s.1.3.) werden Einschätzungen nach vorheriger Prüfung durch Fachwissenschaftler erstellt.

2.3 Wie sind Sie mit Unsicherheiten (z.B. Aspekte, die wissenschaftlich noch nicht abschließend geklärt sind) umgegangen?

Wir bitten Fachwissenschaftler um Stellungnahmen

2.4 Welche Bedeutung hatten folgende Wissensgrundlagen in der Risikobewertung Ihrer Organisation? (Bitte antworten Sie mit einem X im entsprechenden Feld)

Wissensgrundlage	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Wissenschaftliche Studien				X	
Erfahrungen / Wissen um Einzelschicksale (Fallbeschreibungen, -kenntnisse)				X	
Erfahrungen / Wissen um andere Risiken (Umgang mit Risiken)				X	
Medienberichte			X		
Andere (siehe Bemerkungen)					

2.5 Welche Bedeutung besaßen folgende Aspekte bei der Risikobewertung? (Bitte antworten Sie mit einem X im entsprechenden Feld)

Risikokontext	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Konsequentes Vorsorgeprinzip				X	
Vertrauen in den technischen Fortschritt			X		
Vertrauen in das behördliche Risikomanagement					Siehe unter Bemerkung
Vertrauen in die Wissenschaft				X	
ökonomische Überlegungen (Nutzen Mobilfunk, Arbeitsplätze etc.)		X			

Bemerkungen:

Vertrauen in das „behördliche Risikomanagement“ ist z.Zt. leider nicht möglich, solange der Arbeitsauftrag weiterhin der Schutz eines prosperierenden Marktes und nicht der der Bevölkerung vor den Auswirkungen einer toxischen Technologie ist:

<https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=340>

<https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=344>

<https://www.diagnose-funk.org/themen/grenzwerte-auswirkungen/lobbyismus>

2.6 Welche weitere Aspekte sind für die Risikobewertung Ihrer Organisation zusätzlich von großer Bedeutung?

Interessenverstrickungen und Abhängigkeiten der Akteure, v.a. über den Einfluss der Lobbytätigkeit auf die Politik und über die Drittmittelvergabe in der Forschung, siehe dazu:

*"Von subtiler Fälschung zur Wissenschaftskriminalität. Zur deutschen Mobilfunkforschung",
<https://www.diagnose-funk.org/publikationen/dokumente-downloads/empfehlungen-zum-einlesen>*

Die von Ihnen angeführten diagnose:funk Stellungnahmen wurden inzwischen aktualisiert und sind in dem Artikel "Mobilfunk: Neue Studienergebnisse bestätigen Risiken der nicht-ionisierenden Strahlung" von Peter Hensinger (diagnose:funk) und Isabel Wilke, in umwelt-medizin-gesellschaft 3/2016 zusammengefasst. Im Folgenden teilweise zusammengefasste Zitate daraus.

Bitte wechseln Sie die Texte mit den folgenden aus, bzw. ergänzend die Fehlenden. Alle anderen Texte können stehen bleiben.

Krebs:

Bisher war ein Unsicherheitsfaktor in der Diskussion die lange Latenzzeit zwischen der Einwirkung eines Karzinogens und der Diagnose des Tumors und die noch relative kurze Zeit der Anwendung der Mobilfunktechnologie. Grundlage für die WHO Eingruppierung „möglicherweise krebserregend“ waren die Ergebnisse der Interphone Studie (Interphone Study Group 2011) für Vielnutzer und die Studien des schwedischen Onkologen und Epidemiologen Prof. Lennart Hardell, der für Vielnutzer mit über 20 Jahren Handynutzung ein bis zu fünfmal erhöhtes Tumorrisiko nachwies, für dieselben Tumorarten, die jetzt auch die bestrahlten Tiere in der NTP-Studie entwickelten (Hardell et al. 2011, 2012, 2013). In den USA wurden am 27.05.2016 die ersten Teilergebnisse der Studie des National Toxicology Program (NTP zu nicht-ionisierender Strahlung und Krebs, vorgestellt (Wyde et al. 2016). Das Ergebnis der NTP-Studie: Mobilfunkstrahlung kann zu Tumoren führen. In der bestrahlten Gruppe der männlichen Ratten wurden Tumoren (Schwannom, Gliom) gefunden, und bei einer zusätzlichen Anzahl von Ratten präkanzerogene Zellveränderungen (Hyperplasie von Gliazellen). Die NTP-Tierstudie unterstützt die Ergebnisse der REFLEX-Studien, dass die Mobilfunkstrahlung in isolierten menschlichen Fibroblasten und in transformierten Granulosazellen von Ratten DNA-Strangbrüche auslösen und damit ihre Gene schädigen kann (Diem et al. 2005, Schwarz et al. 2008). Neben diesen Gros-Studien gibt es inzwischen mehr als 50 Einzelstudien in-vivo und in-vitro, die DNA-Strangbrüche nachweisen (Hardell/Carlberg 2012, Rüdiger 2009). Nach den epidemiologischen Untersuchungen von Prof. Michael Kundi (Wien) schlägt sich die Nutzung der Handys bereits in erhöhten Tumorraten nieder, aber nicht insgesamt, sondern v. a. bei jüngeren Menschen, was für eine krebsschädigende Wirkung spricht. Im März 2015 hatte das deutsche Bundesamt für Strahlenschutz nach den Ergebnissen einer Replikationsstudie bekannt gegeben, dass eine krebsschädigende Wirkung unterhalb der Grenzwerte als gesichert angesehen werden muss (Lerchl et al. 2015). Der ATHEM-Report 2 der AÜVA-Versicherung bestätigt das kanzerogene Potential.

Kinder:

In der Reihe Brennpunkte diverse Veröffentlichungen:

Tablet-PCs und andere WLAN-Geräte: Ein Bildungs- und Gesundheitsrisiko für Kinder und Jugendliche

<https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=337>

US-Studie belegt Risiken für Kinder; Studie von Morgan, Kesari, Davis
<https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=333>

SAR-Wert für Handys: Keine Sicherheit, Kinder besonders gefährdet
<https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=348>

Die strategische Verharmlosung von Risiken Kinder und Handystahlung
<https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=350>

Europarat fordert Kurswechsel, Wende in der Mobilfunkpolitik

<https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=352>

Kinder und Jugendliche sind besonders gefährdet

<https://www.diagnose-funk.org/ratgeber/mobilfunk-risiken-und-alternativen/mobilfunk-risiken-und-alternativen/kinder-und-jugendliche-sind-besonders-gefaehrdet>

Reproduktion/Entwicklung:

Auf fast keinem Gebiet ist die Studienlage so umfangreich und eindeutig wie zur Schädigung der Reproduktionsorgane (Hoden, Spermien, Eierstöcke, Embryo). 130 Studien (Stand Februar 2016)

liegen vor: 57 zu den männlichen Organen, 73 zu den weiblichen. 13 systematische Übersichtsstudien (Reviews) kommen zu dem Schluss, dass ein hohes Gefährdungspotential vorliegt. diagnose:funk hat die Studienlage in dem Brennpunkt „Smartphones & Tablets schädigen Hoden, Spermien und Embryos“ dokumentiert.

<https://www.diagnose-funk.org/publikationen/diagnose-funk-publikationen/brennpunkt>

Elektrosensibilität:

(Ergänzen durch:)

Die von der Europäischen Akademie für Umweltmedizin (EUROPAEM-European Academy for Environmental Medicine) veröffentlichten "EMF-Leitlinie zur Vorsorge, Diagnostik und Behandlung von Gesundheitsproblemen verursacht durch Elektromagnetische Felder" umfasst den Stand der Forschung.

Hormone:

Mehrere Einzelstudien dazu sind in den Studienrecherchen besprochen, eine Gesamteinschätzung liegt noch nicht vor.

Blut-Hirn-Schranke:

Die Arbeitsgruppe des schwedischen Forschers Leif Salford fand in einer Experimentenreihe mit mehr als 2000 Ratten nach zweistündiger GSM-Bestrahlung eine erhöhte Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke für Albumin-Eiweiße und als Folge Neuronenschaden (Salford et al. 2003, Nittby et al. 2009, Nittby et al. 2011). Die Strahlungsintensitäten lagen bei SAR 1 W / kg und weit darunter (Nittby et al. 2011: 0,37 mW / kg). Salford

dazu: „Es gibt gute Gründe dafür, anzunehmen, dass das, was im Rattenhirn passiert, auch im menschlichen Gehirn passiert“ (BBC 2003). So bestehe die Möglichkeit, dass die Strahlung der Mobiltelefone bei einigen Menschen die Alzheimerische Krankheit und frühe Demenz auslösen könne: „Wir können nicht ausschließen, dass sich einige Jahrzehnte täglichen Handy-Gebrauchs auf eine ganze Generation von Nutzern schon im mittleren Alter negativ

auswirken“ (BBC 2003). Die Forschergruppen Sirav / Seyhan wiesen 2011 und 2016, Tang et al. 2015 erneut nach, dass Handystahlung geringer Intensität die Blut-Hirn-Schranke öffnet.

Freie

Eine Exposition mit geringer Leistungsflussdichte kann freie Radikale generieren. Im bisher größten Review zum oxidativen Zellstress „Oxidative Mechanismen der biologischen Aktivität bei schwachen hochfrequenten Feldern“ haben Yakymenko et al. (2015) 100 Studien ausgewertet. Davon weisen 93 Studien eine EMF bedingte Überproduktion von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) nach: „Hochfrequenzstrahlung wird deshalb wegen des umfangreichen biologischen Potenzials von ROS und anderen freien Radikalen, wozu auch ihre mutagenen Auswirkungen und ihr regulatorisches Signalübertragungspotenzial gehören, zu einem potenziell gefährlichen Faktor für die menschliche Gesundheit.“ (Yakymenko et al. 2015). Der EMF expositionsbedingte Anstieg der oxidativen Schädigungen tritt, so Yakymenko et al., schon tausendfach unterhalb der Grenzwerte im nicht-thermischen Bereich auf. Die Studie wurde von diagnose:funk übersetzt und als Brennpunkt publiziert.

<https://www.diagnose-funk.org/publikationen/diagnose-funk-publikationen/brennpunkt>

Fazit

Eine Gesamtschau der Forschungsergebnisse aus in-vitro-, in vivo- und epidemiologischen Studien lässt nur einen Schluss zu: Es liegen v. a. in ihren Langzeitfolgen noch nicht abzuschätzende große Gesundheitsrisiken vor. Die Unsicherheiten in der Öffentlichkeit über die Risiken sind nicht auf unklare Forschungsergebnisse zurückzuführen, sondern auf den beherrschenden Einfluss der Industrie auf Politik, Wissenschaft und Medien. Es ist nicht nur eine Vorsorgepolitik überfällig ist, sondern eine Politik der Gefahrenabwehr mit strengen Schutzvorschriften. Dies wird seit Jahren in vielen Veröffentlichungen gefordert. Das EMF-Portal, Referenzdatenbank der WHO und der deutschen Bundesregierung, listet zum Stichtag 15.08.2016 die Anzahl von 23.499 Publikationen, davon wurden vom EMF-Portal 5.753 Zusammenfassungen erstellt. Davon sind 1.269 aus dem Bereich des Mobilfunks. In der diagnose:funk internen Auswertung weisen davon ca. 700 Studien biologische Effekte nach. Die Warnungen von Wissenschaft und Behörden dokumentiert diagnose:funk in einer Chronologie: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/dokumente-downloads/empfehlungen-zum-einlesen>

Ecolog

1) Zum Inhalt Ihrer Risikobewertung Mobilfunk

1.1 Haben wir das/die relevante(n) Dokument(e) (oben erwähnt) berücksichtigt?

☐ Ja

☒ **Nein, folgende(s) öffentlich verfügbare Dokument(e) wäre(n) (zusätzlich) hilfreich.**

WLAN und andere Funktechnologien im privaten Umfeld (2012, Broschüre im Auftrag des Umweltministeriums NRW)

Stellungnahme im Rahmen der Anhörung des Bundestags-Ausschusses für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zur Verordnung der Bundesregierung 'Verordnung zur Änderung der Vorschriften über elektromagnetische Felder und das telekommunikationsrechtliche Nachweisverfahren' (2013, Deutscher Bundestag)

1.2 Als Anhang zum Mail finden Sie ein PDF-File, in dem wir die Informationen aus Ihrer Risikobewertung (die oben erwähnten Tabellen) zusammengetragen haben.

☒ **Wir stimmen damit überein.**

☐ Welche Änderungen würden Sie vornehmen?

1.3 Sehen Sie Ihre Risikobewertung eher

☒ **als Resultat einer eigenen Analyse durch Ihre Organisation,**

☒ **oder stützen Sie sich dabei auf eine andere Bewertung/Institution? Wenn ja, auf welche?**

s. Tab. 2.2 im EMF-Handbuch

1.4 Wie würden Sie die Einschätzung des Mobilfunks durch Ihre Organisation charakterisieren?

Die gesundheitlichen Auswirkungen sind insgesamt:

☐ gefährlich / relevant

☐ ungefährlich

☒ **Sie sind (technisch, biologisch) differenziert zu betrachten.**

2) Zu Ihrem Risikobewertungsprozess

2.1 Mit welchem Ziel resp. für welche Zielgruppen (Politikberatung, Expertenwissen, Information für Bevölkerung/Verbraucher etc.) führten Sie Ihre Risikobewertung durch?

Politikberatung, Information für die Bevölkerung

2.2 Wie lief der Risikobewertungsprozess innerhalb Ihrer Organisation ab?

Laufende Auswertung der wissenschaftlichen Literatur

Bewertung durch Arbeitsgruppe (Fachgebiete: Biologie, Physik, Tiermedizin)

Diskussion mit externen Experten'innen

Diskussionen auf Fachtagungen

2.3 Wie sind Sie mit Unsicherheiten (z.B. Aspekte, die wissenschaftlich noch nicht abschließend geklärt sind) umgegangen?

