Ressortforschungsberichte zur kerntechnischen Sicherheit und zum Strahlenschutz

Erstellung einer praxisorientierten Handreichung zur Beurteilung von Studienergebnissen für Mitarbeiter von Kommunalverwaltungen - Vorhaben FM8855

Auftragnehmer:
Rheinisch Westfälische Technische Hochschule, Aachen
Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin

M. Schmidt
M. Rosentreter
S. Drießen
F. Gollnick
T. Gritsch
J. Hüllmandel
D. Groß

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

Bundesamt für Strahlenschutz

Dieser Band enthält einen Ergebnisbericht eines vom Bundesamt für Strahlenschutz im Rahmen der Ressortforschung des BMU (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-89/14

Bitte beziehen Sie sich beim Zitieren dieses Dokumentes immer auf folgende URN:
urn:nbn:de:0221-2014042311394

Salzgitter, April 2014

Erstellung einer praxisorientierten Handreichung zur Beurteilung von Studienergebnissen für Mitarbeiter von Kommunalverwaltungen

Aktenzeichen: BfS AG-F 3 – 03775 – FM 8855

Mathias Schmidt, Michael Rosentreter, Sarah Drießen, Frank Grolnick, Thomas Gritsch, Julia Hüllmandel und Dominik Groß

INHALT

1 ZUSAMMENFASSUNG 4

2 SUMMARY 4

3 ZIELSETZUNG 4

4 RECHERCHE UND BESTANDSAUFNAHME 5

4.1 Zu I: Handbücher/Statistik/Studien 6

4.2 Zu II: Gute wissenschaftliche Praxis/Standards/Regelwerke/Richtlinien 6

4.3 Zu III: Bewertungshilfen für Studien/Literatur zur Bewertung von Studien 6

4.4 Zu IV: Sonstiges/Spezielle Literatur 6

4.5 Fazit 6

5 ERSTELLUNG DER HANDREICHUNG UND DES GLOSSARS 7

5.1 Die Handreichung 7

5.2 Das Glossar 7

6 DER PRAXISTEST 7

6.1 Der Evaluationsbogen 8

6.2 Durchführung des Praxistests 8

6.3 Auswertung des Praxistests 8

6.4 Ergebnisse 8

7 ANPASSUNG DER HANDREICHUNG 9

8 DER NACHTEST 10

8.1 Der Evaluationsbogen 10

8.2 Durchführung des Nachtests 10

8.3 Auswertung des Nachtests 10

9 ABSCHLIEßENDE BEARBEITUNG DER HANDREICHUNG 10

10 FAZIT 15

Literaturverzeichnis 15

Anhang 15

1 ZUSAMMENFASSUNG

Ziel des Projekts, mit dem das Bundesamt für Strahlenschutz federführend das Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin, Aachen, in der Zeit von April bis Dezember 2013 beauftragt hat, war die Entwicklung einer Handreichung für Personen, die sich im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit mit Fragen zum Themenfeld Mobilfunk beschäftigen und insofern als Entscheidungsträger und/oder als Ansprechpartner für die Bevölkerung fungieren. Die Handreichung soll die Kompetenz der Adressaten verbessern, Studienergebnisse oder Medienberichte (Printmedien) zum Thema hinsichtlich ihrer Validität beziehungsweise Objektivität zu bewerten, um auf dieser Grundlage mit interessierten Laien in eine sachliche Diskussion und einen problemorientierten Informationsaustausch zu treten. Die Praktikabilität der Handreichung ist anhand eines Praxistests mit 60 zielgruppenspezifischen Probanden getestet worden. Die Ergebnisse dieser Evaluation geben weitere Hinweise zu Gestaltung und Funktion dieser und weiterer Handreichungen sowie Aufschluss über die Wünsche der betreffenden Zielgruppe selbst. Da das Ergebnis des ersten Testlaufs (die Einschätzung des Beispieltexts durch die Testteilnehmer) einen großen Interpretationsspielraum eröffnete, wurde ein speziell für diesen Fall vorgesehener Nachtest mit zwölf Personen durchgeführt und dessen Ergebnis statistisch abgesichert.
Das Projektkonsortium bestand neben dem Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin (Institut GTE Med) aus dem Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit der RWTH Aachen (*femu*) sowie der TÜV Süd Industrie Service GmbH (TÜV) als Unterauftragnehmer.

2 SUMMARY

The aim of the project, commissioned by the Federal Office for Radiation Protection and conducted by the Department of History, Philosophy and Ethics of Medicine, Aachen, between April until December 2013, was to develop a tool for people whose professional responsibilities include dealing with questions regarding mobile phones and who thus act as decision-makers and/or as contact persons for the population.
The manual is intended to improve the competence of the user to evaluate study results or media reports (print media) on the subject with respect to their validity and objectivity, to provide them with factual information and, thereby, to help them communicate with interested lay people and to engage in discussions with the public. The practicality of the handout has been tested by providing 60 target group specific subjects with a sample text and asking them to evaluate its contents on the basis of the manual. The results of the first test run were partly ambiguous and were specified in a post-test conducted with twelve people, whose results were statistically validated. These end results provide guidance for the design and function of these and other handouts and regarding the information needs of the relevant target group.
Other partners in the project consortium were the Research Center for Bioelectromagnetic Interaction of the RWTH Aachen University (*femu*) and the TÜV SÜD Industry Service GmbH as a subcontractor.

3 ZIELSETZUNG

Ziel des Projekts war die Entwicklung einer Handreichung, die es auch Laien ermöglicht, die Zuverlässigkeit von Berichten über Studienergebnisse oder Mediendarstellungen von Studienergebnissen im Bereich Mobilfunk unkompliziert und schnell einschätzen zu können. Die Handreichung ist an Personen adressiert, die im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit bei Fragen zum Mobilfunk Entscheidungen auf Grundlage dieser Berichte treffen müssen oder als Mediatoren oder Ansprechpartner im bürgerschaftlichen Dialog mit dem Thema Mobilfunk beschäftigt sind. Die Zielgruppe besteht somit hauptsächlich aus Personen, die in Kommunen, Behörden oder zum Beispiel im Öffentlichen Gesundheitsdienst bei Fragen zum Themenfeld Mobilfunk als Kontaktpersonen für die Bevölkerung fungieren.
Den möglichen gesundheitlichen Risiken moderner Technologien wird seit einigen Jahren eine verstärkte öffentliche Aufmerksamkeit zuteil, darunter auch den gesundheitlichen Implikationen der Mobilfunknutzung. Eine Eurobarometer-Studie aus dem Jahr 2010 zeigt, dass nahezu jeder zweite EU-Bürger (46%) hinsichtlich der möglichen Gesundheitsgefahren durch elektromagnetische Felder besorgt ist.[1]
Bemerkenswert ist, dass bei Befragungen zum Informationsverhalten die Berichterstattung in den öffentlichen Medien (Fernsehen, Printmedien sowie Radio gefolgt vom Internet) als wichtigste Informationsquelle über elektromagnetische Felder und deren Wirkung genannt werden, gefolgt von der Unterhaltung mit Freunden und

[1] http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_347_de.pdf, hier S. 65.

Bekannten. Diese Ergebnisse erbrachte jüngst eine repräsentative Befragung von insgesamt 2.500 Bürger/innen der Bundesrepublik Deutschland, die im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz im Jahr 2012 durchgeführt wurde. In dieser wurde ermittelt, welche Organisationen entsprechendes Informationsmaterial beziehungsweise Informationsmöglichkeiten bieten, ob und wie diese Organisationen in der Bevölkerung wahrgenommen werden und durch welche Quellen sich die Befragten informieren.[2]

Die Diskussion über Risiken elektromagnetischer Felder im Zusammenhang mit der Mobilfunktechnologie wird auf wissenschaftlicher und medialer Ebene ebenso kontrovers und emotional aufgeladen geführt wie auf kommunalpolitischer Ebene, zum Beispiel bei Bürgerversammlungen. De facto stehen die zuständigen Vertreter der kommunalen Behörden angesichts derartiger Fragestellungen in der Pflicht, sich eigenverantwortlich – und zudem häufig sehr kurzfristig – eine Meinung zu bilden, Position zu beziehen und eine begründbare Entscheidung zu treffen. Die Bildung einer unabhängigen und sachlich begründeten Überzeugung zum Thema Mobilfunktechnologie wird jedoch durch die auf allen gesellschaftlichen Ebenen kontrovers und emotional aufgeladene Debatte erschwert. Diese Problematik wird zusätzlich durch den Umstand verschärft, dass die Qualität wissenschaftlicher Studien variiert und für den Laien schwer beurteilbar ist. Hinzu kommt, dass diese Ergebnisse durch verschiedene Multiplikatoren – selektiv und z.T. nur auszugsweise – verbreitet, mitunter bewertet und umgedeutet werden, so dass den Rezipienten eine vorurteilsfreie, kritische Meinungsbildung sowie ein kritisches Hinterfragen der ursprünglichen Studie oder deren Aussage häufig kaum möglich ist.

Die Vielfalt der explizierten Fragestellungen, methodischen Herangehensweisen, qualitativen Standards und Ergebnisse von Forschung zur Mobilfunktechnologie erschweren selbst dem Experten eine zuverlässige und sachlich fundierte Entscheidungsfindung. Vor diesem Hintergrund müssen Verantwortungsträger in Kommunen und Behörden ihre Positionen hinsichtlich der Mobilfunktechnologie auf einer vagen beziehungsweise unsicheren Entscheidungsgrundlage ausbilden und diese in einem emotionsgeladenen Diskurs vor einer kritischen Öffentlichkeit vertreten.

Diese Unsicherheiten gilt es zu reduzieren, indem diesem Personenkreis ein praktikables Instrument an die Hand gegeben wird, um verschiedenste Informationsquellen, zum Beispiel Veröffentlichungen von Hochschulen, (unabhängigen) Forschungsinstituten, (kritischen) Organisationen usw., zeitnah, unabhängig und selbstständig hinsichtlich deren Validität und Reliabilität zu bewerten. Dazu ist es nötig, das Fehlerpotential, die Positionen und den Aussagehorizont unterschiedlichster Darstellungen und Publikationen über Forschungsergebnisse zu erkennen, verstehen, kritisch zu hinterfragen und objektiv einzuschätzen. Dabei sind auch der arbeitsökonomische Aufwand und die Transaktionskosten für die Informationsgewinnung zu berücksichtigen, so dass sich umfangreiche Manuale oder Handbücher hier nur bedingt eignen. Die prägnant formulierten Hinweise der Handreichung sollen vielmehr auch von Laien nach kurzer Einarbeitungszeit erfasst und optimal genutzt werden können. Zwar gab es in der Vergangenheit mehrfach Bestrebungen, ebendies zu erreichen, jedoch stellten sich die entsprechenden Ansätze in der Praxis häufig als zu kompliziert oder zeitaufwändig heraus.

Die im Rahmen dieses Projekts zu erstellende Handreichung soll die Adressaten befähigen,

1.) Publikationen und Studienergebnisse zum Thema Mobilfunktechnologie einzuschätzen,

2.) unterschiedliche Darstellungen und Bewertungen von Studienergebnissen (Originalarbeiten und Darstellungen in Medien) zuverlässig hinsichtlich Validität und Objektivität einschätzen,

3.) mit interessierten Laien in einen sachlichen Diskurs und Informationsaustausch zu treten.

Dabei sollte berücksichtigt werden, dass die (Aus-)Bildung sowie die Vorkenntnisse der potentiellen Nutzergruppe sehr heterogen sind und Kenntnisse im Bereich Mobilfunktechnologie, elektromagnetische Felder, Epidemiologie oder Statistik nicht zwangsläufig vorausgesetzt werden können.

Die Funktion der erarbeiteten Handreichung sollte anschließend durch einen Praxistest mit mindestens 50 zielgruppenspezifischen Testpersonen überprüft werden.

4 RECHERCHE UND BESTANDSAUFNAHME

In einem ersten Arbeitsschritt wurde eine systematische Recherche nach den bisher verfügbaren Beurteilungshilfen oder Handreichungen zur Einschätzung der Qualität von Studien für Laien auf den betreffenden wissenschaftlichen Gebieten durchgeführt (Anhang 1). Einbezogen in diese Recherche wurden sowohl in schriftlicher Form vorliegende Systematiken als auch im Internet verfügbare Formate.

[2] http://doris.bfs.de/jspui/bitstream/urn:nbn:de:0221-2013030810341/3/BfS_2013_3611S70005.pdf, hier S. 12.

Berücksichtigt wurden dabei lediglich diejenigen Titel, die projektbezogen relevante Informationen enthalten. Zunächst erfolgte die Einteilung der Literatur nach Literaturgattung/-art in die Kategorien:

I. Handbücher/Statistik/Studien (jeweils mit nützlichen Hinweisen)

II. Gute wissenschaftliche Praxis/Standards/Regelwerke/Richtlinien

III. Bewertungshilfen für Studien/Literatur zur Bewertung von Studien

IV. Sonstiges/Spezielle Literatur

Die Analyse des Literaturreviews ergab höchst unterschiedliche Ergebnisse bezüglich Qualität, Umfang, Nutzen und Gestaltung der einzelnen Bewertungshilfen:

4.1 ZU I: HANDBÜCHER/STATISTIK/STUDIEN

Die in der Literaturliste genannten Handbücher zu statistischen Methoden im Allgemeinen wie auch spezifisch für bestimmte Fächer enthalten im Regelfall mindestens einen Beitrag/Kapitel zum Thema „Kritischer Umgang mit Studienergebnissen“ oder „Gute wissenschaftliche Praxis“. Diese bauen meistens auf den vorher im Buch vorgestellten Kapiteln auf, sind für den vorliegenden Zweck also viel zu speziell und setzen zudem methodische Fachkenntnis voraus. Dennoch geben sie nützliche Hinweise auf wissenschaftliche Standards der Publikation von Studienergebnissen, damit Rezipienten die Regeln „guter wissenschaftlicher Praxis“ erstens verstehen und zweitens deuten können.

4.2 ZU II: GUTE WISSENSCHAFTLICHE PRAXIS/STANDARDS/REGELWERKE/RICHTLINIEN

Eine zweite Kategorie sind Veröffentlichungen zu „Guter wissenschaftlicher Praxis“ selbst. Hierbei gibt es sowohl spezielle, auf einen Fachbereich oder eine Zeitschrift zugeschnittene als auch allgemein gehaltene Journal-Publikationen und Handbücher sowie einfache Handlungsleitfäden (teilweise in Checklisten-Format), die frei im Internet verfügbar sind. Sie zeigen die Mindestanforderungen an Studien und Veröffentlichungen von Studienergebnissen deutlich auf und können in der wissenschaftlichen Fachwelt als verbindlich angesehen werden. Sie sind aber im Regelfall an Autoren und Forscher bestimmter wissenschaftlicher Disziplinen gerichtet.

4.3 ZU III: BEWERTUNGSHILFEN FÜR STUDIEN/LITERATUR ZUR BEWERTUNG VON STUDIEN

Die Literatur in der Kategorie III beschäftigt sich explizit mit der kritischen Auswertung und Analyse von Studien sowohl in Theorie und Wissenschaft als auch in Praxis und Beruf.
Sie richtet sich sowohl an das Fachpublikum als auch an den Laien. Dies lässt darauf schließen, dass viele Berufsgruppen und -verbände, Firmen und Ämter in verschiedenen Bereichen die kritische und objektive Bewertung wissenschaftlicher Studien mittlerweile als problematisch erachten.

4.4 ZU IV: SONSTIGES/SPEZIELLE LITERATUR

Die Literatur der Gruppe IV vereinigt sonstige und spezielle Veröffentlichungen zu Fachthemen, wie zum Beispiel Analysen über den Umgang von Laien mit wissenschaftlicher Informationen im Internet. Aus diesen Schriften lassen sich Erkenntnisse über die Möglichkeiten und Strategien von Laien zur Informationsgewinnung und -auswertung gewinnen, um ein verbessertes Verständnis über deren Bedürfnisse und Wünsche zu erlangen. Dies ist notwendig, um die Handreichung auf die Rahmenbedingungen und den Erfahrungshorizont der potentiellen Anwender abzustimmen.

4.5 FAZIT

Nach der Recherche und Analyse fällt die Variabilität der aufgeführten Literatur sowie Handlungsleitfäden und Checklisten hinsichtlich Gestaltung und Umfang auf. Neben dem Hand- oder Lehrbuch zur Beurteilung von Studien gibt es Versuche, klassische Handlungsleitfäden und Checklisten für den allgemeinen Gebrauch und zur schnellen Einschätzung von Studien und Studienergebnissen zu erstellen. Deren Qualität und Anspruch variieren jedoch erheblich. So gibt es Checklisten, die für die Nutzung von Laien verfasst wurden und dennoch mit Fachwörtern derart überfrachtet sind, dass ohne dazugehörige Erläuterungen nicht auszukommen ist. Wo hingegen auf zusätzliche Erläuterungen verzichtet wurde, sind die Kriterien für die kritische Einschätzung einer Studie oder eines Berichts oftmals nicht explizit dargelegt. Ohne das entsprechende Hintergrundwissen kann der Anwender diese Kriterien zwar verstehen, aber nicht für die eigene Analyse eines Textes anwenden. Eine reine Checkliste in Form einer Auflistung von Fragen an den Text versetzt den Nutzer zwar in die Lage, diese Fragen „abzuhaken“, kaum aber dazu, ein vermeintlich klare Meinung gebildet zu haben und die daraus folgenden Konsequenzen zu ziehen.

Die Vielfalt der Veröffentlichungen zeigt, dass die objektive Bewertung wissenschaftlicher Studien im Allgemeinen und insbesondere für Laien erschwert ist und zugleich zunehmend als Problem wahrgenommen wird. Die Fähigkeit zur Beurteilung einer Studienqualität ist jedoch in einer Wissens- und Informationsgesellschaft für die Handlungsfähigkeit der Angehörigen vieler Berufsgruppen und auch für Laien, bei denen man kein statistisches Wissen voraussetzen kann, unabdingbar geworden. Trotz vieler bisheriger Versuche, Handlungsleitfäden für eben diese Zielgruppen zu erstellen, ist ein Projekt wie das hier vorliegende – die Erstellung einer Handreichung in Checklistenformat für den Laien mit abschließendem Praxistest – bisher ein Novum. Als besonders zielführend ist hierbei die Evaluation der Handreichung im Rahmen eines Praxistests einzustufen, da diese Informationen es ermöglichen, für weitere Entwicklungen die Wünsche und Kritik der Anwender zu berücksichtigten und somit die Zielgruppenorientierung der Handreichung zu verfeinern.

5 ERSTELLUNG DER HANDREICHUNG UND DES GLOSSARS

5.1 DIE HANDREICHUNG

Bei der Erstellung der Handreichung fanden besonders die in AP 1 erlangten Erkenntnisse Berücksichtigung. Da sich die Handreichung (auch) an Laien wenden soll, wurden möglichst einfache, klare Formulierungen verwendet oder kurze Umschreibungen, wo ansonsten ungebräuchliche Fachwörter benutzt worden wären. Da der Bildungsstand der potentiellen Nutzer nicht bekannt ist beziehungsweise stark variiert, und Vorkenntnisse in den Bereichen der Statistik, Epidemiologie oder elektromagnetischer Felder und Mobilfunktechnologie nicht vorausgesetzt werden können, wurde darauf geachtet, allgemeinverständliche oder selbsterklärende Ausdrücke und Formulierungen zu nutzen.

Außerdem wurde der Fokus der Fragen weniger auf fachspezifische Eigen- und Feinheiten gerichtet, sondern – wo zwingend notwendig – vielmehr der Blick der Nutzer auf allgemeinverständliche Aspekte gerichtet. Auf detaillierte Facherörterungen wurde verzichtet. Wo sich die Nutzung von Fachtermini oder -begriffen nicht vermeiden ließ, wurden diese in einem zweiseitigen Glossar erläutert.
Die Handreichung besteht aus Fragen über den zu bewertenden Text, die dichotom mit „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden können – offene Fragen werden gänzlich vermieden. Für die jeweiligen Antworten gibt es je nach Gewicht der Aussage keinen, einen oder zwei Punkte. Die Gewichtung der Fragen verbessert das Maß an Objektivität, etwa wenn aufgrund von gewissen Eigenheiten oder Rahmenbedingungen des Publikationsorgans, in dem der zu bewertende Text veröffentlicht ist, relevante Fragen – beispielsweise nach weiterführenden Literaturangaben – nicht beantwortet werden können. Einzelne Fragen, für welche die Nutzer keine Punkte vergeben, führen daher nicht zwingend zu einer vollständigen Abwertung der eingeschätzten Objektivität beziehungsweise Gültigkeit (Validität) des zu bewertenden Textes. Aufgrund der unterschiedlichen Maßstäbe, die an populärwissenschaftliche und wissenschaftliche Publikationen gelegt werden müssen, hält die Handreichung Informationen mit den jeweiligen Bewertungskriterien für verschiedene Textgattungen in wissenschaftlichen und populärwissenschaftlichen Publikationen vor.