Hinweise auf Unsicherheiten im Text

Abgestufte Klassifizierung

2.4 Welche Bedeutung hatten folgende Wissensgrundlagen in der Risikobewertung Ihrer Organisation? (Bitte antworten Sie mit einem X im entsprechenden Feld)

Wissensgrundlage	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Wissenschaftliche Studien				X	
Erfahrungen / Wissen um Einzelschicksale (Fallbeschreibungen, -kenntnisse)	X				
Erfahrungen / Wissen um andere Risiken (Umgang mit Risiken)			X		
Medienberichte	X				
Andere (siehe Bemerkungen)					

2.5 Welche Bedeutung besaßen folgende Aspekte bei der Risikobewertung? (Bitte antworten Sie mit einem X im entsprechenden Feld)

Risikokontext	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Konsequentes Vorsorgeprinzip				X	
Vertrauen in den technischen Fortschritt		X			
Vertrauen in das behördliche Risikomanagement		X			
Vertrauen in die Wissenschaft		X			
ökonomische Überlegungen (Nutzen Mobilfunk, Arbeitsplätze etc.)	X				

2.6 Welche weitere Aspekte sind für die Risikobewertung Ihrer Organisation zusätzlich von großer Bedeutung?

Eigene Sekundärauswertungen

Vergleiche der Methodiken bei der Bewertung verschiedener Noxen

Einflüsse von Unternehmen auf Forschungsergebnisse bzw. deren Darstellung

Kompetenzinitiative

Feedback/Korrekturen auf die Beschreibung der Organisation:

Trägerschaft /Finanzierung	Die Initiative, gegründet im Jahr 2007, ist seit 2008 als gemeinnützig anerkannt. Sie finanziert ihre Arbeit ausschließlich über Mitgliedsbeiträge und Spenden. http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/initiative/ Informationen zur aktuellen personellen Besetzung http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/category/team/ http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/ressorts-beirat/ Auf der Webseite wird um Spenden gebeten (http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/spenden/) Mitgliedschaften (http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/mitglied-werden/) http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/beirat/
Kontakt / Email	Kontakt über Onlineformular (http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/kontakt/) Dr. med. Markus Kern: Beim Floßerhäusle 8, 87439 Kempten im Allgäu , 08 31 / 5 20 82 66

1) Zum Inhalt Ihrer Risikobewertung Mobilfunk

1.1 Haben wir das/die relevante(n) Dokument(e) (oben erwähnt) berücksichtigt?

(X) Ja

(X) Nein, folgende(s) öffentlich verfügbare Dokument(e) wäre(n) (zusätzlich) hilfreich.

Die vorliegende Auswertung der Stiftung Risiko-Dialog bezieht sich auf unsere Dokumentation des internationalen Forschungsstands 2011/2012 mit Blick auf Kinder / Jugendliche. Inzwischen ist die hohe Risiko-Situation durch weitere Studien vielfach bestätigt und weiter ausdifferenziert, worüber unsere Schriften seither Auskunft geben.

Wir nennen unter anderen beispielhaft für Bereiche aktueller epidemiologischer Forschung und biowiss.-medizin. Forschung bzgl. Wirkmechanismen unseren Tagungsband „Langzeitrisiken des Mobil- und Kommunikationsfunks“ (Würzburg 2014) - <http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/broschuerenreihe/> - und die soeben (u.a. mit unserer Mitwirkung) erschienene EUROPAEM EMF Guideline 2016 - <http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/europaem-emf-guideline-2016/> - des Weiteren beispielhaft unseren Forschungsbericht „Steigende ‚Burn-out‘ Inzidenz“ <http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/mobilfunk-burnout-ulrich-warnke-peter-hensinger/> -

Aufschlussreich daneben u.a. die aktuelle NTP-Studie (US-Regierungsstudie) - http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/event/paradigmenwechsel_in_der_forschung/ - sowie die gerade in Wien publizierte ATHEM 2 - Studie - <http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/athem-2-gesundheitsrisiken-erneut-bestaetigt/> -

Dies sind nur einige Beispiele für eine inzwischen international immer stärker werdende industrie-unabhängige Risiko-Forschung.

Uns ist bewusst, dass epidemiologische Studien zunächst nur einen Trend sichtbar machen. Doch In-vivo und In-vitro-Studien haben ihn bestätigt, auch Wirkmechanismen sichtbar gemacht. In der Zusammenschau

der Ergebnisse ist also von belastbaren Erkenntnissen gravierender Risiken auszugehen, die geeignete Maßnahmen der Vorsorge als unverzichtbar erscheinen lassen.

Vor diesem Hintergrund verstehen sich der „Internationale Ärzte-Appel 2012“ - <http://www.aerzte-und-mobilfunk.eu/aerzte-appelle/internationaler-aerzteappell-mobilfunk-praevention-therapie-gesundheit/> und der „Internationale Wissenschaftler-Appell 2015“ - <http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/internationaler-wissenschaftler-appell/>

1.2 Als Anhang zum Mail finden Sie ein PDF-File, in dem wir die Informationen aus Ihrer Risikobewertung (die oben erwähnten Tabellen) zusammengetragen haben.

(X) Wir stimmen damit überein.

() Welche Änderungen würden Sie vornehmen?

1.3 Sehen Sie Ihre Risikobewertung eher

(X) als Resultat einer eigenen Analyse durch Ihre Organisation,

(X) oder stützen Sie sich dabei auf eine andere Bewertung/Institution? Wenn ja, auf welche?

Grundlage unserer Risikobewertung sind sowohl eigene Arbeiten als auch Arbeiten anderer nationaler / internationaler Organisationen und Partner, u.a. mit diesen zentralen Zielen:

Unterstützung und Dokumentation der unabhängigen Risikoforschung

Zeitgemäße Konzepte ärztlicher Therapie und Prävention

Förderung von Maßnahmen der Strahlenminimierung und Nutzung besserer Alternativen schnurgebundener wie schnurloser Kommunikation

1.4 Wie würden Sie die Einschätzung des Mobilfunks durch Ihre Organisation charakterisieren?

Die gesundheitlichen Auswirkungen sind insgesamt:

(X) gefährlich / relevant

() ungefährlich

(X) Sie sind (technisch, biologisch) differenziert zu betrachten.

2) Zu Ihrem Risikobewertungsprozess

2.1 Mit welchem Ziel resp. für welche Zielgruppen (Politikberatung, Expertenwissen, Information für Bevölkerung/Verbraucher etc.) führten Sie Ihre Risikobewertung durch?

Unsere Grundlagenarbeit möchte dazu beitragen, den jeweils aktuellen Stand und Fortschritt unabhängiger Erkenntnis übersichtlich darzustellen und zu vermitteln. Sie versteht sich so auch als Beitrag zur Aufklärung von Politik und Gesellschaft über den international verfügbaren Stand der Forschung zu Gesundheit und Umwelt.

2.2 Wie lief der Risikobewertungsprozess innerhalb Ihrer Organisation ab?

Besonders charakteristische Formen der Risikobewertung seit Beginn unserer Arbeit 2007: Gründung zweier Publikationsreihen („Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks“ und „Forschungsberichte“) sowie interne und öffentliche Tagungen mit interdisziplinärer wie internationaler Beteiligung.

2.3 Wie sind Sie mit Unsicherheiten (z.B. Aspekte, die wissenschaftlich noch nicht abschließend geklärt sind) umgegangen?

Wir folgen guter wissenschaftlicher Tradition, die zwischen ‚Hinweisen‘ und ‚Beweisen‘ unterscheidet, häufigen Dissens einräumt, den Konsens auf möglichst breiter Basis sucht. Eben deshalb stehen wir aber auch kritisch zu einer verbreiteten Tendenz, unbequeme Teile verfügbarer Erkenntnis zugunsten wirtschaftlicher Interessen zu unterdrücken. Mehr denn je ist die Unabhängigkeit der Forschung zentrale Voraussetzung auch einer realistischen Gesundheits- und Umweltpolitik.

2.4 Welche Bedeutung hatten folgende Wissensgrundlagen in der Risikobewertung Ihrer Organisation? (Bitte antworten Sie mit einem X im entsprechenden Feld)

Wissensgrundlage	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Wissenschaftliche Studien				X	
Erfahrungen / Wissen um Einzelschicksale (Fallbeschreibungen, -kenntnisse)				X	
Erfahrungen / Wissen um andere Risiken (Umgang mit Risiken)				X	
Medienberichte		X			
Andere (siehe Bemerkungen)					

Bemerkungen:

Da wir eine Fachvereinigung insbesondere von Wissenschaftlern (Natur- und Kulturwissenschaftlern), Ärzten, Juristen und Technikern sind, haben eigene Studien bzw. Erfahrungen eigener Arbeit und Praxis hohe Priorität. Wir sehen die eigene Arbeit als Beitrag dringend notwendiger umfassender Forschung in einem möglichst breiten nationalen und internationalen Kontext.

2.5 Welche Bedeutung besaßen folgende Aspekte bei der Risikobewertung? (Bitte antworten Sie mit einem X im entsprechenden Feld)

Risikokontext	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Konsequentes Vorsorgeprinzip				X	
Vertrauen in den technischen Fortschritt				X	
Vertrauen in das behördliche Risikomanagement				X	
Vertrauen in die Wissenschaft				X	
ökonomische Überlegungen (Nutzen Mobilfunk, Arbeitsplätze etc.)				X	

Bemerkungen:

Alle genannten Punkte sind uns wichtig. Aber wir sehen eine deutliche Schieflage zwischen wissenschaftlich-medizinischem Erkenntnisstand und dem von Industrie und Staat vertretenen ‚technologischen Fortschritt‘. Die gängigen Funk-Technologien wurden ohne realistische Risikoabschätzung in unsere Lebenswelt eingeführt. Vertrauen verdient technologischer Fortschritt aber erst dort, wo er Gesundheit und Umwelt nicht gefährdet und schädigt. In unseren Publikationen müssen wir in diesem Zusammenhang darauf hinweisen, dass unser Land in der Förderung leistungsstarker alternativer Technologien schnurgebundener wie schnurloser Kommunikation (Glasfaser und z. B. Lichttechnologien) enormen Nachholbedarf hat und hier nicht zu den derzeit führenden Industrienationen gehört.

2.6 Welche weitere Aspekte sind für die Risikobewertung Ihrer Organisation zusätzlich von großer Bedeutung?

Im vorliegenden Forschungsprojekt der Stiftung Risiko-Dialog stehen gesundheitliche Aspekte im Vordergrund.

Darüber hinaus befassen wir uns auch mit ökologischen Risiken, d.h. die Umwelt und nachhaltige Entwicklung sind für uns ein zweiter wichtiger Forschungsbereich.

Beispiele:

- Forschungsberichte Tiere / Pflanzen <http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/category/forschung/>
- die inzwischen in mehrere Sprachen übersetzte Schrift „Bienen, Vögel und Menschen“ <http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/broschuerenreihe/>

3) Weitere Aspekte

3.1 Gibt es Aspekte, die Ihnen in Bezug auf das vorliegende Forschungsprojekt wichtig wären?

Wir betonen das im vorliegenden Forschungsprojekt von der Stiftung Risiko-Dialog formulierte Ziel, eine breitere Öffentlichkeit „in ihrer Meinungsbildung zu unterstützen“. Die Beschreibung „divergierender Risikobewertungen“ scheint uns dabei ein wichtiger Schritt in Richtung einer ausgewogenen Risikowahrnehmung, die bis hinein in die Satzungen öffentlicher Gremien zwar immer wieder gefordert, in der Praxis aber eher selten geleistet wird. Transparenz, wissenschaftliche Unabhängigkeit und demokratische Fairness sind unserer Überzeugung nach unabdingbare Voraussetzungen für seriöse, zukunfts feste Risiko-Einschätzungen im Bereich Mobilfunk.

BioInitiative

Transmittal Letter



September 6, 2016

Dr. Roman Högg :: Projektleiter
Stiftung Risiko-Dialog
Technoparkstr. 2
CH-8406 Winterthur

Dear Dr. Högg and colleagues,

We are pleased to provide comment on your draft-in-progress on the comparison of EMF/RFR reviews and comparisons. The BioInitiative Working Group has produced two reports (2007 and 2012) and one partial update (2014). We have added all these as foundation document for your review. In addition, the 2007 and 2014 Table 1-1 Overviews of Findings are critical for your review, as are each of the individual science chapters and then, finally, the chapters that summarize Key Scientific Evidence (Sage and Carpenter, 2012, Carpenter and Sage, 2007). The source documents and other additional text are given in yellow highlight. Note that the citations (titles, authors) may have changed for what your draft originally quoted.

The correct version of the BioInitiative 2012 Report should be used for your review, since what is presently on the website is that report, as updated in 2012. The page numbers you have referenced are for a prior version and are not up to date. We have corrected your page numbers, giving the updated BioInitiative Report page numbers.

The title should be changed to reflect this information. BioInitiative 2012: A Rationale for Biologically-based Exposure Standards for Low-Intensity Electromagnetic Radiation (as updated 2014).

Contact information is changed to show Cindy Sage, MA and David O. Carpenter, MD as editors. Emails and other contact information is given.

The formatting of graphics do not allow for much new text, so we have provided new text as a long narrative in paragraph form that follows your general approach.

For your ease in finding specific quotes on the topics (cancer, neurological effects, cognition, behavior, etc - we recommend 'word-searching' the Report. It will allow fast collection of evidence and conclusions. Thank you for the opportunity to respond. Please contact me if you have further questions.

Very sincerely,

Cindy Sage, Co-Editor, BioInitiative Reports

Feedback/Korrekturen auf die Beschreibung der Organisation:

Profiling	A report by 29 independent scientists and health experts from around the world about possible risks from wireless technologies and electromagnetic fields. It up- dates the BioInitiative 2007 Report. (www.bioinitiative.org) and (http://www.bioinitiative.org/media/spread-the-word/)
Funding	
Contact Email	info@bioinitiative.org Cindy Sage, Co-Editor, sage@silcom.com David O. Carpenter, MD, dcarpenter@albany.edu
Risk Assessment analysed by us	BioInitiative Working Group, Cindy Sage and David O. Carpenter, Editors. BioInitiative Report: A Rationale for Biologically-based Public Exposure Standards for Electromagnetic Radiation at www.bioinitiative.org , December 31, 2012, as updated 2014 (all chapters). Table 1-1, 2012 and Table 1-1, 2007. Summary for the Public 2012 and 2007.
Recommendation(s)	A reduction from the BioInitiative 2007 recommendation of 0.1 uW/cm2 (or one-tenth of a microwatt per square centimeter which is the same as 100 nanowatts/cm2) for cumulative outdoor RFR down to something three orders of magnitude lower (in the low nanowatt per square centimeter range) is justified on a public health basis. (Seite 1518 1440)
Conclusions 2012/14	• Bioeffects and adverse health effects of chronic exposure to low intensity (non-thermal) non-ionizing radiation are established. • Existing FCC and ICNIRP public safety limits are not sufficiently protective of public health. • The World Health Organization has classified ELF-EMF (2001) and RFR (2011) as a Group 2B Possible Human Carcinogens. • New, biologically-based public exposure standards are critically needed. • It is not in the public interest to wait. (Seite 1492) Bioeffects are clearly established and occur at very low levels of exposure to electromagnetic fields and radiofrequency radiation. Bioeffects can occur in the first few minutes at levels associated with cell and cordless phone use. Bioeffects can also occur from just minutes of exposure to mobile phone masts (cell towers), WI-FI, and wireless utility 'smart' meters that produce whole-body exposure. Chronic base station level exposures can result in illness. (Seite 1493 1445). Many of these bioeffects can reasonably be expected to result in adverse health effects if the exposures are prolonged or chronic. This is because they interfere with normal body processes (disrupt homeostasis), prevent the body from healing damaged DNA, produce immune system imbalances, metabolic disruption and lower resistance to disease across multiple pathways. Essential body processes can eventually be disabled by incessant external stresses (from systemwide electrophysiological interference) and lead to pervasive impairment of metabolic and reproductive functions. (Seite 1493) Overall, these new studies report abnormal gene transcription; genotoxicity and single-and double-strand DNA damage; stress proteins because of the fractal RF- antenna like nature of DNA; chromatin condensation and loss of DNA repair capacity in human stem cells; reduction in free-radical scavengers - particularly melatonin; neurotoxicity in humans and animals; carcino-

Profiling	A report by 29 independent scientists and health experts from around the world about possible risks from wireless technologies and electromagnetic fields. It up- dates the BioInitiative 2007 Report. (www.bioinitiative.org) and (http://www.bioinitiative.org/media/spread-the-word/)
	genicity in humans; serious impacts on human and animal sperm morphology and function; effects on offspring behavior; and effects on brain and cranial bone development in the offspring of animals that are exposed to cell phone radiation during pregnancy. This is only a snapshot of the evidence presented in the BioInitiative 2014 updated report. (1496 1418)

Feedback/Korrekturen auf die Übersichtstabelle

	Biologische Effekte			Gesundheit
	Zellstudien	Tierstudien	Humanstudien	
			Biologie	Gesundheit
Krebs	sufficient	sufficient		
<i>Hirntumore</i>		NTP=sufficient		
<i>Kinder</i>				
<i>andere</i>				
Neurodegeneration				
Reproduktion/Entwicklung				
Kardiovaskuläre Effekte			sufficient	sufficient
Kognition/Wach-EEG		sufficient	sufficient	sufficient
Schlaf/Schlaf-EEG			sufficient	sufficient
Elektrosensibilität	sufficient			
Hormone	sufficient		sufficient	sufficient
<i>Melatonin</i>	sufficient	sufficient	sufficient	sufficient
<i>Stress</i>		sufficient		
Blut-Hirn-Schranke		sufficient		limited
Generell / Anderes				
<i>Verhalten</i>				
<i>Stammzellen</i>				
<i>Genotoxizität</i>			sufficient	sufficient
<i>Electrophysiology</i>	sufficient	sufficient	sufficient	sufficient
<i>Neurological Effects</i>	sufficient	sufficient	sufficient	sufficient
<i>Neurogenesis</i>	sufficient	sufficient		
<i>Neurological Disease</i>	sufficient	sufficient	sufficient	sufficient
<i>Alzheimer's</i>	sufficient	sufficient	sufficient	sufficient

<i>Autism, ADHD</i>	limited	limited	sufficient	limited
<i>Immune System</i>	sufficient	sufficient	sufficient	sufficient
<i>Breast Cancer</i>	sufficient	sufficient	sufficient	sufficient

Legende

Effekt ist ausreichend nachgewiesen

Effekt ist limitiert nachgewiesen

Effekt ist inadäquat nachgewiesen

Kein Effekt vorhanden

Korrekturen an den Zitaten und neue Zitate

Traditional public health and epidemiological determinations do not require a proven mechanism before inferring a causal link between EMFs exposure and disease (12). Many times, proof of mechanism is not known before wise public health responses are implemented.

(12) Hill, AB. 1971. Principles of Medical Statistics Chapter XXIV. Statistical Evidence and Inference, Oxford University Press, Oxford University, Oxford, UK, p. 309-323. (Seite 34)

"The (IARC) Working Group concluded that the (Interphone Final Report) findings could not be dismissed as reflecting bias alone, and that a causal interpretation between mobile phone RF-EMF exposure and glioma is possible. A similar conclusion was drawn from these two studies for acoustic neuroma, although the case numbers were substantially smaller than for glioma." (Baan et al, 2011, emphasis added) (Seite 123).

Additional Categories and Text for Inclusion in Your Review and Comparison Charts

Blood-brain Barrier

Summing up the research, it is more probable than unlikely that non-thermal EMF from cell phones and base stations do have effects upon biology. A single 2-hr exposure to cell phone radiation can result in increased leakage of the BBB, and 50 days after exposure, neuronal damage can be seen, and at the later time point also albumin leakage is demonstrated. The levels of RFR needed to affect the BBB have been shown to be as low as 0.001 W/kg, or less than holding a mobile phone at arm's length. (Seite 1507 1429) Pathological leakage results in neuron death (Seite 760 and 1304)

Studies have been done on animals, not humans. We believe that it is more probable than unlikely, that non-thermal electromagnetic fields from mobile phones and base stations do have effects also upon the human brain. (Seite 780)

CancerI

ARC found the evidence supports classification as a "Possible" cancer-causing agent. That is not a weak or reckless judgment made with few facts. It should be a strong warning to governments to reconsider their safety standards, particularly in light of the billions of people at potential health risk from new wireless technologies. Studies of cell and cordless phones and of wireless whole-body RFR exposures consistently show human health impacts that have become 'epidemiologically visible' (Seite 1549)

Brain Cancer

There is a consistent pattern of increased risk for glioma and acoustic neuroma associated with use of wireless phones (mobile phones and cordless phones) mainly based on results from case-control studies from the Hardell group and Interphone Final Study results. (Seite 1508)

Breast Cancer

Conclusion: There is rather strong evidence from case-control studies that long-term, high occupational exposure to ELF magnetic fields is a risk factor for breast cancer. Six (6) independent studies are reviewed. Four (4) have positive conclusions, while two (2) are negative. The latest study is particularly strong. (Seite 1030)

The relationship between ELF MF exposure and breast cancer is that high* ELF MF exposure can lower melatonin production, which in turn can lead to changes in the various biological systems which melatonin influences, including increased estrogen production and subsequent deleterious interactions with DNA, decreased antiproliferative activities, increased oxidative DNA damage, and immune response capabilities. Thus lowered melatonin production can be expected to lead to increased risk of breast cancer. (Seite 992)

Human studies indicate that ELF MF exposure can decrease melatonin production. (Section II.)

Human studies have found that low melatonin production is a likely risk factor for breast cancer. (Section IV.B.) (Seite 993)

Childhood Cancer

There is overwhelming evidence that children are more vulnerable than adults to many different exposures (Sly and Carpenter, 2012), including RFR, and that the diseases of greatest concern are cancer and effects on neurodevelopment. (Seite 1513)

Melatonin

There is evidence that melatonin can inhibit the development of AD and, thus, low melatonin may increase the risk of AD (Section III.B.) (Seite 992)

There is strong epidemiologic evidence that significant (i.e., high), occupational ELF MF exposure can lead to the down-regulation of melatonin production. (Seite 992)

There is strong evidence from epidemiologic studies that high (≥ 10 milligauss or mG)* that long-term exposure to extremely low frequency (ELF, ≤ 60 Hz) magnetic fields (MF) is associated with a decrease in melatonin production (Section II.) (Seite 992)

Alzheimers Disease

Epidemiologic Studies of Alzheimer's Disease/Dementia and ELF MF Exposure

Conclusion: There is strong epidemiologic evidence that exposure to ELF MF is a risk factor for AD. There are now twelve (12) studies of ELF MF exposure and AD or dementia which . Nine (9) of these studies are considered positive and three (3) are considered negative. (Seite 1008)

There is evidence that melatonin can inhibit the development of AD and, thus, low melatonin may increase the risk of AD (Section III.B.) (Seite 992)

Genotoxicity

There are at least several hundred published papers that report EMF affects cellular oxidative processes (oxidative damage). Increased free radical activity and changes in enzymes involved in cellular oxidative processes are the most consistent effects observed in cells and animals after EMF exposure. (Seite 1509 1431)

EMF and RFR evidence is sufficient to add EMF/RFR prominently to the list of exposures that can degrade the human genome, and impair normal development, health and quality of our physiology. (Seite 1329)

Oxidative Damage

It is also well established that EMF/RFR exposures can be associated with oxidative damage.

Published scientific papers that demonstrate the depth of EMF and RFR evidence reporting oxidative damage in human and animal models are profiled in Section 6 (Genotoxicity) of this BioInitiative 2012 Report and in the BioInitiative Report (2007), both by Henry Lai, PhD (Lai, 2012; Lai, 2007). These cellular effects can occur at low intensity, legal levels of exposure that are now 'common environmental levels' for pregnant women, the fetus, the infant, the very young child, and the growing child as well as for adults. (Seite 1281-82)

Modulation

Divergierende Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk | Schlussbericht

Each type of low-frequency modulation conveys specific 'information', and some modulation patterns are (Information content)more effective (more bioactive) than others depending on the biological reactivity of the exposed material. This enhanced interaction can be a good thing for therapeutic purposes in medicine, but can be deleterious to health where such signals could stimulate disease-related processes, such as increased cell proliferation in precancerous lesions. Modulation signals may interfere with normal, non-linear biological functions. More recent studies of modulated RF signals report changes in human cognition, reaction time, brainwave activity, sleep disruption and immune function. These studies have tested the RF and ELF-modulated RF signals from emerging wireless technologies (cell phones) that rely on pulse modulated RF to transmit signals. Thus modulation can be considered as information content embedded in the higher frequency carrier wave that may have health consequences beyond any effect from the carrier wave directly. (Seite 1085)

Stem cells

Human adipose tissue stem cells lack the ability to repair DNA damage caused by chronic exposure to non-thermal microwaves. Damage to DNA in some other cells may be incompletely repaired. (Seite 1502 1424)

There is substantial scientific evidence that some modulated fields (pulsed or repeated signals) are bioactive, which increases the likelihood that they could have health impacts with chronic exposure even at very low exposure levels. Modulation signals may interfere with normal, non-linear biological processes

- Modulation is a fundamental factor that should be taken into account in new public safety standards; at present it is not even a contributing factor.
- To properly evaluate the biological and health impacts of exposure to modulated RFR (carrier waves), it is also essential to study the impact of the modulating signal (lower frequency fields or ELF-modulated RF).
- Current standards have ignored modulation as a factor in human health impacts, and thus are inadequate in the protection of the public in terms of chronic exposure to some forms of ELF-modulated RF signals.
- The current IEEE and ICNIRP standards are not sufficiently protective of public health with respect to chronic exposure to modulated fields (particularly new technologies that are pulse-modulated and heavily used in cellular telephony) (Blackman, Chapter 15 Modulation, 2007). (Seite 1097)

Electrophysiology

EMF from mobile phones affects the synchronization of cerebral rhythms. Their findings suggest that prolonged exposure to mobile phone emissions affect cortical activity and the speed of neural synchronization by interhemispherical functional coupling of EEG rhythms. This may be evidence that such exposure can affect the way in which the brain is able to process information, by interfering with the synchronization rhythms between the halves of the brain, and by dysregulating the normal alpha wave 2 (about 8-10 Hz) and alpha 3 (10-12 Hz) bands. (Seite 423)

Not just chemical reactions but synchronous biological oscillations in cells (pacemaker cells) can be disturbed and disrupted by artificial, exogenous environmental signals, which can lead to desynchronization of neural activity that regulates critical functions (including metabolism) in the brain, gut and heart and circadian rhythms governing sleep and hormone cycles (Seite 1319)

Neurological Effects

Research data are available suggesting effects of RFR exposure on neurological and behavioural functions. Particularly, effects on neurophysiological and cognitive functions are quite well established. (Seite 491)

Neurogenesis

ELF-EMF exposure can be an effective tool for increasing in vivo neurogenesis (adult hippocampal neurogenesis) (Seite 326) ELF-EMF enhanced proliferation and neuronal differentiation of hippocampal of neural stem cells by regulation of epigenetic mechanisms leading to pro-neuronal gene expression (demonstrating the ELF-dependent enhancement of hippocampal neurogenesis improves spatial learning and memory; can potential use to treat neurological disorders entailing cognitive impairment) (Seite 335)

Cognition

Fetal (in-utero) and early childhood exposures to cell phone radiation and wireless technologies in general may be a risk factor for hyperactivity, learning disorders and behavioral problems in school. (Seite 67)