5.2 DAS GLOSSAR

Bei der Erstellung des Glossars durch das *femu* wurde im Wesentlichen auf die Einträge im umfangreichen Online-Glossar des EMF-Portals (ca. 2.900 Einträge)[3] zurückgegriffen. Dabei wurden die begrifflichen Erläuterungen jedoch auf (für ein Grundverständnis) wesentliche Informationen gekürzt. Die laut Vorgabe auf zwei Seiten begrenzte Auswahl orientierte sich an den in der Handreichung verwendeten Begriffen, für die ein geringer Grad an Kenntnis seitens der Nutzer vorausgesetzt werden muss. Zusätzlich wurden Termini in das Glossar aufgenommen, die vom *femu* als grundlegend und wichtig im behandelten Zusammenhang erachtet werden.

6 DER PRAXISTEST

Die Auswahl der Testteilnehmer erfolgte durch das *femu* sowie den TÜV. Dabei wurden zufällig ausgewählte Personen aus einer eigens angelegten Kontaktdatenbank des TÜV und aus Kontaktlisten des *femu* per E-Mail angeschrieben und deren Bereitschaft zur Teilnahme erfragt. Bei positiver Rückmeldung erfolgte die Zusendung der für den Praxistest zu nutzenden Beurteilungssystematik, des Mustertextes und des Evaluationsbogens (Mitte September 2013).

---

[3] http://www.emf-portal.de/glossar.php?l=g.

6.1 DER EVALUATIONSBOGEN

Die Funktionalität der Handreichung sollte über einen speziell entworfenen Evaluationsbogen ermittelt werden. Dabei wurde zunächst nach der Einschätzung der Testteilnehmer hinsichtlich der Objektivität des Beispieltextes gefragt, um Rückschlüsse auf die Reliabilität (Zuverlässigkeit/formale Genauigkeit) des Instruments im Sinne einer weitgehend einheitlichen Bewertung durch die Testpersonen ziehen zu können.
Daran schlossen sich Fragen zur Evaluation der Handreichung bezüglich Verständlichkeit, Aufbau/ Konzeption und Praktikabilität an. Zusätzlich wurden nur die notwendigsten persönlichen Daten (Alter, Schulabschluss, Beruf, Vorkenntnisse im Bereich Mobilfunk und Studiendesign) erhoben. Der Fragebogen bezog außerdem den selbst eingeschätzten Kenntnisstand und die Vorbildung der jeweiligen Bearbeiter zum Themenfeld „Mobilfunk“ ein. Diese Daten wurden erhoben, um das Testergebnis gegebenenfalls anhand von Zusammenhängen mit diesen Items erklären zu können.
Abschließend wurde den Teilnehmern der Versuchsanordnung die Gelegenheit gegeben, in zwei Textfeldern (offene Fragen) positive oder negative Auffälligkeiten zu erwähnen und weitere Anmerkungen und Hinweise zu geben. Dies eröffnete genügend Raum für offene Bemerkungen oder Hinweise der Testteilnehmer, so dass neben den reinen Antworten auf die entsprechenden Fragen im Fragebogen auch zusätzlich Meinungen oder Gedanken usw. abgegeben werden konnten.

6.2 DURCHFÜHRUNG DES PRAXISTESTS

Die Durchführung des Praxistests erfolgte durch den TÜV als Unterauftragnehmer ohne Einbeziehung des Auftraggebers (Institut GTE Med), um einen Verzerrungseffekt sozialer Erwünschtheit zu vermeiden. So wäre es beispielsweise denkbar, dass die Testteilnehmer voreingenommen gegenüber dem Ersteller der Handreichung sein könnten oder der Begriff „Ethik“ in der Bezeichnung des Instituts auf das Antwortverhalten oder die Wahrnehmung des Beispieltextes ausstrahlt. Insgesamt hatten ca.75 angeschriebene Personen ihre Bereitschaft zur Teilnahme signalisiert. Bis zum 13.11.2013 sind insgesamt 60 bearbeitete Beispieltexte und Evaluationsbögen beim Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin in Aachen eingegangen. Damit wurde die vom Auftraggeber verlangte Mindestanzahl an Testteilnehmern um zehn Versuchspersonen überschritten. Die Stichprobe besteht somit aus 60 Personen. Die Rücklaufquote betrug 80 %.

6.3 AUSWERTUNG DES PRAXISTESTS

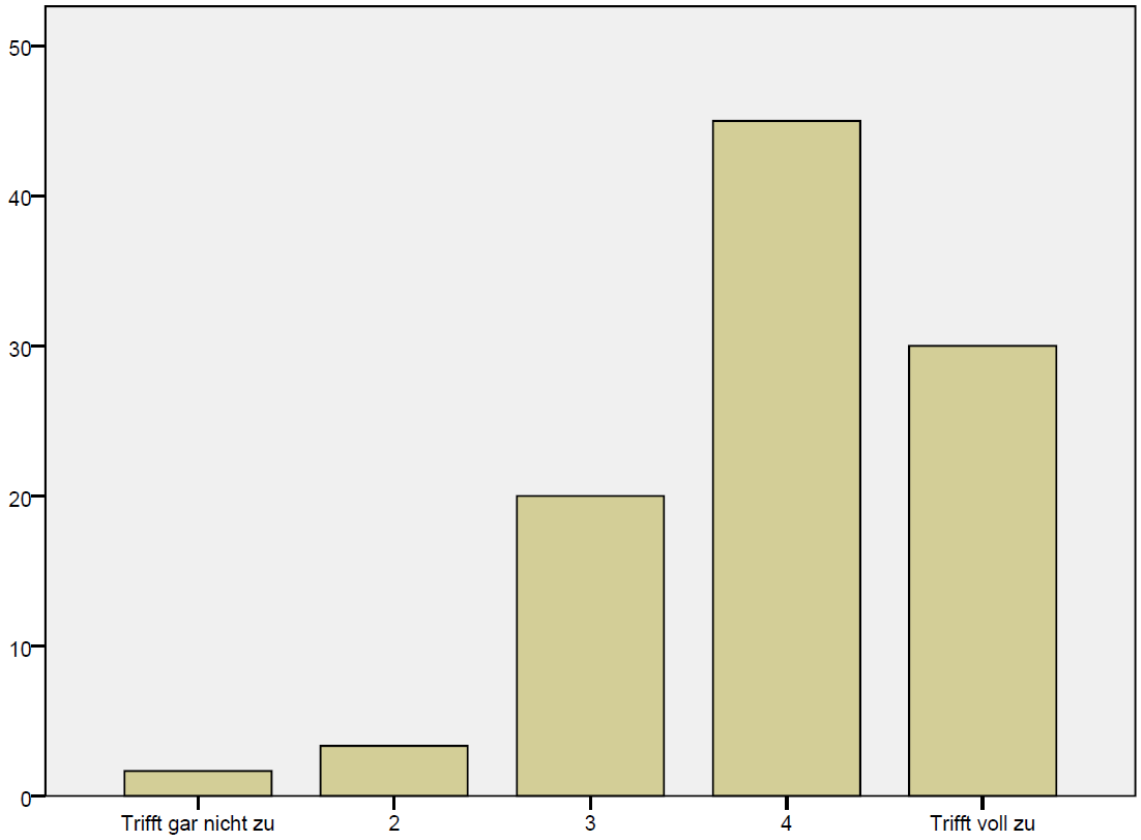
In Arbeitspaket 3 wurden die Ergebnisse des Praxistests vom Institut GTE Med für die statistische Auswertung aufbereitet. Dazu wurden die Angaben der Evaluationsbögen in eine Datenbank übertragen und – soweit nötig – die Daten in einer separaten Datei zur statistischen Analyse bereinigt. So wurden beispielsweise Angaben zu Beruf und Schulbildung in Gruppen kategorisiert und Alterskohorten gebildet. Ein Codebuch zur Dokumentation der erhobenen Daten und Variablen wurde angelegt. Mit dem statistischen Software-Paket SPSS/PASW 18 wurden verschiedene deskriptive Analysen und vergleichende Tests berechnet.

6.4 ERGEBNISSE

Die erste Frage des Evaluationsbogens zielte auf die Einstufung des Beispieltextes hinsichtlich dessen Objektivität und wissenschaftlicher Qualität.[4] Dieses Ergebnis war als Indikator für die Verständlichkeit und Nützlichkeit der Handreichung operationalisiert worden. Aufgrund des Aufbaus der Handreichung und des Bewertungsschemas war eine weitgehend einheitliche Einschätzung des Beispieltextes durch die Testpersonen angestrebt.
Dabei zeigte sich, dass 73% (n = 44 Personen) den Text als „mittelmäßig“, „wenig objektiv“ oder „nicht objektiv“ einstuften. Dies ist unter Berücksichtigung der Konzeption der Handreichung ein befriedigendes Ergebnis. Es ist offensichtlich, dass jeder Leser den Text auf unterschiedliche Weise liest und wahrnimmt – jede Aussage individuell verstanden und gedeutet wird. Da die Projektbearbeiter die Objektivität des Beispieltextes als „mittelmäßig“ eingestuft haben und ein interner Pretest ebenso die Ergebnisse „mittelmäßig“ und „wenig objektiv“ ergeben hat, ist die Einschätzung der Teilnehmer im Test mit „mittelmäßig“ bis „nicht objektiv“ als positiv zu bewerten. Die Handreichung hat damit ihr übergeordnetes Ziel erfüllt, nämlich Anleitung zu geben, um die inhaltliche Qualität eines Textes hinsichtlich der Bewertung von Studienergebnisse einzuschätzen sowie den Anwender darauf hinzuweisen, dass der ihm vorliegende Text im Zweifelsfall nicht als Grundlage einer objektiven Argumentation oder Entscheidungsfindung dienen kann oder sollte.
Design und Gestaltung der Handreichung nahmen die Testteilnehmer sehr positiv auf und evaluierten die

[4] Evaluationsbogen Frage 1: „Wie schätzen Sie die Objektivität bzw. wissenschaftliche Qualität des vorliegenden Textes ein?“.