Original papers address the effect of RF EMF on cognitive function and CNS in children [Krause et al. 2006; Thomas et al. 2010; Abramson et al. 2009]. The age of the children investigated in these studies was in the range of 10–17 years. The argument supporting a causal influence of EMF exposure on cognitive function in children is based on the studies by several authors [Krause et al. 2006; Thomas et al. 2010; Abramson et al. 2009]. (Seite 1257)

RFR at intensities ranging from less than 0.001 uW/cm² to 0.05 uW/cm² report headaches, concentration difficulties and behavioral problems in children and adolescents; and sleep disturbances, headaches and concentration problems in adults. (Seite 70)

Both EMF and RFR exposures are already classified as IARC 2B Possible Human Carcinogens. The substantial scientific literature on EMF and RFR effects on DNA, on immune and blood-brain barrier disruption, on stress proteins, on circadian rhythms and hormone dysregulation, and on cognition, sleep, disruption of neural control and altered brainwave activity all argue for reduction of exposures now, and better coordinated research in these areas. (Seite 1329)

Modulation signals may interfere with normal, non-linear biological functions. More recent studies of modulated RF signals report changes in human cognition, reaction time, brainwave activity, sleep disruption and immune function. (Seite 1085)

Behavior/EEG

There is increasing evidence that fetal (in-utero) and early childhood exposures to cell phone radiation and wireless technologies in general is a risk factor for hyperactivity, learning disorders and behavioral problems in school. (Seite 1498 1420)

In the studies on EEG, both excitation (desynchronization) and depression (synchronization) have been reported after exposure to RFR [Bawin et al., 1973; Chizhenkova, 1988; Chou et al., 1982b; Dumansky and Shandala, 1974; Goldstein and Sisko, 1974; Takeshima et al., 1979]. Motor activity has also been reported to increase [D'Andrea et al., 1979, 1980; Frey et al., 1975; Hjerresen et al., 1979; Mitchell et al., 1977; Rudnev et al., 1978] and decrease [Hunt et al., 1975; Johnson et al., 1983; Mitchell et al., 1988; Moe et al., 1976; Rudnev et al., 1978] after RFR exposure. If these measurements can be considered as indications of electrophysiological and behavioral arousal and depression, improvement in behavior should occur under certain conditions of RFR exposure. This is especially true with avoidance behavior. If these measurements can be considered as indications of electrophysiological and behavioral arousal and depression, improvement in behavior should occur under certain conditions of RFR exposure. This is especially true with avoidance behavior. (Seite 569)

Sleep/ EEG

Recent studies of modulated RF signals report changes in human cognition, reaction time, brainwave activity, sleep disruption and immune function. (Seite 1085)

Sleep involves a profound change in brain electrophysiological activity, and EEG abnormalities including disrupted sleep architecture figure in sleep challenges in ASD. EEG abnormalities have also been associated with EMF/RFR exposure, including disrupted sleep architecture as well as changes in sleep spindles and in the coherence and correlation across sleep stages and power bands during sleep. (Seite 1312)

Synchronous biological oscillations in cells (pacemaker cells) can be disturbed and disrupted by artificial, exogenous environmental signals, which can lead to desynchronization of neural activity that regulates critical functions (including metabolism) in the brain, gut and heart and circadian rhythms governing sleep and hormone cycles (Seite 1319)

Addiction

Our hypothesis is that radiofrequency radiation activates endogenous opioids in the brain, which in turn cause a decrease in cholinergic activity leading to short-term memory deficit. Both cholinergic and endogenous opioid neurotransmitter systems inside the central nervous system are involved in the RFR-induced spatial working memory deficit. The behavior result agrees [with our previous neurochemical findings that RFR exposure decreased the activity of the cholinergic systems in the frontal cortex and hippocampus of the rats [Lai et al., 1987]. Endogenous opioids [Lai et al., 1992] and the 'stress hormone' corticotropin-releasing factor [Lai et al., 1990] are also involved. (Seite 568)

Autism/ADH/DRFR

Evidence is sufficient to add EMF/RFR prominently to the list of exposures that can degrade the human genome, and impair normal development, health and quality of our physiology. (Seite 1329)

Electromagnetic aspects of mitochondrial physiology and pathophysiology could very well be impacted by EMF/RFR. There are also a variety of types of mitochondrial damage that have been documented in at least some of the studies that have examined the impacts of EMF/RFR upon mitochondria. (Seite 1297)

Free radicals damage and kill organelles and cells by damaging macromolecules, such as DNA, protein and membrane components. Further indications of a link to oxidative stress are findings that EMF and RFR at very low intensities can modulate glutamate, glutathione and GABA, and affect mitochondrial metabolism. Alterations in all these substances and processes have been documented in autism (ASDs). (Seite 1282)

Aberrations in glutathione metabolism and deficiencies in reserves of reduced glutathione are increasingly associated with ASDs, both systemically and in the brain. The parallel with EMF/RFR impacts here is strong, since glutathione reduction associated with EMF/RFR is reported in at least twenty three relevant research studies in both human and animal studies since 1998. (Seite 1282-83)

Calcium signaling impacts of EMF/RFR are striking when considered in relation to ASD pathophysiology, where such alterations have been proposed as of central importance. Calcium channels play an important role in regulating neuronal excitability, whose disturbance during development has been thought by many to be potentially contributory to the development of ASDs, as well as to the often associated vulnerability to seizures. (Seite 1286)

Electrosensitivity

Divergierende Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk | Schlussbericht

EHS symptoms include fatigue, headache, sleeplessness, dizziness, cardiac and cognitive problems, and skin irritations. Subjective and objective skin- and mucosa-related symptoms, such as itch, smarting, pain, heat sensation, redness, papules, pustules, etc., after exposure to visual display terminals (VDTs), mobile phones, DECT telephones, WI-FI equipments, as well as other electromagnetic devices were reported. Frequently, symptoms from internal organ systems, such as the heart and the central nervous system were reported (Seite 420)

Heart rate variability (HRV) is impaired in people with electrical hypersensitivity and showed a dysbalance of the autonomic nervous system. (Seite 1506)

EHS people that were tested showed significant changes in regulation of the autonomic nervous system, including changes in capillary blood flow (microcirculation), heart rate variability, and electric skin potentials. The continuous detection of capillary blood flow is an important tool in analyzing the capacity of the autonomic nervous system. In EHS patients, von Klitzing finds that intestinal motility may also be disregulated and show no activity at all for some time after exposure. (Seite 1507)

Immune System

Hormones

Free radical action and/or hydrolytic enzymes like DNAase induced by exposure to EMFs may constitute the biochemical actions leading to adverse changes in hormones essential in males and female reproduction, DNA damage, which in turn causes damage to sperm motility, viability, and sperm morphology. Such exposures are now common in men who use and who wear wireless devices on their body, or use wireless-mode laptop computers. (Seite 1245)

Buchner and Eger (2010), in a study in rural Germany of the health impacts of exposures from a new base station yielding novel exposure to EMF/RFR, saw a significant elevation of the stress hormones

adrenaline and noradrenaline during the first six months with a concomitant drop in dopamine, with a failure to restore the prior levels after a year and a half. These impacts were felt by the young, the old and the chronically ill, but not by healthy adults (Buchner and Eger 2011). (Seite 1315)

Mast cells Mast cells are able to secrete an array of potent mediators which may orchestrate neuroinflammation and affect the integrity of the blood-brain barrier. Mast cells are located in close proximity to neurons in the peripheral and central nervous systems, suggesting a functional role in normal and aberrant neurodegenerative states (Seite 427).

Cardiac (HRV)

Exposure to high electromagnetic fields can interfere with the sympathetic nervous system in altering babies' heart rate variability. (Seite 1260). Heart rate variability is adversely affected in infants hospitalized in isolettes or incubators where ELF-EMF levels are in the 0.8 to 0.9 μ T range (8 to 9 mG). Infants suffer adverse changes in heart rate variability, similar to adults (Bellieni et al. 2008). This electromagnetic stress may have lifelong developmental impacts, based on a study showing that in utero beta 2 agonist exposure can potentially induce a permanent shift in the balance of sympathetic-to-parasympathetic tone (Witter et al. 2009). (Seite 1315)

Reproduction/ Development

Effects on the developing fetus from in-utero exposure to cell phone radiation have been observed in both human and animal studies since 2006. (Seite 1497 1419)

Human sperm are damaged by cell phone radiation at very low intensities (0.00034 – 0.07 μ W/cm²). There is a veritable flood of new studies reporting sperm damage in humans and animals, leading to substantial concerns for fertility, reproduction and health of the offspring (unrepaired de novo mutations in sperm). Exposure levels are similar to those resulting from wearing a cell phone on the belt, or in the pants pocket, or using a wireless laptop computer on the lap. Sperm lack the ability to repair DNA damage. (Seite 1501 1423)

Effects on the developing fetus from in-utero exposure to cell phone radiation have been observed in both human and animal studies since 2006. (Seite 1497 1419) There is increasing evidence that fetal (in-utero) and early childhood exposures to cell phone radiation and wireless technologies in general is a risk factor for hyperactivity, learning disorders and behavioral problems in school. (Seite 1498 1420)

Human sperm are damaged by cell phone radiation at very low intensities (0.00034 – 0.07 μ W/cm²). There is a veritable flood of new studies reporting sperm damage in humans and animals, leading to substantial concerns for fertility, reproduction and health of the offspring (unrepaired de novo mutations in sperm). Exposure levels are similar to those resulting from wearing a cell phone on the belt, or in the pants pocket, or using a wireless laptop computer on the lap. Sperm lack the ability to repair DNA damage. (Seite 1501 1423)

Stress

DNA is actually a very good fractal RF-antenna which is very sensitive to low doses of EMF, and may induce the cellular processes that result in chronic 'unrelenting' stress. That daily environmental levels of ELF-EMF and RFR can and do throw the human body into stress protein response mode (out of homeostasis) is a fundamental and continuous insult. Chronic exposures can then result in chronic ill-health. (Seite 73)

The work of Martin Blank and Reba Goodman of Columbia University has established that stress proteins are produced by ELF-EMF and RFR at levels far below current safety standards allow. Further, they think DNA is actually a very good fractal RF-antenna which is very sensitive to low doses of EMF, and may induce the cellular processes that result in chronic 'unrelenting' stress. That daily environmental levels of ELF-EMF and RFR can and do throw the human body into stress protein response mode (out of homeostasis) is a fundamental and continuous insult. Chronic exposures can then result in chronic ill-health. (Seite 1496 1419)

Homeostasis

Bioeffects can reasonably be presumed to result in adverse health effects if the exposures are prolonged or chronic. This is because they interfere with normal body processes (disrupt homeostasis), prevent the body from healing damaged DNA, produce immune system imbalances, metabolic disruption and lower resilience to disease across multiple pathways. Essential body processes can eventually be disabled by incessant external stresses (from systemwide electrophysiological interference) and lead to pervasive impairment of metabolic and reproductive functions. (Seite 80)

Chronic exposure to low-intensity RFR and to ELF-modulated RFR at today's environmental levels in many cities will exceed thresholds for increased risk of many diseases and causes of death (Sage and Huttunen, 2012). RFR exposures in daily life alter homeostasis in human beings. These exposures can alter and damage genes, trigger epigenetic changes to gene expression and cause de novo mutations that prevent genetic recovery and healing mechanisms. These exposures may interfere with normal cardiac and brain function; alter circadian rhythms that regulate sleep, healing, and hormone balance; impair short-term memory, concentration, learning and behavior; provoke aberrant immune, allergic and inflammatory responses in tissues; alter brain metabolism; increase risks for reproductive failure (damage sperm and increase miscarriage risk); and cause cells to produce stress proteins. Exposures now common in home and school environments are likely to be physiologically addictive and the effects are particularly serious in the young. (Seite 1516)

Electromagnetic

At least five new cell tower studies with base-station level RFR at levels ranging from 0.003 μ W/cm² to Hypersensitivity 0.05 μ W/cm² published since 2007 report headaches, concentration difficulties and behavioral problems in children and adolescents; and sleep disturbances, headaches and concentration problems in adults. This is highly consistent with studies done prior to 2007, but the 'effect levels' are significantly lower (dropping from the microwatt to the nanowatt range per square centimeter). (Seite 1504)

Additional Text

Conclusions 2007

- The existing ICNIRP and FCC limits for public and occupational exposure to ELF and RF are insufficiently protective of public health.
- Biologically-based public and occupational exposure standards for extra-low frequency and radiofrequency radiation are recommended to address bioeffects and potential adverse health effects of chronic exposure to ELF and RF. These effects are now widely reported to occur at exposure levels significantly below most current national and international limits.
- A biologically-based exposure limit is one that is protective against ELF and RF intensity and modulation factors which, with chronic exposure, can reasonably be presumed to result in significant impacts to health and well-being.
- Research is needed (but should not delay) regulatory action for ELF and substantive preventative action for RF proportionate to potential health and wellbeing risks from chronic exposure.
- A biologically-based exposure limit should reflect current scientific knowledge of bioeffects and health effects, and impose new limits based on preventative action as defined by the Precautionary Principle (EEA, 2001).
- Biologically-based exposure standards shall be protective against exposures levels of ELF and RF that affect or change normal biological functioning of organisms (humans). They shall not be based solely on energy absorption or thermal levels of energy input, or resulting tissue heating. They shall be protective against chronic exposure responses.
- The existing standards are based on thermal (heating) limits, and do not address non-thermal (or low-intensity) exposures which are widely reported to cause bioeffects, some likely leading to adverse health effects with chronic exposure.
- Biological effects may include both potential adverse health effects and loss of homeostasis and well-being.
- Biologically-based exposure standards are needed to prevent disruption of normal body processes. Effects are reported for DNS damage (genotoxicity that is directly linked to integrity of the human genome), cellular communication, cellular metabolism and repair, cancer surveillance within the body; and for protection against cancer and neurological diseases. Also reported are neurological effects including impairment of sleep and sleep architecture, cognitive function and memory; depression; cardiac effects; pathological leakage of the blood-brain barrier; and impairment of normal immune function, fertility and reproduction.

- Frequency, intensity, exposure duration, and the number of exposure episodes can affect the response, and these factors can interact with each other to produce different effects. In addition, in order to understand the biological consequences of EMF exposure, one must know whether the effect is cumulative, whether compensatory responses result, and when homeostasis will break down.
- Plausible biological mechanisms that can account for genotoxicity (DNA damage) are already well known (oxidative damage via free-radical actions) although it should also be said that there is not yet proof. However, proof of mechanism is not required to set prudent public health policy, nor is it mandatory to set new guidelines or limits if adverse health effects occur at lower-than-existing IEEE and ICNIRP standards. (Seite 45)
- No positive assertion of safety can be made by governments that continue to support and enforce exposure limits for RF and ELF based on ICNIRP or IEEE criteria (or the equivalent). Governments that are considering proposals to relax existing RF and ELF standards should reject these proposals given the weight of scientific evidence that is available; and the clear disconnect between existing public safety limits and their responsibility to provide safe and healthful living environments for all segments of affected populations. (Seite 46)
- EMF exposure can change gene and/or protein expression in certain types of cells, even at intensities lower than ICNIRP recommended values. . (Seite 46)

Genotoxicity

Conclusions (2007 Table 1-1)

- Toxicity to the genome can lead to a change in cellular functions, cancer, and cell death. One can conclude that under certain conditions of exposure RF is genotoxic. Data available are mainly applicable only to cell phone radiation exposure. RF may be considered genotoxic (cause DNA damage). Of 28 total studies on radiofrequency radiation (RF) and DNA damage, 14 studies reported effects (50%) and 14 reported no significant effect (50%). Of 29 total studies on radiofrequency radiation and micronucleation, 16 studies reported effects (55%) and 13 reported no significant effect (45%). Of 21 total studies on chromosome and genome damage from radiofrequency radiation, 13 studies (62%) reported effects and 8 studies (38%) reported no significant effects.
- During cell phone use, a relatively constant mass of tissue in the brain is exposed to radiation at relatively high intensity (peak SAR of 4 - 8 W/kg). Several studies have reported DNA damage at lower than 4 W/kg.
- Since critical genetic mutations in one single cell are sufficient to lead to cancer and there are millions of cells in a gram of tissue, it is inconceivable that the base of the IEEE SAR standard was changed from averaged over 1 gram of tissue to 10 grams.
- Frequency, intensity, exposure duration, and the number of exposure episodes can affect the response, and these factors can interact with each other to produce different consequences. In order to understand the biological consequence of exposure, one must understand whether the effect is cumulative, whether compensatory responses result and when homeostasis will break down. The choice of cell type or organism studied can also influence the outcome.
- Extremely-low frequency (ELF) has also been shown to be genotoxic and cause DNA damage. Of 41 relevant studies of genotoxicity and ELF exposure, 27 studies (66%) report DNA damage and 14 studies (44%) report no significant effect. (Seite 46-47)

EVIDENCE FOR GENETIC EFFECTS (Updated March 2014)

One hundred fourteen (114) new papers on genotoxic effects of RFR published between 2007 and early 2014 are profiled. Of these, 74 (65%) showed effects and 40 (35%) showed no effects.

Fifty nine (59) new ELF-EMF papers and two static magnetic field papers that report on genotoxic effects of ELF-EMF between 2007 and early 2014 are profiled. Of these, 49 (83%) show effects and 10 (17%) show no effect. (Lai, 2014 – Section 6) (Seite 85)

Section 8 Effects on Immune Function (Table 1-1, 2007)

- Both human and animal studies report large immunological changes with exposure to environmental levels of electromagnetic fields (EMFs). Some of these exposure levels are equivalent to those of e.g. wireless technologies in daily life.
- Measurable physiological changes (mast cells increases, for example) that are bedrock indicators of allergic response and inflammatory conditions are stimulated by EMF exposures.
- Chronic exposure to such factors that increase allergic and inflammatory responses on a continuing basis may be harmful to health.
- It is possible that chronic provocation by exposure to EMF can lead to immune dysfunction, chronic allergic responses, inflammatory responses and ill health if they occur on a continuing basis over time. This is an important area for future research.
- Specific findings from studies on exposures to various types of modern equipment and/or EMFs report over-reaction of the immune system; morphological alterations of immune cells; profound increases in mast cells in the upper skin layers, increased degranulation of mast cells and larger size of mast cells in electrohypersensitive individuals; presence of biological markers for inflammation that are sensitive to EMF exposure at non-thermal levels; changes in lymphocyte viability; decreased count of NK cells; decreased count of T lymphocytes; negative effects on pregnancy (uteroplacental circulatory disturbances and placental dysfunction with possible risks to pregnancy); suppressed or impaired immune function; and inflammatory responses which can ultimately result in cellular, tissue and organ damage.
- Electrical hypersensitivity is reported by individuals in the United States, Sweden, Switzerland, Germany, Denmark and many other countries of the world. Estimates range from 3% to perhaps 10% of populations, and appears to be a growing condition of ill-health leading to lost work and productivity.
- The WHO and IEEE literature surveys do not include all of the relevant papers cited here, leading to the conclusion that evidence has been ignored in the current WHO ELF Health Criteria Monograph; and the proposed new IEEE C95.1 RF public exposure limits (April 2006).
- The current international public safety limits for EMFs do not appear to be sufficiently protective of public health at all, based on the studies of immune function. New, biologically-based public standards are warranted that take into account low-intensity effects on immune function and health that are warranted that take into account low-intensity effects on immune function and health that are reported in the scientific literature. (Seite 49)

Evidence for Neurological Effects (2007 Table 1-1)

- Effects on neurophysiological and cognitive functions are quite well established.
- Studies on EEG and brain evoked-potentials in humans exposed to cellular phone radiation predominantly showed positive effects (i.e., positive means the exposure has the ability to change brainwave activity even at exposure levels where no effect would be expected, based on traditional understanding and safety limits).
- There is little doubt that electromagnetic fields emitted by cell phones and cell phone use affect electrical activity in the brain.
- The behavioral consequences of these neuroelectrophysiological changes are not always predictable and research on electrophysiology also indicates that effects are dependent on the mental load of the subjects during exposure, e.g., on the complexity of the task that a subject is carrying out.
- Most of the studies carried out so far are short-term exposure experiments, whereas cell phone use causes long-term repeated exposure of the brain.
- In most of the behavioral experiments, effects were observed after the termination of RF exposure. In some experiments, tests were made days after exposure. This suggests a persistent change in the nervous system after exposure to RF.
- In many instances, neurological and behavioral effects were observed at a SAR less than 4W/kg. This directly contradicts the basic assumption of the IEEE guideline criterion.
- Caution should be taken in concluding that a neurological effect resulted solely from the action of RF on the central nervous system because it is well known that the functions of the central nervous system can be affected by activity in the peripheral nervous system.

EVIDENCE FOR NEUROLOGICAL EFFECTS (Updated March 2014)

Two hundred eleven (211) new papers that report on neurological effects of RFR published between 2007 and early 2014 are profiled. Of these, 144 (68%) showed effects and 67 (32%) showed no effects.

One hundred five (105) new ELF-EMF papers (including two static field papers) that report on neurological effects of ELF-EMF published between 2007 and early 2014 are profiled. Of these, 95 (90%) show effects and 10 (10%) show no effect. (Lai, 2014 – Section 9) (Seite 86)

Section 12 Melatonin, Alzheimers Disease and Breast Cancer (Table 1-1, 2007)

- There is strong epidemiologic evidence that long-term exposure to ELF magnetic field (MF) is a risk factor for Alzheimers disease.
- There is now evidence that 1) high levels of peripheral amyloid beta are a risk factor for AD and 2) medium to high MF exposure can increase peripheral amyloid beta. High brain levels of amyloid beta are also a risk factor for AD and medium to high MF exposure to brain cells likely also increases these cells' production of amyloid beta.
- There is considerable in vitro and animal evidence that melatonin protects against Alzheimer's disease. Therefore it is certainly possible that low levels of melatonin production are associated with an increase in the risk of AD.
- There are insufficient studies to formulate an opinion as to whether radiofrequency MF exposure is a risk factor for AD.

Divergierende Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk | Schlussbericht

- Some studies on EMF show reduced melatonin levels. There is sufficient evidence from in vitro and animal studies, from human biomarker studies, from occupational and light-at-night studies, and a single longitudinal study with appropriate collection of urine samples to conclude that high MF exposure may be a risk factor for breast cancer.
- There is rather strong evidence from case-control studies that longterm, high occupational exposure (> 10 mG or $1.0 \mu\text{T}$) to ELF magnetic fields is a risk factor for breast cancer.
- Seamstresses are, in fact, one of the most highly MF exposed occupations, with exposure levels generally above 10 mG ($1.0 \mu\text{T}$) over a significant proportion of the workday. They have also been consistently found to be at higher risk of Alzheimer's disease and (female) breast cancer. This occupation deserves attention in future studies.
- There are no studies of RF magnetic fields on breast cancer that do not exclude ELF magnetic field, so that predictions of RF magnetic field alone on breast cancer cannot be assessed at this time. (Seitz 54).

BIOINITIATIVE REPORT CONCLUSIONS UPDATED 2014 (Table 1-1, 2012)

Overall, more than 1800 or so new studies report abnormal gene transcription (Section 5); genotoxicity and single-and double-strand DNA damage (Section 6); stress proteins because of the fractal RF-antenna like nature of DNA (Section 7); chromatin condensation and loss of DNA repair capacity in human stem cells (Sections 6 and 15); reduction in free-radical scavengers -particularly melatonin (Sections 5, 9, 13, 14, 15, 16 and 17); neurotoxicity in humans and animals

(Section 9), carcinogenicity in humans (Sections 11, 12, 13, 14, 15, 16 and 17); serious impacts on human and animal sperm morphology and function (Section 18); effects on offspring behavior (Section 18, 19 and 20); and effects on brain and cranial bone development in the offspring of animals that are exposed to cell phone radiation during pregnancy (Sections 5 and 18). This is only a snapshot of the evidence presented in the BioInitiative 2012 updated report.

BIOEFFECTS ARE CLEARLY ESTABLISHED

Bioeffects are clearly established and occur at very low levels of exposure to electromagnetic fields and radiofrequency radiation. Bioeffects can occur in the first few minutes at levels associated with cell and cordless phone use. Bioeffects can also occur from just minutes of exposure to mobile phone masts (cell towers), WI-FI, and wireless utility 'smart' meters that produce whole-body exposure. Chronic base station level exposures can result in illness.

BIOEFFECTS WITH CHRONIC EXPOSURES CAN REASONABLY BE PRESUMED TO RESULT IN ADVERSE HEALTH EFFECTS

Many of these bioeffects can reasonably be presumed to result in adverse health effects if the exposures are prolonged or chronic. This is because they interfere with normal body processes (disrupt homeostasis), prevent the body from healing damaged DNA, produce immune system imbalances, metabolic disruption and lower resilience to disease across multiple pathways. Essential body processes can eventually be disabled by incessant external stresses (from systemwide electrophysiological interference) and lead to pervasive impairment of metabolic and reproductive functions.

LOW EXPOSURE LEVELS ARE ASSOCIATED WITH BIOEFFECTS AND ADVERSE HEALTH EFFECTS AT CELL TOWER RFR EXPOSURE LEVELS

At least five new cell tower studies are reporting bioeffects in the range of 0.003 to 0.05 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ at lower levels than reported in 2007 (0.05 to 0.1 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ was the range below which, in 2007, effects were not observed). Researchers report headaches, concentration difficulties and behavioral problems in children and adolescents; and sleep disturbances, headaches and concentration problems in adults. Public safety standards are 1,000 – 10,000 or more times higher than levels now commonly reported in mobile phone base station studies to cause bioeffects.

EVIDENCE FOR FERTILITY AND REPRODUCTION EFFECTS: HUMAN SPERM AND THEIR DNA ARE DAMAGED

Human sperm are damaged by cell phone radiation at very low intensities in the low microwatt and nanowatt/ cm^2 range (0.00034 – 0.07 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$). There is a veritable flood of new studies reporting sperm damage in humans and animals, leading to substantial concerns for fertility, reproduction and health of the offspring (unrepaired de novo mutations in sperm). Exposure levels are similar to those resulting from wearing a cell phone on the belt, or in the pants pocket,

or using a wireless laptop computer on the lap. Sperm lack the ability to repair DNA damage. Studies of human sperm show genetic (DNA) damage from cell phones on standby mode and wireless laptop use. Impaired sperm quality, motility and viability occur at exposures of 0.00034 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ to 0.07 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ with a resultant reduction in human male fertility. Sperm cannot repair DNA damage.

Several international laboratories have replicated studies showing adverse effects on sperm quality, motility and pathology in men who use and particularly those who wear a cell phone, PDA or pager on their belt or in a pocket (Agarwal et al, 2008; Agarwal et al, 2009; Wdowiak et al, 2007; De Iuliis et al, 2009; Fejes et al, 2005; Aitken et al, 2005; Kumar, 2012). Other studies conclude that usage of cell phones, exposure to cell phone radiation, or storage of a mobile phone close to the testes of human males affect sperm counts, motility, viability and structure (Aitken et al, 2004; Agarwal et al, 2007; Eroglu et al., 2006). Animal studies have demonstrated oxidative and DNA damage, pathological changes in the testes of animals, decreased sperm mobility and viability, and other measures of deleterious damage to the male germ line (Dasdag et al, 1999; Yan et al, 2007; Otárola et al, 2010; Salama et al, 2008; Behari et al, 2006; Kumar et al, 2012). There are fewer animal studies that have studied effects of cell phone radiation on female fertility parameters. Panagopoulos et al. 2012 report decreased ovarian development and size of ovaries, and premature cell death of ovarian follicles and nurse cells in *Drosophila melanogaster*. Gul et al (2009) report rats exposed to stand-by level RFR (phones on but not transmitting calls) caused decrease in the number of ovarian follicles in pups born to these exposed dams. Magras and Xenos (1997) reported irreversible infertility in mice after five (5) generations of exposure to RFR at cell phone tower exposure levels of less than one microwatt per centimeter squared ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$).