Handreichung entsprechend. Die Fragen nach der Erkennbarkeit der Funktion und des Ziels, der Verständlichkeit, der Wahl der Beispiele sowie der Einschätzung, mit dieser Handreichung eine gute Hilfe zur Hand zu haben, sind durchweg positiv. Im Mittel lag die Bewertung der Handreichung auf einer Rating-Skala von 1 bis 5 (5 = „Trifft voll zu“/1 = „Trifft gar nicht zu“) deutlich über 4 (siehe beispielhaft Grafik 1).



Grafik 1: Meinung der Befragten zur Darstellung der Handreichung: „Die Handreichung stellt Sachverhalte verständlich dar“; Angaben in Prozent (Institut GTE Med).

68% der Testteilnehmer (n = 41) hatten den Abschluss einer (Fach-)Hochschule, 18% (n = 11) hatten das Abitur/die Allgemeine Hochschulreife, 78% (n = 47) entstammen der Altersgruppe zwischen 40 und 60 Jahren, 70% (n = 42) sind männlichen Geschlechts. Ein statistischer Zusammenhang zwischen der Bewertung der Handreichung (Frage 1) und der Selbsteinschätzung der Kompetenzen im Bereich Mobilfunk und/oder wissenschaftlicher Studien durch die Testteilnehmer (Fragen 10 und 12) ist nicht nachweisbar. Zwischen der Schul-/Ausbildung und der Bewertung der Handreichung ist ein signifikant mittlerer negativer Zusammenhang ($r = -.357$, $p = .006$, $df = 58$) feststellbar (je höher die Bildung, desto weniger objektiv wurde der Beispieltext unter Nutzung der Handreichung eingeschätzt).
Mittels zweier offener Fragen am Ende des Evaluationsbogens[5] wurde den Versuchsteilnehmern die Möglichkeit gegeben, positive wie negative Kritik an der Handreichung vorzunehmen. Das Institut GTE Med hat anhand dieser Ergebnisse die Handreichung überarbeitet und einem Nachtest mit zwölf Personen unterzogen, da einige der Anmerkungen auf potentielle Missverständnisse in der Handreichung hinwiesen.

7 ANPASSUNG DER HANDREICHUNG

Die Handreichung wurde unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus dem Praxistests überarbeitet, wobei das ursprüngliche Design beibehalten wurde. Dieses war durchgehend positiv evaluiert worden. Neben (1) einigen

[5] Evaluationsbogen Offene Fragen: „Was hat Ihnen besonders gefallen?“; „Was hat Sie besonders gestört?“.

sprachlichen Korrekturen sowie (2) Vereinfachungen und Vereinheitlichungen von Begriffen wurde besonders (3) die Punkteskala zur Auswertung der vergebenen Punkte überarbeitet, um Problemen der subjektiven Wahrnehmung zu begegnen. Da die Vergabe von Punkten sehr subjektiv erfolgen kann (beispielsweise bei den Fragen 1 und 3) und diese Fragen beziehungsweise zu vergebenden Punkte in der ursprünglichen Skala einen Unterschied von einer Stufe in der Gesamtbewertung des Beispieltextes ausmachen konnten, wurde die Skala entsprechend korrigiert. Die fünf Ausprägungen („13-14; 9-12; 6-8; 3-5; 0-2 Punkte“ beziehungsweise „seriös/objektiv; eher seriös/objektiv; mittelmäßig; wenig seriös/objektiv; nicht seriös/objektiv“) wurden auf eine Anzahl von vier reduziert („13-14; 10-12; 3-9; 0-2 Punkte“ beziehungsweise „seriös/objektiv; eher seriös/objektiv; wenig seriös/objektiv; nicht seriös/objektiv“), um die Trennschärfe zwischen den Kategorien zu verbessern. Außerdem erschien die Kategorie „mittelmäßig“ als Aussage für diesen Zweck wenig geeignet, weswegen sie gestrichen wurde.
Änderungen betrafen im Regelfall nur einzelne Begriffe, die nach Angabe der Teilnehmer als nicht eindeutig, subjektiv konnotiert, unverständlich definiert oder als missverständlich gestellte Beispielfragen empfunden worden sind.

8 DER NACHTEST

8.1 DER EVALUATIONSBOGEN

Der Evaluationsbogen wurde für den Nachtest nicht verändert, um die Vergleichbarkeit mit dem ersten Praxistest zu gewährleisten.

8.2 DURCHFÜHRUNG DES NACHTESTS

Die Auswahl der Testteilnehmer erfolgte durch das Institut GTE Med sowie den TÜV. Dabei wurden zufällig ausgewählte Personen aus der Kontaktdatenbank des TÜV telefonisch kontaktiert und deren Bereitschaft zur erneuten Teilnahme erfragt. Anschließend erfolgte bei positiver Rückmeldung die Zusendung der für den Nachtest überarbeiteten Beurteilungssystematik und notwendiger Unterlagen an fünf Testteilnehmer (Mitte Dezember 2013). Einen Testteilnehmer stellte der TÜV, sechs weitere das Institut GTE Med aus seinem Mitarbeiterkreis.

8.3 AUSWERTUNG DES NACHTESTS

Nach einer deskriptiven Auswertung wurden verschiedene Tests auf statistische Unabhängigkeit durchgeführt, um die zunächst kontraintuitiv erscheinenden Befunde zu erklären: Während zwei Personen den Text als „nicht seriös/objektiv“ einschätzten, streuen die restlichen Personen je zur Hälfte auf ein „wenig seriös/objektiv“ und „eher seriös/objektiv“ des Beispieltextes (jeweils $n = 5$).
Für die Beurteilung der Seriosität/Objektivität wurde statistisch ein Wilcoxon-Test durchgeführt, um zu prüfen, ob die nahezu gleiche Verteilung in der Einschätzung zufällig ist oder einem systematischen Fehler, beispielsweise in der Gestaltung der Handreichung, unterliegt. Der Test ergab ein nicht-signifikantes Ergebnis ($Z = –.577$, $p = .568$). Dieser Wert zeigt, dass die Stichprobe keinen (signifikanten) Unterschied aufweist, das heißt die Unterschiede in der Bewertung des Beispieltextes unterliegen einer statistischen Unabhängigkeit – sind also zufällig. Dieser Befund verweist auf Gründe, die anderswo zu verorten sind als in der Gestaltung der Handreichung. Am ehesten lässt sich dieses Ergebnis damit erklären, dass die Rezipienten das Instrument unterschiedlich wahrnehmen und umsetzen. Denkbar wäre, dass etwa die Hälfte der Teilnehmer – trotz durchgehend guter Evaluation der Handreichung – mit einer anderen Form der Informationsvermittlung besser zurecht gekommen wären (zum Beispiel eine mehrseitige, aufgelockerte Broschüre mit mehr Erläuterungen, Beispielen und Hinweisen – diese waren in mehreren freien Kommentaren als positiv bewertet worden).
Die Testpersonen gelangten hier trotz der abweichenden Einschätzung zu dem Ergebnis, dass der Beispieltext zwar als Diskussionsgrundlage dienen könne, nicht jedoch als durchschlagendes Argument geeignet sei und stattdessen weitere Quellen heranzuziehen seien.

9 ABSCHLIEßENDE BEARBEITUNG DER HANDREICHUNG

Abschließend wurde die Handreichung noch einmal überprüft. Dabei wurden Layout und Design vereinheitlicht (Farben/Abstände/Schriftgrößen/Formate usw.) und letzte orthographische Unzulänglichkeiten korrigiert.

Leitfaden zur praxisorientierten Beurteilung von Berichten über Studienergebnisse

Der vorliegende Leitfaden soll dem Nutzer eine schnelle und objektive Einschätzung von Texten ermöglichen, in denen Studienergebnisse über die Gesundheitsgefährdung durch elektromagnetische Felder im Bereich Mobilfunk berichtet werden. Immer wieder werden einzelne Studien zitiert oder als Grundlage genutzt, die das Risiko durch Strahlung als extrem hoch bzw. niedrig darstellen, obwohl darüber kein Konsens herrscht. Diese Handreichung soll es Ihnen ermöglichen, möglichst schnell zu einem Urteil über die Seriosität, Objektivität bzw. Zuverlässigkeit solcher Texte zu kommen. Nach Beantwortung der jeweiligen Frage addieren Sie bitte die entsprechende angegebene Punktzahl, um Aufschluss über die Qualität des Ihnen vorliegenden Textes zu erhalten. Dabei sind manche Fragen schwerer gewichtet als andere. Die Erläuterungen zu den einzelnen Fragen dienen nur der Orientierung und dem Verständnis, sie müssen sich nicht vollständig oder in der dargelegten Form auf den Ihnen vorliegenden Text beziehen bzw. müssen nicht vollständig im Text beantwortet werden. Seite 1 dieser Handreichung bezieht sich auf Berichte zu Studienergebnissen (z. B. Zeitungsartikel/Magazinbeiträge), Seite 2 ist speziell für wissenschaftliche Veröffentlichungen ausgelegt. Weiterführende Literatur, die als Basis für diese Handreichung diente, kann bei den Verantwortlichen erfragt werden.

Berichte über Studienergebnisse

Ja | Nein

1. Ist der Text in einem anerkannten Medium bzw. durch eine unabhängige Organisation veröffentlicht? +1 | 0
Handelt es sich dabei um eine seriöse/objektive Publikation? Ist das Medium/der Herausgeber unbefangen bzw. objektiv? Vorsicht vor z.B. Magazinen/Flugblättern/Infopost von bestimmten Interessensvertretungen! Beachten Sie ggf. auch einschlägige Werbeanzeigen oder Emotionen weckende Abbildungen innerhalb der Publikation.

2. Ist der Autor bzw. Verantwortliche angegeben bzw. ein Hinweis auf seine Identität? +2 | 0
Vorsicht besonders bei Texten ohne Angabe des Autors oder bei Versuchen, diesen zu verschleiern (z.B. durch Kürzel, die nicht aufgelöst werden können). Lassen Sie sich auch von Titeln (Prof./Dr./Dipl.-Ing. usw.) nicht beeinflussen.

3. Ist dieser Autor bzw. Verantwortliche unbefangen?
Suchen Sie den Autor im Internet: Ist er klarer Mobilfunkgegner oder -befürworter? Steht er Initiativen, Organisationen oder Unternehmen nahe? Wird auf mögliche Interessenskonflikte hingewiesen bzw. wird die Funktion/Position des Autors angegeben?

4. Ist der Wortlaut des Textes sachlich und informierend? +1 | 0
Häufig sagt bereits die Überschrift einiges aus: „Macht Mobilfunk krank?" erscheint sehr viel seriöser als „Wie Handys uns krank machen!" Basiert der Text auf Fakten/empirischen Daten anstatt auf persönlichen Erfahrungen?