EVIDENCE THAT CHILDREN ARE MORE VULNERABLE

There is good evidence to suggest that many toxic exposures to the fetus and very young child have especially detrimental consequences depending on when they occur during critical phases of growth and development (time windows of critical development), where such exposures may lay the seeds of health harm that develops even decades later. Existing FCC and ICNIRP public safety limits seem to be not sufficiently protective of public health, in particular for the young (embryo, fetus, neonate, very young child).

The Presidential Cancer Panel (2010) found that children 'are at special risk due to their smaller body mass and rapid physical development, both of which magnify their vulnerability to known carcinogens, including radiation.'

FETAL AND NEONATAL EFFECTS OF EMF

Fetal (in-utero) and early childhood exposures to cell phone radiation and wireless technologies in general may be a risk factor for hyperactivity, learning disorders and behavioral problems in school.

Fetal Development Studies: Effects on the developing fetus from in-utero exposure to cell phone radiation have been observed in both human and animal studies since 2006. Divan et al (2008) found that children born of mothers who used cell phones during pregnancy develop more behavioral problems by the time they have reached school age than children whose mothers did not use cell phones during pregnancy. Children whose mothers used cell phones during pregnancy had 25% more emotional problems, 35% more hyperactivity, 49% more conduct problems and 34% more peer problems (Divan et al., 2008). Common sense measures to limit both ELF-EMF and RF EMF in these populations is needed, especially with respect to avoidable exposures like incubators that can be modified; and where education of the pregnant mother with respect to laptop computers, mobile phones and other sources of ELF-EMF and RF EMF are easily instituted.

Sources of fetal and neonatal exposures of concern include cell phone radiation (both paternal use of wireless devices worn on the body and maternal use of wireless phones during pregnancy).

Exposure to whole-body RFR from base stations and WI-FI, use of wireless laptops, use of incubators for newborns with excessively high ELF-EMF levels resulting in altered heart rate variability and reduced melatonin levels in newborns, fetal exposures to MRI of the pregnant mother, and greater susceptibility to leukemia and asthma in the child where there have been maternal exposures to ELF-EMF.

EMF/RFR AS A PLAUSIBLE BIOLOGICAL MECHANISM FOR AUTISM (ASD)

- Children with existing neurological problems that include cognitive, learning, attention, memory, or behavioral problems should as much as possible be provided with wired (not wireless) learning, living and sleeping environments,
- Special education classrooms should observe 'no wireless' conditions to reduce avoidable stressors that may impede social, academic and behavioral progress.
- All children should reasonably be protected from the physiological stressor of significantly elevated EMF/RFR (wireless in classrooms, or home environments).
- School districts that are now considering all-wireless learning environments should be strongly cautioned that wired environments are likely to provide better learning and teaching environments, and prevent possible adverse health consequences for both students and faculty in the long-term.
- Monitoring of the impacts of wireless technology in learning and care environments should be performed with sophisticated measurement and data analysis techniques that are cognizant of the non-linear impacts of EMF/RFR and of data techniques most appropriate for discerning these impacts.
- There is sufficient scientific evidence to warrant the selection of wired internet, wired classrooms and wired learning devices, rather than making an expensive and potentially health-harming commitment to wireless devices that may have to be substituted out later, and
- Wired classrooms should reasonably be provided to all students who opt-out of wireless environments. (Herbert and Sage, 2012 – Section 20)

Many disrupted physiological processes and impaired behaviors in people with ASDs closely resemble those related to biological and health effects of EMF/RFR exposure. Biomarkers and indicators of disease and their clinical symptoms have striking similarities. Broadly speaking, these types of phenomena can fall into one or more of several classes: a) alteration of genes or gene expression, b) induction of change in brain or organismic development, c) alteration of phenomena modulating systemic and brain function on an ongoing

Divergierende Risikobewertungen im Bereich Mobilfunk | Schlussbericht

basis throughout the life course (which can include systemic pathophysiology as well as brain-based changes), and d) evidence of functional alteration in domains such as behavior, social interaction and attention known to be challenged in ASD.

Several thousand scientific studies over four decades point to serious biological effects and health harm from EMF and RFR. These studies report genotoxicity, single- and double-strand DNA damage, chromatin condensation, loss of DNA repair capacity in human stem cells, reduction in free-radical scavengers (particularly melatonin), abnormal gene transcription, neurotoxicity, carcinogenicity, damage to sperm morphology and function, effects on behavior, and effects on brain development in the fetus of human mothers that use cell phones during pregnancy. Cell phone exposure has been linked to altered fetal brain development and ADHD-like behavior in the offspring of pregnant mice.

Reducing life-long health risks begins in the earliest stages of embryonic and fetal development, is accelerated for the infant and very young child compared to adults, and is not complete in young people (as far as brain and nervous system maturation) until the early 20's. Windows of critical development mean that risk factors once laid down in the cells, or in epigenetic changes in the genome may have grave and life-long consequences for health or illness for every individual.

All relevant environmental conditions, including EMF and RFR, which can degrade the human genome, and impair normal health and development of species including homo sapiens, should be given weight in defining and implementing prudent, precautionary actions to protect public health. (Herbert and Sage, 2012 – Section 20)

THE BLOOD-BRAIN BARRIER IS AT RISK

The BBB is a protective barrier that prevents the flow of toxins into sensitive brain tissue. Increased permeability of the BBB caused by cell phone RFR may result in neuronal damage. Many research studies show that very low intensity exposures to RFR can affect the blood-brain barrier (BBB) (mostly animal studies). Summing up the research, it is more probable than unlikely that non-thermal EMF from cell phones and base stations do have effects upon biology. A single 2-hr exposure to cell phone radiation can result in increased leakage of the BBB, and 50 days after exposure, neuronal damage can be seen, and at the later time point also albumin leakage is demonstrated. The levels of RFR needed to affect the BBB have been shown to be as low as 0.001 W/kg, or less than holding a mobile phone at arm's length. The US FCC standard is 1.6 W/kg; the ICNIRP standard is 2 W/kg of energy (SAR) into brain tissue from cell/cordless phone use. Thus, BBB effects occur at about 1000 times lower RFR exposure levels than the US and ICNIRP limits allow. (Salford et al, 2012 - Section 10)

If the blood-brain barrier is vulnerable to serious and on-going damage from wireless exposures, then we should perhaps also be looking at the blood-ocular barrier (that protects the eyes), the blood-placenta barrier (that protects the developing fetus) and the blood-gut barrier (that protects proper digestion and nutrition), and the blood-testes barrier (that protects developing sperm) to see if they too can be damaged by RFR.

EPIDEMIOLOGICAL STUDIES CONSISTENTLY SHOW ELEVATIONS IN RISK OF BRAIN CANCERS

There is a consistent pattern of increased risk of glioma and acoustic neuroma associated with use of mobile phones and cordless phones.

"Based on epidemiological studies there is a consistent pattern of increased risk for glioma and acoustic neuroma associated with use of mobile phones and cordless phones. The evidence comes mainly from two study centres, the Hardell group in Sweden and the Interphone Study Group. No consistent pattern of an increased risk is seen for meningioma. A systematic bias in the studies that explains the results would also have been the case for meningioma. The different risk pattern for tumor type strengthens the findings regarding glioma and acoustic neuroma. Meta-analyses of the Hardell group and Interphone studies show an increased risk for glioma and acoustic neuroma. Supportive evidence comes also from anatomical localisation of the tumor to the most exposed area of the brain, cumulative exposure in hours and latency time that all add to the biological relevance of an increased risk. In addition risk calculations based on estimated absorbed dose give strength to the findings.

"There is reasonable basis to conclude that RF-EMFs are bioactive and have a potential to cause health impacts. There is a consistent pattern of increased risk for glioma and acoustic neuroma associated with use of wireless phones (mobile phones and cordless phones) mainly based on results from case-control studies from the Hardell group and Interphone Final Study results. Epidemiological evidence gives that RF-EMF should be classified as a human carcinogen.

Based on our own research and review of other evidence the existing FCC/IEE and ICNIRP public safety limits and reference levels are not adequate to protect public health. New public health standards and limits are needed. (Hardell et al, 2012 –Section 11)

EVIDENCE FOR CHILDHOOD CANCERS (LEUKEMIA)

With Overall 42 epidemiological studies published to date power frequency EMFs are among the most comprehensively studied environmental factors. Except ionizing radiation no other environmental factor has been as firmly established to increase the risk of childhood leukemia. Sufficient evidence from epidemiological studies of an increased risk from exposure to EMF (power frequency magnetic fields) that cannot be attributed to chance, bias or confounding. Therefore, according to the rules of IARC such exposures can be classified as a Group 1 carcinogen (Known Carcinogen).

There is no other risk factor identified so far for which such unlikely conditions have been put forward to postpone or deny the necessity to take steps towards exposure reduction. As one step in the direction of precaution, measures should be implemented to guarantee that exposure due to transmission and distribution lines is below an average of about 1 mG. This value is arbitrary at present and only supported by the fact that in many studies this level has been chosen as a reference.

Base station level RFR at levels ranging from less than 0.001 uW/cm² to 0.05 uW/cm². In 5 new studies since 2007, researchers report headaches, concentration difficulties and behavioral problems in children and adolescents; and sleep disturbances, headaches and concentration problems in adults.

MELATONIN AND BREAST CANCER

Conclusion: Eleven (11) of the 13 published epidemiologic residential and occupational studies are considered to provide (positive) evidence that high ELF MF exposure can result in decreased melatonin production. The two negative studies had important deficiencies that may certainly have biased the results. There is sufficient evidence to conclude that long-term relatively high ELF MF exposure can result in a decrease in melatonin production. It has not been determined to what extent personal characteristics, e.g., medications, interact with ELF MF exposure in decreasing melatonin production

Conclusion: New research indicates that ELF MF exposure, in vitro, can significantly decrease melatonin activity through effects on MT1, an important melatonin receptor. (Davanipour and Sobel, 2012 – Section 13)

ALZHEIMER'S DISEASE

There is strong epidemiologic evidence that exposure to ELF MF is a risk factor for AD. There are now twelve (12) studies of ELF MF exposure and AD or dementia which . Nine (9) of these studies are considered positive and three (3) are considered negative. The three negative studies have serious deficiencies in ELF MF exposure classification that results in subjects with rather low exposure being considered as having significant exposure. There are insufficient studies to formulate an opinion as to whether radiofrequency MF exposure is a risk or protective factor for AD.

There There is now evidence that (i) high levels of peripheral amyloid beta are a risk factor for AD and (ii) medium to high ELF MF exposure can increase peripheral amyloid beta. High brain levels of amyloid beta are also a risk factor for AD and medium to high ELF MF exposure to brain cells likely also increases these cells' production of amyloid beta.

There There is considerable in vitro and animal evidence that melatonin protects against AD. Therefore it is certainly possible that low levels of melatonin production are associated with an increase in the risk of AD. (Davanipour and Sobel, 2012 – Section 13)

STRESS PROTEINS AND DNA AS A FRACTAL ANTENNA FOR RFR

DNA acts as a 'fractal antenna' for EMF and RFR. The coiled-coil structure of DNA in the nucleus makes the molecule react like a fractal antenna to a wide range of frequencies. The structure makes DNA particularly vulnerable to EMF damage.

The mechanism involves direct interaction of EMF with the DNA molecule (claims that there are no known mechanisms of interaction are patently false)

Many EMF frequencies in the environment can and do cause DNA changes.

The EMF-activated cellular stress response is an effective protective mechanism for cells exposed to a wide range of EMF frequencies. EMF stimulates stress proteins (indicating an assault on the cell). EMF efficiently harms cells at a billion times lower levels than conventional heating. Blank, 2012 – Section 7)

Safety standards based on heating are irrelevant to protect against EMF-levels of exposure. There is an urgent need to revise EMF exposure standards. Research has shown thresholds are very low (safety standards must be reduced to limit biological responses). Biologically-based EMF safety standards could be developed from the research on the stress response. (Blank, 2012 – Section 7)

EVIDENCE FOR DISRUPTION OF THE MODULATING SIGNAL HUMAN STEM CELL DNA DOES NOT ADAPT OR REPAIR

Human stem cells do not adapt to chronic exposures to non-thermal microwave (cannot repair damaged DNA), and damage to DNA in genes in other cells generally do not repair as efficiently. (Belyaev, 2012 – Section 15)

Non-thermal effects of microwaves depend on variety of biological and physical parameters that should be taken into account in setting the safety standards. Emerging evidence suggests that the SAR concept, which has been widely adopted for safety standards, is not useful alone for the evaluation of health risks from non-thermal microwave of mobile communication. Other parameters of exposure, such as frequency, modulation, duration, and dose should be taken into account.

Lower intensities are not always less harmful; they may be more harmful.

Intensity windows exist, where bioeffects are much more powerful.

A linear, dose-response relationship test is probably invalid for testing of RFR and EMF (as is done in chemicals testing for toxicity). Resonant frequencies may result in biological effects at very low intensities comparable to base station (cell tower) and other microwave sources used in mobile communications. These exposures can cause health risk. The current safety standards are insufficient to protect from non-thermal microwave effects. The data about the effects of microwave at super-low intensities and significant role of duration of exposure in these effects along with the data showing that adverse effects of non-thermal microwave from GSM/UMTS mobile phones depend on carrier frequency and

type of the microwave signal suggest that microwave from base-stations/masts, wireless routers, Wi-Fi and other wireless devices and exposures in common use today can also produce adverse effects at prolonged durations of exposure.

Most of the real signals that are in use in mobile communication have not been tested so far. Very little research has been done with real signals and for durations and intermittences of exposure that are relevant to chronic exposures from mobile communication. In some studies, so-called "mobile communication-like" signals were investigated that in fact were different from the real exposures in such important aspects as intensity, carrier frequency, modulation, polarization, duration and intermittence. New standards should be developed based on knowledge of mechanisms of non-thermal effects. Importantly, because the signals of mobile communication are completely replaced by other signals faster than once per 10 years, duration comparable with latent period, epidemiologic studies cannot provide basement for cancer risk assessment from upcoming new signals. Many cases, because of ELF modulation and additional ELF fields created by the microwave sources, for example by mobile phones, it is difficult to distinguish the effects of exposures to ELF and microwave. Therefore, these combined exposures and their possible cancer risks should be considered in combination.

As far as different types of microwave signals (carrier frequency, modulation, polarization, far and near field, intermittence, coherence, etc.) may produce different effects, cancer risks should ideally be estimated for each microwave signal separately. (Belyaev, 2012 – Section 15)

NEW SAFETY LIMITS MUST BE ESTABLISHED - HEALTH AGENCIES

Existing public safety limits (FCC and ICNIRP public safety limits) do not sufficiently protect public health against chronic exposure from very low-intensity exposures. If no mid-course corrections are made to existing and outdated safety limits, such delay will magnify the public health impacts with even more applications of wireless-enabled technologies exposing even greater populations around the world in daily life. (Sage and Carpenter, 2012 – Section 24)

SCIENTIFIC BENCHMARKS FOR HARM PLUS SAFETY MARGIN = NEW SAFETY LIMITS THAT ARE VALID

Health agencies and regulatory agencies that set public safety standards for ELF-EMF and RFR should act now to adopt new, biologically-relevant safety limits that key to the lowest scientific benchmarks for harm coming from the recent studies, plus a lower safety margin. Existing public safety limits are too high by several orders of magnitude, if prevention of bioeffects and minimization or elimination of resulting adverse human health effects. Most safety standards are a thousand times or more too high to protect healthy populations, and even less effective in protecting sensitive subpopulations. (Sage and Carpenter, 2012 – Section 24)

SENSITIVE POPULATIONS MUST BE PROTECTED

Safety standards for sensitive populations will more likely need to be set at lower levels than for healthy adult populations. Sensitive populations include the developing fetus, the infant, children, the elderly, those with pre-existing chronic diseases, and those with developed electrical sensitivity (EHS). (Sage and Carpenter, 2012 – Section 24)

PROTECTING NEW LIFE - INFANTS AND CHILDREN

Strong precautionary action and clear public health warnings are warranted immediately to help prevent a global epidemic of brain tumors resulting from the use of wireless devices (mobile phones and cordless phones). Common sense measures to limit both ELF-EMF and RFR in the fetus and newborn infant (sensitive populations) are needed, especially with respect to avoidable exposures like baby monitors in the crib and baby isolettes (incubators) in hospitals that can be modified; and where education of the pregnant mother with respect to laptop computers, mobile phones and other sources of ELF-EMF and RFR are easily instituted. (Sage and Carpenter, 2012 – Section 24)

Wireless laptops and other wireless devices should be strongly discouraged in schools for children of all ages. (Sage and Carpenter, 2012 – Section 24)

STANDARD OF EVIDENCE FOR JUDGING THE SCIENCE

The standard of evidence for judging the scientific evidence should be based on good public health principles rather than demanding scientific certainty before actions are taken. (Sage and Carpenter, 2012 – Section 24)

DEFINING A NEW 'EFFECT LEVEL' FOR RFR

On a precautionary public health basis, a reduction from the BioInitiative 2007 recommendation of 0.1 uW/cm² (or one-tenth of a microwatt per square centimeter) for cumulative outdoor RFR down to something three orders of magnitude lower (in the low nanowatt per square centimeter range) is justified. (Sage and Carpenter, 2012 – Section 24)

A scientific benchmark of 0.003 uW/cm² or three nanowatts per centimeter squared for 'lowest observed effect level' for RFR is based on mobile phone base station-level studies. Applying a ten-fold reduction to compensate for the lack of long-term exposure (to provide a safety buffer for chronic exposure, if needed) or for children as a sensitive subpopulation yields a 300 to 600 picowatts per square centimeter precautionary action level. This equates to a 0.3 nanowatts to 0.6 nanowatts per square centimeter as a reasonable, precautionary action level for chronic exposure to pulsed RFR. (Sage and Carpenter, 2012 – Section 24)

1) Regarding the content of your risk assessment in mobile communications

1.1 In your opinion: did we analyse the relevant/correct document(s) (see above)?

() Yes

(x) No, the following publicly available document/documents would be useful (additionally)

The BioInitiative 2012 Report, as updated in 2014 is the key document. Your page numbers show you have not used the 2014 Update (there is a 78-page difference in length, so page number references are not correct. Also, there is important information on genotoxicity and neurological effects in the 2014 update. Each of the individual science chapters (by each author/team) must be referenced since many conclusion statements (risk assessment) of their topical area is in the chapter only, and not all of it could be brought forward into Chapter 24. In addition, Table 1-1 (2007) and Table 1-1 (2012, as updated) are critical to rely on for conclusions, as they quote directly and summarize findings and risk assessments from the individual author/team chapters.

See attachment for new 2014 page numbers (by chapter).

1.2 In the Annex of this email you will find a PDF file in which we compiled all information from your risk assessment (the tables mentioned)

() We completely agree with this.

(x) We would make changes

Please note that you can insert your comments/corrections directly in the PDF file.

There are many additions.

1.3 Do you view the risk assessment...

(x) as a result of your own work/risk assessment from your organisation,

() or is your work underpinned by other risk assessments or risk assessments of other institutions? In this case please let us know on which assessments/institutions.

The result of the comprehensive work of 29 authors over 10 years. Risk evaluations done by IARC are a small part of the evidence presented.

1.4 How would you describe the evaluation of mobile communications from your organisation?

Overall, the health effects are:

(x) dangerous / relevant

() not dangerous

() They need to be viewed in a differentiated way (technical, biological)

Comments: The assessment of risk for brain cancers is primarily based on Section 11 (1) from both the 2007 and 2012 BioInitiative Reports. However, Section 11 (2) by Kundi also contributes supporting epidemiological evidence for brain tumors from ELF/RF other than mobile phones and is key to discussion; Section 6 (Evidence for Genotoxicity - 2007, and 2012/14 updates contribute on mechanisms of oxidative damage); Section 9 (Evidence for Neurological Effects, both 2007 and 2012/14 updates contribute supporting evidence); Section 10 (Blood-brain Barrier - 2012) contributes critical supporting evidence).

2) Regarding your risk assessment process

2.1 For what purpose and for which target group did you conduct the risk assessment (policy consultation, expert knowledge, information for public/consumer etc.)?

Societal decisions about this body of science have global implications. In order to provide decision-makers and the public an independent scientific assessment of the research on EMF, and whether the evidence is sufficient to make a finding that potential health effects are established, the BioInitiative Working Group has provided a comprehensive identification of the relevant scientific and public health evidence, and has given independent conclusions on risks to health. Good public health policy depends on acting soon enough, but not without cause, and with enough information to guide intelligent actions. The answers lie not only in the various branches of science; but necessarily depend on the involvement of public health and policy professionals, decision-makers at all levels of government (the regulatory), legal and environmental protection sectors, and the public sector. We have addressed the BioInitiative Reports to all stakeholders. The BioInitiative 2012 Report updates five years of science, public health, public policy and global response to the growing health issue of chronic exposure to electromagnetic fields and radiofrequency radiation in the daily life of billions of people around the world. The BioInitiative 2012 Report has been prepared by 29 authors from ten countries, ten holding medical degrees (MDs), 21 PhDs, and three MsC, MA or MPHs. Among the authors are three former presidents of the Bioelectromagnetics Society, and five full members of BEMS. One distinguished author is the Chair of the Russian National Committee on Non-Ionizing Radiation. Another is a Senior Advisor to the European Environmental Agency. As in 2007, each author was responsible for their own chapter. The great strength of the BioInitiative Report (www.bioinitiative.org) is that it has been done independent of governments, existing bodies and industry professional societies that have clung to old standards. Precisely because of this, the BioInitiative Report presents a solid scientific and public health policy assessment that is evidence-based.*

The BioInitiative Report was first posted in August 2007. It still has a significant international viewing audience. Each year, about 1,000,000 people still visit the site.

The global conversation on why public safety limits for electromagnetic and radiofrequency fields remain thousands of times higher than exposure levels that health studies consistently show to be associated with

serious health impacts has intensified since 2007. Roughly, 1800 new studies have been published 2007-2012 reporting effects at exposure levels ten to hundreds or thousands of times lower than allowed under safety limits in most countries of the world. Yet, no government has instituted comprehensive reforms. Some actions have been

taken that highlight partial solutions. The Global Actions chapter presents milestone events in considering the gross inadequacy of public safety standards for ELF and RF.

** Sweden (6), USA (10), India (2), Italy (2), Greece (2), Canada (2), Denmark (1), Austria (2), Slovak Republic (1), Russia (1)*

2.2 How was the risk assessment process executed within your organization?

*This has been a long-term collaboration of international scientists employing a multi-disciplinary approach to problem assessment and solving. Our work has necessarily relied on tools and approaches across the physical, biological and engineering sciences; and those of the environmental scientist and public health professional. Only when taken together can we see the whole and begin to take steps to identify the need for new, biologically-based public exposure standards. The information and conclusions in each chapter were the responsibilities of the authors of that chapter. Since societal decisions about this body of science have global implications, good public health standards and policy depend on acting soon enough, but not without cause, and with enough information to guide intelligent actions. Traditional public health and epidemiological determinations do not require a proven mechanism before inferring a causal link between EMFs exposure and disease (12). Many times, proof of mechanism is not known before wise public health responses are implemented. "The (IARC) Working Group concluded that the (Interphone Final Report) findings could not be dismissed as reflecting bias alone, and **that a causal interpretation between mobile phone RF-EMF exposure and glioma is possible**. A similar conclusion was drawn from these two studies for acoustic neuroma, although the case numbers were substantially smaller than for glioma." (Baan et al, 2011, emphasis added) (Seite 123). To a great degree, it is the definition of the standard of evidence used to judge the scientific reports that shapes this debate. Disagreement about when the evidence is sufficient (which tolerates uncertainties) to take action has more to do with the outcome of various reviews and standard-setting proceedings than any other single factor. Whatever "standard of evidence" is selected to assess the strength of the science will deeply influence the outcome of decisions on public policy.*

See Appendix 20-B, pp 1553-1556, BioInitiative Report.

(12) Hill, AB. 1971. Principles of Medical Statistics Chapter XXIV. Statistical Evidence and Inference, Oxford University Press, Oxford University, Oxford, UK, p. 309-323. (Seite 34)

2.3 How did you deal with uncertainties? (e.g. aspects on which science has not settled upon)

We point out that requiring 'certainty' causes far more public health problems than dealing with 'uncertainties' which are always expected in science. One would worry about the quality of studies if there was complete agreement in every study. Uncertainties are recognized and dealt in evaluating science every day - acknowledging uncertainties does not prevent drawing conclusions about whether evidence is sufficient for IARC classifications, nor about the need for new safety standard development. Causal scientific evidence (scientific certainty rather than talking about uncertainties) should not be the sole test for judging when new biologically-based public exposure standards are necessary (as in SCENIHR reviews). That embedded assumption has hobbled progress in setting new standards (IEEE/FCC, ICNIRP, etc). Sufficiency of the evidence is adequate measure (rather than conclusive 99% certainty, endless replications of science, causal evidence of mechanism(s), causal evidence at all testing levels - cell, animal, human epidemiological evidence, etc). See above. See Appendix 20-B, pp 1553-1556, BioInitiative Report.

See also our answer below to Section 3.1 on SCENIHR.

2.4 How important are differing knowledge bases in the risk assessment of your organization?

(Please indicate your answer with an x)

Knowledge Base	Not Important	Less Important	Important	Very Important	No Answer
Scientific Research				x	
Experiences / knowledge of individual cases	X				
Experiences / knowledge of other risks (managing risks)		x			
Media reports	x				
Other (see comments)					

Comments:

Over 5000 peer-reviewed scientific studies are the source of information on which BioInitiative chapter authors have relied. This includes reviews of the science, where such reviews are also published in high-quality journals with peer-review. In chapters of the BioInitiative Reports dealing with global public health responses to ELF and RFR, the European Parliament, European Environmental Agency, Council of Europe, Russian National Committee on Non-Ionizing Radiation Protection, US Government Accountability Office, Collegium Ramazzini, Austrian Medical Association, American Academy of Environmental Medicine, American Academy of Pediatrics and others are cited. By 2007, opinions by expert reviewer groups documented deficiencies in current exposure standards. There is widespread discussion that thermal limits are outdated, and that biologically-based exposure standards are needed. Section 4 describes concerns expressed by WHO, 2007 in its ELF Health Criteria Monograph; the SCENIHR Report, 2006 prepared for the European Commission; the UK SAGE Report, 2007; the Health Protection Agency, United Kingdom in 2005; the NATO Advanced Research Workshop in 2005; the US Radiofrequency Interagency Working Group in 1999; the US Food and Drug Administration in 2000 and 2007; the World Health Organization in 2002; the International Agency for Cancer Research (IARC, 2001), the United Kingdom Parliament Independent Expert Group Report on Mobile Phones – Stewart Report, 2000) among others.

2.5 How important were the following aspects for your risk assessment?

(Please indicate your answer with an x)

Context In Which Risk Occurs	Not Important	Less Important	Important	Very Important	No Answer
Precautionary Principle					x
Confidence In Technological Progress					x
Trust In Authorities					x
Confidence In Science			x		
Economic Deliberations (benefits, mobile communication, work places etc.)					x

Comments:

The BioInitiative Report is a compendium of decades of published scientific work, and discussions of the public health consequences of inadequate public safety standard updating, leading to gross inadequacy of public health safeguards in the face of world-wide exposures to ELF and RF from new technologies.

2.6 Which other aspects have been of importance for your risk assessment?

The assessment of relevant, high-quality scientific studies that set benchmarks for exposures that lead to biological effects and adverse health effects from ELF and RF; and consideration of public health principles to set reasonable safety buffers below those exposure levels, considering those 'scientific benchmarks' for health impacts.