5. Enthält der Text keine Verallgemeinerungen und Unklarheiten, die dem Leser in ihrer eigentlichen Bedeutung nicht klar werden können? +1 | 0
Z. B. „eine Studie hat nachgewiesen, dass...", „Forscher fanden heraus, dass...", „Forscher fanden alarmierende Hinweise" oder „eine hohe Dosis Strahlung führt zu Tumoren" usw. Diese Informationen genügen nicht zur objektiven Meinungsbildung, vielmehr verschleiern sie Tatsachen bzw. erschweren die weitere Informationsbeschaffung. Achten Sie auch darauf, ob die Quellen, Autoren bzw. Institutionen, auf die sich der Bericht bezieht, identifizierbar sind und namentlich genannt werden. Ist bei diesen eine Expertise auf dem Gebiet „Elektromagnetische Felder/Strahlung/Strahlenschutz" erkennbar vorhanden?

6. Wird auf die Grenzen der Aussagekraft und Probleme beim *Studiendesign* hingewiesen? +2 | 0
Z. B. ob die Zahl der Probanden (Studienteilnehmer) aussagefähige Ergebnisse ermöglicht?

7. Wird die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf den Menschen/die Allgemeinheit thematisiert? +2 | 0
Vorsicht: Ergebnisse von Tierversuchen gelten nicht zwangsläufig für den Menschen. Beachten Sie auch den „Aufhänger" des Textes: Wird z.B. ein Tierversuch oder das Ergebnis einer *in vitro*-Studie (Zellkultur im Reagenzglas o. ä.) genutzt, um das Thema Mobilfunk beim Menschen generell anzuschneiden? Wird hierbei beliebig weit oder unzulässig interpretiert?

8. Wird auf ähnliche und sich widersprechende Ergebnisse anderer Forscher hingewiesen? +2 | 0
Weist der Autor auf Studien mit denselben/ähnlichen Ergebnissen hin und auf gegenteilige Studienergebnisse?

9. Werden ähnliche und sich widersprechende Ergebnisse diskutiert und in Zusammenhang zueinander gestellt? +1 | 0
Diskutiert der Autor verschiedene Studien(-ergebnisse) anderer Forscher? Wird im Text deutlich, was diese Studie von den anderen abhebt bzw. welche Gemeinsamkeiten vorhanden sind? Werden die Konsequenzen der Ergebnisse erläutert? Gibt es *Replikationsstudien* oder ist das berichtete Studienergebnis ein singuläres Ergebnis?

10. Ist es die augenscheinliche Absicht des Autors, Informationen weiter zu geben? +1 | 0
Liegt das Interesse des Autors darin, Informationen weiterzugeben und die Bevölkerung zu informieren? Oder geht es mehr um die Beeinflussung des Lesers – evtl. sogar durch Schuldzuweisungen an die Wirtschaft, Wissenschaft, Politik usw. oder gar Verschwörungstheorien?

Auswertung für Berichte über Studienergebnisse

13-14 Punkte	10-12 Punkte	3-9 Punkte	0-2 Punkte
seriös/objektiv	eher seriös/objektiv	wenig seriös/objektiv	nicht seriös/objektiv

Dieses Handreichung entstand im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und wurde erstellt vom Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin des Universitätsklinikums Aachen in Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit (femu) der RWTH Aachen sowie der TÜV Süd Industrie Service GmbH.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen

Ja Nein

1. Ist die Studie in einem anerkannten Medium veröffentlicht? +1 0
Suchen Sie im Zweifelsfall im Internet danach: Ist diese Studie dort zu finden? Existiert sie überhaupt? Möglicherweise hilft Ihnen das *EMF-Portal* des femu der RWTH Aachen (www.emf-portal.org). Ist die Zeitschrift bei *PubMed* zu finden (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/)? Ist sie *Peer-Reviewed*? Vorsicht: Auch seriös wirkende (wissenschaftliche) Publikationsmedien sind nicht immer seriös.

2. Ist der Autor der Studie seriös/objektiv/unbefangen bzw. „vom Fach? +2 0
Handelt es sich dabei um Forscher aus einer seriösen/wissenschaftlichen/unabhängigen Einrichtung oder sind es freie Einzelakteure? Suchen Sie die Personen/Einrichtungen kurz im Internet: Ist eine Expertise auf dem Gebiet „EMF" erkennbar vorhanden? Gibt es keine Hinweise auf Beziehungen zu Wirtschaft/Industrie/Interessensverbänden?

3. Weist der Autor auf mögliche Interessenskonflikte hin? +1 0
Hierbei müssen nicht automatisch eine Beeinflussung oder korruptes Verhalten gegeben sein, aber es ist prinzipiell Vorsicht geboten. Seriöse Auftraggeber und/oder Auftragnehmer weisen auf mögliche/bestehende Interessenskonflikte hin und kommunizieren diese öffentlich (oft bereits in der Veröffentlichung unter „conflicts of interest" zu sehen). Dies beeinflusst allerdings nicht zwangsläufig das Ergebnis der Studie.

4. Wird zusätzliche Literatur genutzt und diese nachprüfbar genannt? +1 0

5. Werden eventuelle Nachteile oder Grenzen der Aussagekraft des *Studiendesign* benannt? +2 0

6. Werden Verzerrungen (*Bias*), Abweichungen und nicht erklärbare Daten erläutert und diskutiert? +2 0

7. Werden Informationen zur *Stichprobe* und zur statistischen Auswertung gegeben? +2 0
Wie viele Probanden gab es (relative und absolute Zahlen)? Woher stammen diese und wie wurden sie ausgewählt? Welcher Altersgruppe entstammen sie? Sind die verwendeten statistischen Tests in den Methoden benannt?

8. Werden Expositionsmethode und Dosimetrie ausreichend beschrieben? +2 0
Werden die verwendete Anlage, Feldstärken und Messmethoden ausreichend beschrieben? Können Sie eine konkrete Vorstellung davon bekommen, wie genau exponiert wurde, wie stark die eingesetzten Felder waren, wie die Feldverteilung war und welche Störeinflüsse durch Umgebungsfelder evtl. vorlagen bzw. wie diese ausgeschlossen oder begrenzt wurden? In experimentellen Studien muss eine Expositionsanlage verwendet werden und der SAR-Wert angegeben sein. Ein eingeschaltetes handelsübliches Handy, das in einen Rattenkäfig oder Bienenkorb gelegt wurde, kann nicht als ein akzeptables Expositionsdesign gelten! Bei epidemiologischen Studien ist für die Qualität im Regelfall entscheidend, wie genau die Exposition der untersuchten Personen erfasst werden konnte.

9. Wird die Allgemeingültigkeit bzw. Übertragbarkeit der Ergebnisse (*externe Validität*) angesprochen und diskutiert? +2 0

10. Kann/konnte die Studie von anderen wiederholt werden bzw. können die Ergebnisse aufgrund der methodischen Beschreibung reproduziert werden (*Reproduzierbarkeit*)? +2 0

11. Erklärt der Autor detailliert, was genau er gezeigt bzw. mit seiner Studie bewiesen hat? +1 0
Macht der Autor Aussagen zu *Exposition* und *Signifikanz*? Vorsicht bei Pauschalaussagen wie „Alle Handynutzer bekamen Krebs". Vorsicht auch dann, wenn ein SAR-Wert und eine Signifikanz angegeben sind, aber in den Methoden nicht beschrieben ist, wie sie bestimmt wurden. Der SAR-Wert aus der Anleitung eines zur Exposition verwendeten Handys ist als Angabe zur Exposition in experimentellen Studien unzulässig.

12. Sind die Interpretationen des Autors durch die Ergebnisse untermauert? +2 0
Werden alle gezogenen Schlüsse durch die Studienresultate untermauert? Werden (im Diskussionsteil und im Fazit) Aussagen in den Raum gestellt, die keinen direkten Bezug zu den Studienresultaten haben?

13. Werden ähnliche und sich widersprechende Ergebnisse diskutiert und in einen Zusammenhang zueinander gestellt? +2 0
Diskutiert der Autor die Ergebnisse seiner Studie im Vergleich zu ähnlichen und widersprüchlichen Ergebnissen anderer Forscher? Wird verständlich und deutlich gesagt, was genau er zeigen wollte und was diese Studie von den anderen unterscheidet bzw. welche Gemeinsamkeiten vorhanden sind? Gibt es Literaturzitate, welche die aktuellen Resultate untermauern?

Auswertung zu Qualität und Zuverlässigkeit einer wissenschaftlichen Veröffentlichung

21-22 Punkte	16-20 Punkte	4-15 Punkte	0-4 Punkte
hoch	eher hoch	eher niedrig	niedrig

Dieses Handreichung entstand im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und wurde erstellt vom Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin des Universitätsklinikums Aachen in Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit (femu) der RWTH Aachen sowie der TÜV Süd Industrie Service GmbH.

Abbildung 2 und 3: Seite 1 und Seite 2 der Handreichung

Glossar zur Handreichung zur praxisorientierten Beurteilung von Studienergebnissen

Bias (systematischer Fehler)
Systematische, unbewusste Verzerrung von Ergebnissen. Beispiele sind Recall-Bias (durch das unterschiedliche Erinnerungsvermögen der Teilnehmer) und Selektionsbias (durch unterschiedliches Teilnahmeverhalten) als statistische Verzerrungen in epidemiologischen Untersuchungen.

Blind- / Doppelblind-Studie
Bei der *Blind-Studie* weiß der Teilnehmer nicht, ob er der Versuchs- oder Kontrollgruppe angehört. Im Tierexperiment weiß der Experimentator nicht, zu welcher Gruppe das Tier gehört. In der *Doppelblind-Studie* wissen zur Vermeidung von Erwartungseinflüssen weder die Testperson noch der Versuchsleiter, ob Test- oder Kontrollbedingungen vorliegen. *Dreifachblind*: Auch der Auswerter weiß nicht, ob Test- oder Kontrollbedingungen vorlagen. Erst nach Abschluss der Auswertung wird „entblindet", d.h. die tatsächliche Expositionssituation den Ergebnissen zugeordnet.

Elektrische Feldstärke (E-Feld)
Maß für die Stärke und Richtung des elektrischen Feldes und damit für die Fähigkeit dieses Feldes, Kraft auf Ladungen auszuüben. Einheit: Volt pro Meter (V/m).

ELF (engl. „extremely low frequency")
Elektrische oder magnetische Felder mit extrem niedriger Frequenz (30-300 Hz), vor allem bei Studien zur möglichen Wirkung der 50 Hz oder 60 Hz-Felder von Stromleitungen.

EMF (Elektromagnetisches Feld)
Siehe „Nichtionisierende Strahlung".

Endpunkt
Endpunkte sind die Kernpunkte, die in einer Studie untersucht werden.

Exposition („Aussetzung")
Wenn ein Organismus bestimmten Bedingungen, wie ionisierender Strahlung, elektromagnetischen Feldern, extremen Temperaturbedingungen oder infektiösem Material ausgesetzt ist, bezeichnet man dies als Exposition.

IARC (International Agency for Research on Cancer, Internationale Agentur für Krebsforschung)
Auf Krebsforschung spezialisierte Vertretung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) mit Sitz in Lyon.

ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection)
Die „Internationale Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung" ist eine öffentlich geförderte Vereinigung unabhängiger wissenschaftlicher Experten, die die wissenschaftlichen Forschungsresultate zu möglichen Wirkungen nichtionisierender Strahlung laufend bewertet und hieraus – oft in nationale Regelungen übernommene – Grenzwertempfehlungen ableitet.

in vivo / in vitro
Am lebenden Organismus, z.B. Tier oder Mensch (*in vivo*) oder im Reagenzglas, z.B. Zellen (*in vitro*) untersucht (biologische Vorgänge oder wissenschaftliche Experimente betreffend).

Inzidenz
Die Anzahl von Neuerkrankungen einer bestimmten Krankheit in einem definierten Zeitraum in einer bestimmten Population.

Magnetische Feldstärke (H-Feld)
Maß für die Stärke eines Magnetfeldes Einheit: Ampere pro Meter (A/m).

Magnetische Flussdichte (Magnetische Induktion, B-Feld)
Maß für die Dichte des magnetischen Flusses, der senkrecht durch eine bestimmte Fläche hindurchtritt. Einheit: Tesla (T), oft in Mikrotesla (µT, = 1 Millionstel Tesla) angegeben, früher Gauss.

Mikrowellen
Elektromagnetische Wellen im Frequenzbereich von 300 MHz bis 300 GHz .

Nichtionisierende Strahlung
Den Bereich der nichtionisierenden Strahlung bilden (1) *elektrische und magnetische Felder* (Niederfrequenzbereich: 0 Hz – 9 kHz, z. B. 50 Hz-Felder bei Stromleitungen), (2) *elektromagnetische Wellen* bzw. *„Felder" (EMF)* mit einer elektrischen und magnetischen Komponente (Hochfrequenzbereich: 9 kHz – 300 GHz, z. B. bei Mobiltelefonen), (3) *Terahertzstrahlung* (300 GHz – 3 THz, z. B. bei Körperscannern) sowie (4) die *optische Strahlung*, zu der die Infrarotstrahlung, das sichtbare Licht und die ultraviolette Strahlung gehören.

Peer Review
Als „peer-reviewed" wird eine wissenschaftliche Publikation bezeichnet, wenn deren Qualität vor der Veröffentlichung in einer Fachzeitschrift von Experten aus dem entsprechenden Fachgebiet bestätigt wurde. Für diese Begutachtung gelten festgelegte Richtlinien. Auskunft darüber, ob eine Zeitschrift einen solchen Prozess berücksichtigt, finden sich auf den Internetseiten der jeweiligen Fachzeitschrift.

PubMed
Englischsprachige biomedizinische Literatur-Meta-Datenbank der nationalen medizinischen Bibliothek der USA mit über 22 Millionen Literaturnachweisen und Abstracts (Zusammenfassungen). Der Zugang ist kostenfrei, man findet zahlreiche Links zu freien elektronischen Volltexten. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/

Reproduzierbarkeit (Wiederholbarkeit)
Das Ausmaß der Übereinstimmung von Messergebnissen, wenn Untersuchungen unter denselben Bedingungen in einem zeitlichen Abstand wiederholt werden („Replikations-"/Reproduktionsstudie"). Voraussetzung ist eine exakte Beschreibung der Methodik in der Ursprungsuntersuchung.

SAR-Wert (spezifische Absorptionsrate)
Die spezifische Absorptionsrate beschreibt, wie viel Leistung pro Kilogramm Körpergewicht (bzw. biologischem Material) aufgenommen und in Wärme umgewandelt wird (in W/kg), wenn der Körper in einem hochfrequenten elektromagnetischen Feld exponiert ist. Die SAR kann lokal (z. B. bei Nutzung eines Mobiltelefons) oder auf den ganzen Körper (z. B. im Fernfeld einer Basisstation) bestimmt werden. Empfohlene Höchstwerte: Ganzkörper 0,08 W/kg; Teilkörper 2 W/kg (gemittelt über 10 Gramm Körpergewebe).

Scheinexposition (engl. „sham exposure")
Exposition einer Kontrollgruppe, bei der sämtliche Umgebungsbedingungen der exponierten Gruppe simuliert werden, jedoch ohne reale Exposition.

Signifikanz (Statistische Signifikanz)
Eine analytische Bewertung der Ergebnisse einer vergleichenden Untersuchung oder Studie. Wenn die Signifikanz eines Ergebnisses z. B. mit $p<0{,}05$ bezeichnet wird, bedeutet dies, dass die Wahrscheinlichkeit für ihr rein zufälliges Zustandekommen weniger als 5% beträgt.

Stichprobenumfang (Stichprobengröße, „Stichprobe")
Anzahl der für ein Laborexperiment oder eine Studie in der Bevölkerung benötigten „Proben" einer Grundgesamtheit (z. B. Zellen, Tiere, Probanden oder Befragte). Daraus können statistische Kenngrößen mit einer vorgegebenen Genauigkeit mittels Schätzung ermittelt werden. Je größer der Stichprobenumfang, desto besser die Schätzung. Angabe oft als" n=".

Studiendesign
Planung eines Forschungsvorhabens, in der die wissenschaftlichen Methoden, Ablauf der Datenerfassung und -auswertung sowie die wissenschaftliche Hypothese der Untersuchung festgelegt werden.

Studientypen
Studien zu elektromagnetischen Feldern lassen sich u.a. in die Studienbereiche Medizin/Biologie, Epidemiologie (Bevölkerungsuntersuchungen), Störbeeinflussung von Implantaten, Technik/Dosimetrie, Medizinischen Anwendungen unterteilen. Die Studientypen sind hierbei nach Untersuchungsebenen zu unterscheiden, z.B.: (1) Studien auf molekularer/subzellulärer Ebene, an Zellen und Geweben (*in vitro*), (2) mit Versuchstieren oder am Menschen im Labor (*in vivo*), (3) in Bevölkerungsgruppen (Epidemiologie), oder (4) durch Modellierung am Computer (*in silico*).

Wissenschaftliche Publikation
Schriftliche wissenschaftliche Arbeit von einem oder mehreren Autoren (englischer Jargon: "paper"), die – sehr oft in englischer Sprache – bei einem Wissenschaftsverlag veröffentlicht wurde. Ihr Aufbau folgt meist einem allgemein üblichen Schema: Titel, Autor(en), Abstract („Zusammenfassung"), Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse, Diskussion, Literaturanhang. Oft mit Bildern, Grafiken und Tabellen im Methoden- und Ergebnisteil.

Weitere Erklärungen deutscher und englischer Begriffe finden Sie in einem umfangreichen **Online-Glossar** mit über 2.900 Einträgen im ***EMF-Portal*** des *femu* der RWTH Aachen unter http://www.emf-portal.de/glossar.php?l=g.

Abbildung 4 und 5: Seite 1 und Seite 2 des Glossars

10 FAZIT

Die erstellte Handreichung hat ihre Funktion in dem oben beschriebenen Praxistest unter Beweis gestellt. Die im Rahmen des Projekts gemachten Erfahrungen haben gezeigt, dass auch die Beantwortung von klar gestellten Fragen zu einem Text von verschiedenen Personen durchaus unterschiedlich ausfallen kann. Die Beschränkung des Umfangs der Handreichung auf maximal zwei Seiten führte dazu, dass die Fragen kurz und eindeutig zu formulieren waren. Die nun erarbeitete Form bietet eindeutig den Vorteil, dass für den Nutzer keine lange Einarbeitungszeit anfällt und die Anwendung auf einen Text recht kurzfristig und schnell erfolgen kann. Der Zeitaufwand für die Informationsgewinnung ist also kurz und ökonomisch. Der potentielle Anwender wird nicht von vorneherein durch die Länge oder den vermuteten Zeitaufwand abgeschreckt.
Dadurch entsteht allerdings zugleich der Nachteil, dass die Handreichung nicht mit einem Lerneffekt verbunden ist. Die Menge der überlieferten Kenntnisse ist dazu viel zu gering sowie rein zielgerichtet und anwendungsorientiert (Beantwortung der gestellten Fragen anhand des Textes zum Erreichen eines Ergebnisses). Denkbar wäre ein Folgeprojekt, das versucht, die vorhandene und bewährte Handreichung in eine aufgelockerte, an den Laien gerichtete und interessant gestaltete Broschüre einzubetten. Diese könnte zusätzliche Informationen, Hinweise und Beispiele zum Thema sowie zur (Funktion der) Handreichung bieten. Die Nutzung dieser Informationen sollte allerdings keine Notwendigkeit sein, der Anwender sollte also nicht dem Zwang unterliegen, vorher die Broschüre studieren zu müssen. Vielmehr könnte ein „Informations-Baukasten“ entstehen, der je nach Bedarf sowie nach persönlichem Interesse und Kenntnisstand die bestmöglichen Informationen schnell und zielgerichtet vermittelt. Denkbar wäre in diesem Zusammenhang auch die Einbindung der potentiellen Anwender von Beginn der Entwicklungsarbeit an, um Aufschluss über deren Informationsbedarf und individuelle Wünsche zu erlangen (etwa durch eine vorangehende Umfrage, wie sich die Nutzergruppe überhaupt eine Informationsbroschüre mit einem noch zielgruppenorientierteren Leitfaden vorstellen könnte).

Literaturverzeichnis

[1] TNS Opinion & Social im Auftrag der Generaldirektion für Gesundheit und Verbraucherschutz, Bericht Elektromagnetische Felder (Befragung 2010) (Eurobarometer Spezial, 347), http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_347_de.pdf.