3) Other aspects

3.1 Are there any aspects that you would regard as important for the present research project?

A comparison of scientific literature reviews (if you are doing this) and a comparison of the risk assessments by various agencies and groups should be transparent in 'what standard of evidence' is being used to judge the necessity of new, biologically-based and technology-relevant public safety standards. For example, SCENIHR has done several science reviews of ELF and RF, but uses a hidden standard of 'causal evidence' or they conclude there is no need for change in protecting the public. This is true even though the title of their report is "**Opinion on Potential Health Effect of Exposure to Electromagnetic Fields**". The Committee has not answered the question it was appointed to investigate. There is no conclusion in the Executive Summary on whether the Committee determined that possible health effects of EMF are established for childhood leukemia and exist for genotoxicity, for neurological effects, for brain tumors, male fertility, fetal and neonatal effects or other key areas of research. The title of the Opinion is 'Preliminary Opinion on **Possible Effects** of Electromagnetic Fields (EMF) on Human Health'. The Committee has given an answer to a different question, limiting its conclusions to whether certainty or causal effect is established. This was also the central failing of the SCENIHR 2009 Opinion on EMF. This Opinion is better titled "Preliminary Opinion on Scientific Certainty of Health Harm from Electromagnetic Fields (EMF)".

The Opinion should be revised to clearly state whether the evidence supports a finding of possible risk for each type of evidence considered (each section). This report is not useful for the purpose intended due to the ambiguous basis for judging the sufficiency of the scientific evidence, which will eventually form a basis for concluding whether changes in the ICNIRP standards are warranted. The lack of a clear statement about the basis for judging what constitutes sufficient evidence of "Possible Effects", and the embedded up-shifting language to instead require a demonstration of 'conclusive or unequivocal evidence'

ICNIRP

1) Zum Inhalt Ihrer Risikobewertung Mobilfunk

1.1 Haben wir das/die relevante(n) Dokument(e) (oben erwähnt) berücksichtigt?

☐ Ja

☐ Nein, folgende(s) öffentlich verfügbare Dokument(e) wäre(n) (zusätzlich) hilfreich.

1.2 Als Anhang zum Mail finden Sie ein PDF-File, in dem wir die Informationen aus Ihrer Risikobewertung (die oben erwähnten Tabellen) zusammengetragen haben.

☐ Wir stimmen damit überein.

(x) Welche Änderungen würden Sie vornehmen?

Die Gelbmarkierung („Effekt ist inadäquat nachgewiesen“) ist irreführend, da hier mehrere Umstände, wie z.B. schwache Datenlage, inkonsistente Ergebnisse, unsichere Expositionsbestimmung (oberhalb der thermischen Schwelle) in einer Kategorie zusammengefasst wurden. Aus meiner Sicht sollte grün „kein Effekt (bei ausreichender Datenlage)“ bedeuten und gelb „kein nachgewiesener Effekt, aber insgesamt schwache/inkonsistente Datenlage, z.T. bei thermischen Expositionsbedingungen, Effekte können nicht ausgeschlossen werden (no firm conclusion possible)“.

Lösung: Legende ändern (oder alle gelben Kästchen in grün ändern).

Fehler:

1. Bei Kognition/Wach-EEG steht „There is some evidence...“ und bei Schlaf/Schlaf-EEG „may result in minor effects on brain activity“ – diese 2 Kästchen sollten in der Tabelle bei Humanstudien Biologie rosa/rot sein (und nicht grün).

2. Kinder müssen auf alle Fälle auf grün, da hier nur hypothetische Risiken genannt werden.

Was genau bedeutet in der Tabelle die letzte Spalte „Humanstudien, Gesundheit“? Falls es um Relevanz der Effekte für die Gesundheit geht, sollte bei Erwärmung/Thermoregulation auch dieses Kästchen rot sein. Falls es um Gesundheitsrelevanz bei Expositionen unterhalb der ICNIRP Grenzwertempfehlung geht, sollte die ganze Spalte grün sein.

1.3 Sehen Sie Ihre Risikobewertung eher

(x) als Resultat einer eigenen Analyse durch Ihre Organisation,

☐ oder stützen Sie sich dabei auf eine andere Bewertung/Institution? Wenn ja, auf welche?

1.4 Wie würden Sie die Einschätzung des Mobilfunks durch Ihre Organisation charakterisieren?

Die gesundheitlichen Auswirkungen sind insgesamt:

☐ gefährlich / relevant

(x) ungefährlich

(x) Sie sind (technisch, biologisch) differenziert zu betrachten.

Bemerkungen:

Nach heutigem Kenntnisstand sind bei Einhaltung der ICNIRP Grenzwertempfehlungen keine gesundheitsrelevanten Wirkungen bekannt.

2) Zu Ihrem Risikobewertungsprozess

2.1 Mit welchem Ziel resp. für welche Zielgruppen (Politikberatung, Expertenwissen, Information für Bevölkerung/Verbraucher etc.) führten Sie Ihre Risikobewertung durch?

Die Risikobewertung durch ICNIRP und das EHC-Dokument der WHO bilden die Ausgangsdatenbasis für die ICNIRP Grenzwertempfehlungen.

2.2 Wie lief der Risikobewertungsprozess innerhalb Ihrer Organisation ab?

Gremienarbeit, d.h. Zusammenarbeit verschiedener Fachdisziplinen (HF Review), bzw. Konsens einer Expertengruppe (SCI Review).

2.3 Wie sind Sie mit Unsicherheiten (z.B. Aspekte, die wissenschaftlich noch nicht abschließend geklärt sind) umgegangen?

*Unsicherheiten werden benannt (deshalb haben Sie auch so viele Kästchen gelb gefärbt).
Bei der Erarbeitung von Grenzwertempfehlungen werden nur bestätigte Effekte berücksichtigt. Die Grenzwertableitung erfolgt dann unter worst-case-Betrachtungen.*

2.4 Welche Bedeutung hatten folgende Wissensgrundlagen in der Risikobewertung Ihrer Organisation? (Bitte antworten Sie mit einem X im entsprechenden Feld)

Wissensgrundlage	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Wissenschaftliche Studien				X	
Erfahrungen / Wissen um Einzelschicksale (Fallbeschreibungen, -kenntnisse)	X				
Erfahrungen / Wissen um andere Risiken (Umgang mit Risiken)		x			
Medienberichte	X				
Andere (siehe Bemerkungen)					

2.5 Welche Bedeutung besaßen folgende Aspekte bei der Risikobewertung? (Bitte antworten Sie mit einem X im entsprechenden Feld)

Risikokontext	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Konsequentes Vorsorgeprinzip	X				
Vertrauen in den technischen Fortschritt	X				
Vertrauen in das behördliche Risikomanagement	X				
Vertrauen in die Wissenschaft				x	
ökonomische Überlegungen (Nutzen Mobilfunk, Arbeitsplätze etc.)	x				

Bemerkungen:

*I think we can safely mark these as 'Unwichtig', since they do not play a role
Gunde: okay.*

SCENIHR

1) Zum Inhalt Ihrer Risikobewertung Mobilfunk

1.1 Haben wir das/die relevante(n) Dokument(e) (oben erwähnt) berücksichtigt?

☒ **Ja**

☐ Nein, folgende(s) öffentlich verfügbare Dokument(e) wäre(n) (zusätzlich) hilfreich.

1.2 Als Anhang zum Mail finden Sie ein PDF-File, in dem wir die Informationen aus Ihrer Risikobewertung (die oben erwähnten Tabellen) zusammengetragen haben.

☒ **Wir stimmen damit überein.**

☐ Welche Änderungen würden Sie vornehmen?

Sie können Ihre Anmerkungen/Korrekturen auch direkt im PDF als Kommentare notieren.

1.3 Sehen Sie Ihre Risikobewertung eher

☒ **als Resultat einer eigenen Analyse durch Ihre Organisation,**

☐ oder stützen Sie sich dabei auf eine andere Bewertung/Institution? Wenn ja, auf welche?

1.4 Wie würden Sie die Einschätzung des Mobilfunks durch Ihre Organisation charakterisieren?

Die gesundheitlichen Auswirkungen sind insgesamt:

☐ gefährlich / relevant

☒ **ungefährlich**

☐ Sie sind (technisch, biologisch) differenziert zu betrachten.

2) Zu Ihrem Risikobewertungsprozess

2.1 Mit welchem Ziel resp. für welche Zielgruppen (Politikberatung, Expertenwissen, Information für Bevölkerung/Verbraucher etc.) führten Sie Ihre Risikobewertung durch?

Europäische Kommission – Stand des Wissens (Zitat: The purpose of this Opinion is to update the SCENIHR Opinion of 19 January 2009 in the light of newly available information and to give special consideration to areas where important knowledge gaps were identified in the previous Opinion. In addition, biophysical interaction mechanisms and the potential role of co-exposures to environmental stressors are discussed. In order to update the Opinion, this section establishes the scientific rationale that is needed to provide the requested Opinion. Relevant scientific knowledge from the physical, engineering, medical and biological sciences is critically evaluated and summarised. When appropriate, gaps in knowledge are highlighted and suggestions for future important areas of research are included.

2.2 Wie lief der Risikobewertungsprozess innerhalb Ihrer Organisation ab?

Expertengremium (Komitee + extern) – Auswertung wissenschaftliche Werke seit letzte Bewertung, besondere Kriterien – Antworten spezifische Fragen („Terms of reference“) – Schlussfolgerung mit Hinblick auf Gesundheitsrisiken

2.3 Wie sind Sie mit Unsicherheiten (z.B. Aspekte, die wissenschaftlich noch nicht abschließend geklärt sind) umgegangen?

Unsicherheiten und Wissenslücken sind berücksichtigt und spezifisch erwähnt. Keine mathematische Behandlung von Unsicherheiten.

2.4 Welche Bedeutung hatten folgende Wissensgrundlagen in der Risikobewertung Ihrer Organisation? (Bitte antworten Sie mit einem X im entsprechenden Feld)

Wissensgrundlage	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Wissenschaftliche Studien				X	
Erfahrungen / Wissen um Einzelschicksale (Fallbeschreibungen, -kenntnisse)	X				
Erfahrungen / Wissen um andere Risiken (Umgang mit Risiken)		X			
Medienberichte	X				
Andere (siehe Bemerkungen)	X				

2.5 Welche Bedeutung besaßen folgende Aspekte bei der Risikobewertung? (Bitte antworten Sie mit einem X im entsprechenden Feld)

Risikokontext	Unwichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig	Keine Antwort
Konsequentes Vorsorgeprinzip	X				
Vertrauen in den technischen Fortschritt	X				
Vertrauen in das behördliche Risikomanagement	X				
Vertrauen in die Wissenschaft				X	
ökonomische Überlegungen (Nutzen Mobilfunk, Arbeitsplätze etc.)	X				

2.6 Welche weitere Aspekte sind für die Risikobewertung Ihrer Organisation zusätzlich von großer Bedeutung?

3) Weitere Aspekte

3.1 Gibt es Aspekte, die Ihnen in Bezug auf das vorliegende Forschungsprojekt wichtig wären?

WHO

1) Regarding the content of your risk assessment in mobile communications

1.1 In your opinion: did we analyse the relevant/correct document(s) (see above)?

☐ Yes

☒ **No, the following publicly available document/documents would be useful (additionally)**

<http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs304/en/>

1.2 In the Annex of this email you will find a PDF file in which we compiled all information from your risk assessment (the tables mentioned)

☐ We completely agree with this.

☐ We would make changes

Please note that you can insert your comments/corrections directly in the PDF file.

We are currently conducting a risk assessment to review the scientific literature and conclude on the health risk from radiofrequency fields from an evidence-based perspective. A draft of this document was open for public consultation in the Fall 2014. Because the document is not yet finalized, it is not possible to provide the information that you are requesting unfortunately.

1.3 Do you view the risk assessment...

☒ **as a result of your own work/risk assessment from your organisation,**

☐ or is your work underpinned by other risk assessments or risk assessments of other institutions? In this case please let us know on which assessments/institutions.

1.4 How would you describe the evaluation of mobile communications from your organisation?

Overall, the health effects are:

☐ dangerous / relevant

☐ not dangerous

☒ **They need to be viewed in a differentiated way (technical, biological)**

2) Regarding your risk assessment process

2.1 For what purpose and for which target group did you conduct the risk assessment (policy consultation, expert knowledge, information for public/consumer etc.)?

The target audience includes scientists, policy makers and the general public.

2.2 How was the risk assessment process executed within your organization?

The current Environmental Health Criteria document on Radiofrequency fields is being developed using a rigorous and transparent process (see requirements at http://www.who.int/kms/handbook_2nd_ed.pdf?ua=1), by developing selection and quality criteria ahead of time, and using systematic review approach (Cochrane style).

2.3 How did you deal with uncertainties? (E.g. aspects on which science has not settled upon)

By detailing the types of uncertainties, and examining/recording the different possible biases
--

2.4 How important are differing knowledge bases in the risk assessment of your organization?

(Please indicate your answer with an x)

Knowledge Base	Not Important	Less Important	Important	Very Important	No Answer
Scientific Research				X	
Experiences / knowledge of individual cases		X			
Experiences / knowledge of other risks (managing risks)			X		
Media reports	X				
Other (see comments)					

2.5 How important were the following aspects for your risk assessment?

(Please indicate your answer with an x)

Context In Which Risk Occurs	Not Important	Less Important	Important	Very Important	No Answer
Precautionary Principle		X			
Confidence In Technological Progress		X			X
Trust In Authorities		X			
Confidence In Science				X	
Economic Deliberations (benefits, mobile communication, work places etc.)		X			

Comments:

I don't understand "Confidence In Technological Progress"

2.6 Which other aspects have been of importance for your risk assessment?

Values and preferences of the end-users

3) Other aspects

3.1 Are there any aspects that you would regard as important for the present research project?

Transparency in the choice of publications chosen to base the conclusions on
--