[2] F. Claus, K. Lühr, P. Wiedemann, B. Bendisch, K. Posse, Vermittlung von Informationen zum Strahlenschutz und deren Wahrnehmung in der Öffentlichkeit 2013 (Ressortforschungsberichte zur kerntechnischen Sicherheit und zum Strahlenschutz), http://doris.bfs.de/jspui/bitstream/urn:nbn:de:0221-2013030810341/3/BfS_2013_3611S70005.pdf.

Anhang

Anhang 1: Ergebnisse der Literaturrecherche

Anhang 2: Beispieltext für den Praxistest

Anhang 3: Evaluationsbogen

I. Handbücher/Statistik/Studien (jeweils mit nützlichen Hinweisen)

[1] Behrens, Jürgen, Langer, Gero: Evidence-based Nursing and Caring, 2010.

[2] Breslow, N. E., Day, N. E.: Statistical Methods in Cancer Research, Bd. 1: The analysis of case-control studies, Lyon 1980 (IARC Scientific Publications, Bd. 32).

[3] Deinzer, Renate: Allgemeine Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens in der Medizin. Ein Leitfaden für die empirische Promotion oder Habilitation, Stuttgart 2007.

[4] Dytham, Calvin: Choosing and Using Statistics. A Biologist's Guide, 2. Aufl. Oxford 2009.
EBM - Deutsches Netzwerk: Glossar zur Evidenzbasierten Medizin, o.O. 2011 (online Verfügbar).

[5] Egger, Matthias (Hrsg.): Systematic reviews in health care: meta analysis in context, 2. Aufl. London 2001.

[6] Friedman, Lawrence M.: Fundamentals of clinical Trials, 3. Aufl. New York u.a. 1998.

[7] Hauk, Nathalie: Methodische Beschreibung einer wissenschaftlichen Studie, in: Stetina, Birgit U. u.a. (Hrsg.): Wissenschaftliches Arbeiten und Forschen in der Klinischen Psychologie, S. 122-129.

[8] Herkner, Harald, Müllner, Marcus: Erfolgreich wissenschaftlich arbeiten in der Klinik. Grundlagen, Interpretation und Umsetzung: Evidence Based Medicine, 3. überarb. und erw. Aufl. Wien/New York 2011.

[9] Kearney, Margarte H.: Focus on Research Methods. Levels and Applications of Qualitative Research Evidence, in: Research in Nursing and Health 24 (2001), S. 145-153.

[10] Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (Köln): Glossar zu den Allgemeinen Methoden 3.0, Köln 2008 (online verfügbar).

[11] Lobiondo-Wood, Geri, Haber, Judith: Nursing Research: Methods and Critical Appraisal for Evidence-Based Practice, 7. Aufl. 2010.

[12] Krämer, Walter: So lügt man mit Statistik, 2. Aufl. Frankfurt 1991.

[13] Kunz, Regina u.a.: Lehrbuch evidenzbasierte Medizin in Klinik und Praxis, Köln 2000 (Schriftenreihe der Hans-Neuffer-Stiftung).

[14] Oestreich, Markus, Romberg, Oliver: Keine Panik vor Statistik. Erfolg und Spaß im Horrorfach nichttechnischer Studiengänge, Wiesbaden 2009.

[15] Piantadosi, Steven: Clinical Trials. A methodologic Perspective, 2. Aufl. Hoboken (NJ) 2005 (Wiley Series in Probability and Statistics).

[16] Prel, Jean-Baptist du, Röhrig, Bernd, Blettner, Maria: Biometrische Methoden in der medizinischen Forschung (5-teilige Serie), in: Deutsches Ärzteblatt 106 (2009).

[17] Prel, Jean-Baptist du, Röhrig, Bernd, Blettner, Maria u.a.: Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen (20-teilige Serie), in: Deutsches Ärzteblatt 106 (2009)-109 (2012).

[18] Radtke, Horst-Dieter: Statistiken erstellen, präsentieren, bewerten, Planegg 1999 (Taschenguide Statistiken).

[19] Reimann, Clemens u.a.: Statistical Data Analysis explained. Applied Environmental Statistics with R, Chichester 2008.

[20] Rohatgi, Vijay K./Saleh, A. K. Md. Ehsanes: An Introduction to Probability and Statistics, 2. Aufl. New York u.a. 2000 (Wiley Series in Probability and Statistics).

[21] Sackett, David L.: Bias in Analytic Research, in: Journal of Chronical Diseases 32 (1979), S. 51-63.

[22] Sauerbier, Thomas: Statistiken verstehen und richtig präsentieren, München 2009.

[23] Schumacher, Martin, Schulgen, Gabi (Hrsg.): Methodik klinischer Studien. Methodische Grundlagen der Planung, Durchführung und Auswertung, 2. überarb. und erw. Aufl. Berlin/Heidelberg/New York 2007.

[24] Wichmann, H.E. u.a.: Manual für die Planung und Durchführung epidemiologischer Studien, Stuttgart/New York (Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Dokumentation, Informatik und Statistik e.V.).

[25] Witte, P.U. u.a. (Hrsgg.): Ordnungsgemäße klinische Prüfung. Good Clinical Practice, 3. akt. und erw. Aufl. Fürth 1990.

II. Gute wissenschaftliche Praxis/Standards/Regelwerke/Richtlinien

[26] Arbeitsgruppe Epidemiologische Methoden der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Epidemiologie u.a. (Hrsgg.): Leitlinien und Empfehlungen zur Sicherung von Guter Epidemiologischer Praxis (GEP) (Langversion), o.O. 2004.

[27] Bossuyt, Patrick M.: The STARD Statement for Reporting Studies of Diagnostic Accuracy: Explanation and Elaboration, in: Annals for Internal Medicine 138 (2003), S. W1-W12.

[28] DAE (Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Epidemiologie): Leitlinien und Empfehlungen zur Sicherung von Guter Epidemiologischer Praxis (GEP), o.O. 2004 (online verfügbar).

[29] Des Jarlais, Don C. u.a.: Improving the Reporting Quality of Nonrandomized Evaluations of Behavioral and Public Health Interventions: The TREND Statement, in: American Journal of Public Health 94 (2004), S. 361-366.

[30] Elm, E. von u.a.: Das Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE)Statement. Leitlinien für das Berichten von Beobachtungsstudien, in: Der Internist 6 (2008), S. 688-693 (auch erschienen in: Notfall- und Rettungsmedizin).

[31] European Medicines Agency: ICH Topic 8: General Considerations for Clinical Trials, Step 5: Note for Guidance on General Considerations for Clinical Trials, London 1998.

[32] European Medicines Agency: ICH Topic E9: Statistical Principles for Clinical Trials, Step 5: Note for Guidance on Statistical Principles for Clinical Trials, London 1998 (vgl. Auch Lewis, John A.).

[33] European Medicines Agency: ICH Topic E6 (R1): Guideline for Good Clinical Practice, Step 5: Note for Guidance on Good Clinical Practice, korrigierte Version London 2002.

[34] ICH Steering Committee: ICH Harmonised Tripartite Guideline. Statistical Principles for Clinical Trials, in: Statistics in Medicine 18 (1999), S. 1905-1942.

[35] ICH Steering Committee: Guideline for Industry: Structure of Content of Clinical Study Reports Table of Contents, 1996 (ICH E3) (online verfügbar).

[36] Lewis, John A.: Statistical Principles for Clinical Trials (ICH E9). An Introductory Note on an International Guideline, in: Statistics in Medicine 18 (1999), S. 1903f.
McKillup, Steve: Statistics Explained. An Introductory Guide for Life Scientists, 2. Aufl. Cambridge u.a. 2012.

[37] Moher, David u.a.: Improving the quality of reports of meta-analyses of randomised controlled trials: QUOROM statement, in: Lancet 354 (1999), S. 1896-1900.

[38] Moher, David u.a.: Das CONSORT Statement: Überarbeitete Empfehlungen zur Qualitätsverbesserung von Reports randomisierter Studien im Parallel-Design (Deutsche Version), in: Deutsche Medizinische Wochenschrift 129 (2004), S. T16-T20.

[39] Moher, David u.a.: CONSORT 2010 explanation and elaboration: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials, in: International Journal of Surgery 10 (2012), S. 28-55 (mit angehängter ausführlicher Checkliste).

[40] STROBE-Statement. Checklist of items that should be included in reports of observational studies (online verfügbar).

[41] WHO: IARC Code of Good Scientific Practice, Lyon 2008 (IARC Working Group on Scientific Practice Reports, Bd. 4).

[42] Wilkinson, Leland (Task Force on Statistical Inference): Statistical Methods in Psychology Journals. Guidelines and Explanations, in: American Psychologist 54 (1999), S. 594-604.

III. Bewertungshilfen für Studien/Literatur zur Bewertung von Studien

[43] Almqvist, Gunilla, Jacobsson, Magnus, Nonhoff, Jörg: Kritische Beurteilung von klinischen Studien, in: Identity 2 (2012), S. 38-42.

[44] Antes, Gerd: Die Qualität wissenschaftlicher Arbeiten – eine Bewertungshilfe für Journalisten, o.O. o.J. (online verfügbar).

[45] Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit: Mobilfunk: Ein Gesundheitsrisiko? Studien – kontrovers diskutiert, Erlangen 2005 (online verfügbar).
Breckow, J., Grosche, B., Weber, Karl-Heinz (Fachverband für Strahlenschutz e.V.): Bewertung epidemiologischer Studien, Köln 1995 (Fortschritte im Strahlenschutz).

[46] Bundesamt für Umwelt (BAFU) des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) (Schweiz) (Hrsg.): Hochfrequente Strahlung und Gesundheit. Bewertung von wissenschaftlichen Studien im Niedrigdosisbereich, 2. akt. Aufl. der Umwelt-Materialien Nr. 162 des BUWAL von 2003 inkl. Nachtrag von 2004 (online verfügbar).

[47] EUFIC (European Food Information Council): Wissenschaftliche Studien verstehen, o.J. o.O. (EUFIC-Übersicht. Reference Paper of the EUFIC) (online verfügbar).

[48] Greenhalgh, Trisha: Einführung in die Evidence-based Medicine. Kritische Beurteilung klinischer Studien als Basis einer rationalen Medizin, 2. vollst. überarb. Aufl. Bern u.a. 2003.

[49] Günther, Judith: Anleitung zur Bewertung klinischer Studien, Stuttgart 2001 (Materialien für die Weiterbildung).

[50] Kori-Lindner, Claus: Bewertung der Studienqualität, München o.J. (Auszüge aus Seminarskript – online verfügbar).

[51] Nebling, Thomas (Techniker Krankenkasse): Wissenschaftliche Studien, o.O. 2010, aktualisiert 2013 (online verfügbar).

[52] SSK (Strahlenschutzkommission): Kriterien zur Bewertung strahlenepidemiologischer Studien. Checkliste als Orientierungs- und Bewertungshilfe, o.O. 2002 (online verfügbar).
Stadtverwaltung Suhl: Welche Kriterien müssen wissenschaftliche Studien erfüllen?, o.J. o.O. (online verfügbar).

[53] Wiedemann, Peter/Schütz, Holger, Spangenberg, Albena: Bewertung der wissenschaftlichen Literatur zu den Risikopotenzialen von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern des Mobilfunks , Teil 1: Darstellung und Diskussion der Themenfelder, Jülich 2005.
Wolf-Ostermann, K.: Bewertung von Studien (Vorlesungsskript), o.O. o.J. (online verfügbar).

IV. Sonstiges/Spezielle Literatur

[54] Borzikowsky, Christoph: Strategien von Laien im Umgang mit dem Nichtverstehen wissenschaftlicher Informationen im Internet: Funktionen und Konsequenzen sozialer Kategorisierung, Dissertation Kiel 2012 (online verfügbar).

[55] Brunßen, Alicia: Kommunikation gesundheitlicher Risiken. Entwicklung einer Checkliste mit Kriterien guter Risikokommunikation als Grundlage für eine vergleichende Betrachtung von Informationen zum Thema Pflanzenschutzmittel-Rückstände in Lebensmitteln, B.A.-Arbeit Hamburg 2011.

[56] Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft: Hochfrequente Strahlung und Gesundheit, Bern 2003 (Umweltmaterialien Nichtionisierende Strahlung, Bd. 162).

[57] Diercks, Marie-Luise, Seidel, Gabriele, Hirschberg, Irene (Hrsg.): Bewertung und Wirkung von evidenzbasierten Gesundheitsinformationen – die Perspektive der Nutzer, Norderstedt 2010 (Patientenorientierung und Gesundheitskompetenz, Bd. 1).

[58] Informationszentrum Mobilfung e.V./Kinderumwelt gemeinnützige GmbH (Hrsg.): Mobilfung und Gesundheit. Eine Information für Eltern, überarb. Nachdr. Osnabrück/Berlin 2005.

[59] Revermann, Christoph: Risiko Mobilfunk. Wissenschaftlicher Diskurs, öffentliche Debatte und politische Rahmenbedingungen, Berlin 2003 (Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Bd. 15).

[60] Ruddat, Michael, u.a. : Abschlussbericht zum Forschungsprojekt „Untersuchung der Kenntnis und Wirkung von Informationsmaßnahmen im Bereich Mobilfunk und Ermittlung weiterer Ansatzpunkte zur Verbesserung der Information verschiedener Bevölkerungsgruppen“ (im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit), Stuttgart 2005.

[61] Sänger, Sylvia u.a.: Manual Patienteninformation. Empfehlungen zur Erstellung evidenzbasierter Patienteninformationen, Berlin 2006 (äzq-Schriftenreihe, Bd. 25) (online verfügbar).

[62] SSK (Strahlenschutzkommission): Vergleichende Bewertung der Evidenz von Krebsrisiken durch elektromagnetische Felder und Strahlungen. Stellungnahme der Strahlenschutzkommission mit wissenschaftlicher Begründung, o.O. 2011 (online verfügbar).

ONLINE FOCUS

Präsentiert von

Drucken

http://www.focus.de/gesundheit/ratgeber/krebs/vorbeugung/tid-32808/handystrahlen-erneut-unter-verdacht-neue-indizien-fuer-erhoehte-krebsgefahr-im-speichel-aufgespuert_aid_1066136.html

Neue Studien erhärten alten Verdacht

Krebs durch Handy-Strahlung? Forscher finden alarmierende Spuren im Speichel

Freitag, 09.08.2013, 06:53

Es ist ein alter Streit, der nun neue Nahrung erhält: Verusrachen Handystrahlen Tumore im Hirn? Colourbox.com

Über die Krebsgefahr durch Handys streiten Forscher seit Jahren. Neue Studien erhärten den Verdacht. Verbraucherschützer sehen uns einem unkontrollierten Feldversuch mit ständig steigender Strahlenbelastung ausgesetzt.

Allein die Internetseite „EMF-Portal“ listet 18 055 solcher Untersuchungen auf. Ungefähr die Hälfte davon will bedenkliche Einflüsse auf den Körper oder zumindest biologische Effekte gefunden haben. Die andere Hälfte blieb ohne solche Resultate. Insbesondere geht es den Forschern um die Frage, ob die Strahlung Krebs auslösen kann.

In jüngerer Zeit wurde es in der Öffentlichkeit um die potenziellen Risiken der Handy-Nutzung still. Insbesondere das Aufkommen der Smartphones verdrängte gesundheitliche Gesichtspunkte. Stattdessen standen **die Leistungsdaten** und die zahllosen „Apps“ im Fokus, mit denen sich diese zu Taschencomputern mutierten Fernsprechgeräte nützlich machen. Doch hinter den Kulissen ging der Streit um mögliche Gesundheitsgefahren durch die Handys sowie die wie Pilze aus dem Boden geschossenen Funkmasten weiter.

Oxidativer Stress in handynahen Geweben

Jetzt zeigen neue Studien, dass Risiken wohl doch nicht auszuschließen sind. In den letzten fünf Jahren, erklären Forscher im „**BioInitiative-Bericht 2012**“, wurden rund 1800 Analysen veröffentlicht, die auch noch Effekte zeigen, wenn die Grenzwerte für die Strahlung deutlich unterschritten wurden. Dabei ist bereits die Festlegung dieser Werte umstritten. Handystrahlung liegt im Frequenzbereich der Mikrowellen, die ihre Energie auf wasserhaltige Strukturen übertragen und diese so erhitzen. Die Grenzwerte für die maximal erlaubte Strahlungsbelastung orientieren sich an dieser thermischen Wirkung: Sie sollen verhindern, dass Körpergewebe – voran das Hirn – durch Erhitzung geschädigt wird. Kritiker verweisen aber darauf, dass biologische Wirkungen bereits weit unterhalb der festgelegten Schwellen auftreten.

So ist es auch in einer der neuen Studien, die zum Ziel hatte, Zusammenhänge zwischen der Handystrahlung und der Entstehung von Krebs aufzuspüren. Durchgeführt hat sie eine Gruppe um den israelischen Mediziner Yaniv Hamzany von der Universität Tel Aviv. Weil Handys beim Telefonieren stets auch die Ohrspeicheldrüse bestrahlen, könnten sich entsprechende Veränderungen im Speichel zeigen, überlegte Hamzany. Beim Vergleich des Speichels von Vieltelefonierern und von Gehörlosen oder Handyverweigerern zeigten sich in der Tat Unterschiede. So fanden sich im Fall der ersteren Anzeichen für oxidativen Stress: In ihren Zellen waren so genannte Peroxide oder freie Radikale in großer Zahl

vorhanden. Diese aggressiven chemischen Verbindungen können die Erbsubstanz DNS angreifen und zählen daher zu den Risikofaktoren für Krebs.

Genetische Mutationen fördern die Tumorbildung

Als Vieltelefonierer galten Personen, die ihr Handy mindestens acht Stunden pro Monat am Ohr haben. Die meisten seiner Probanden aus dieser Gruppe, versichert Hamzany, hätten aber 30 bis 40 Stunden monatlich telefoniert. „Das Ergebnis legt nahe, dass in den Drüsen und dem Gewebe, die beim Telefonieren nahe am Handy liegen, beträchtlicher oxidativer Stress entsteht“, sagt der Forscher. „Dadurch gibt es Schäden, die genetische Mutationen auslösen können, was wiederum die Entwicklung von Tumoren fördert.“ Die Studie enthülle zwar keine klare Beziehung von Ursache und Wirkung, doch trage sie zur wachsenden Zahl von Indizien bei, die darauf hindeuten, dass der Gebrauch von Handys langfristig gefährlich sein kann. Zudem gebe sie der Forschung eine neue Richtung vor. So müsse man nun herausfinden, wie schnell die Zellen in den Speicheldrüsen auf die Strahlung reagieren. Allerdings war die Zahl der Probanden gering: Es waren nur 20 Vieltelefonierer.

In ähnlicher Weise lassen auch weitere Untersuchungen erkennen, dass die Strahlung durch die Bildung reaktiver Oxidantien indirekt auf Körperzellen einwirkt. Dabei geht es nicht nur um Krebs, sondern auch um die Fortpflanzung. Arbeitsmediziner der „Third Military Medical University“ im chinesischen Chongqing hatten nämlich entdeckt, dass Handy-typische Strahlung von 1800 Megahertz (MHz) die Samenzellen von Mäusemännchen schädigt. Wiederum hatten freie Radikale die DNS angegriffen.

Oxidativer Stress in Leber- und Samenzellen

Umstritten war bislang, ob Handystrahlung gehäuft Tumoren am Hörnerv hervorruft. Eine Studie fördert nun zutage, dass die längerfristige Nutzung von Mobiltelefonen das Erkrankungsrisiko signifikant erhöht. dpa / Friso Gentsch

Den gleichen Effekt fanden Biologen der Qassim University in Saudi-Arabien bei männlichen Ratten. Sie konstatierten eine „Schädigung der Ratten-Hoden, induziert durch elektromagnetische Befeldung mit einem konventionellen Handy“. Unter anderem verringerte sich die Zahl der Spermatiden, das sind Vorläuferzellen reifer Spermien. Zugleich zeigte sich, dass als „ Radikalenfänger“ bekannte Substanzen wie die Vitamine C und E vor solchen Wirkungen schützen. Beide Studien wurden in diesem Jahr veröffentlicht. Eine weitere Untersuchung hatte bereits 2010 ergeben, dass Handystrahlung auch in Leberzellen von Schweinen oxidativen Stress auslösen kann.

Gehäuft Tumore am Hörnerv britischer Frauen

Umstritten war bislang zudem, ob Handystrahlung gehäuft Tumoren am Hörnerv (so genannte Akustikusneurinome) hervorruft. Eine Studie von Epidemiologen der britischen University of Oxford vom Mai 2013 förderte nun zutage, dass die längerfristige Nutzung von Mobiltelefonen das Erkrankungsrisiko signifikant erhöht. Sie war Bestandteil der **„Million Women Study“** – einer groß angelegten Untersuchung zur Gesundheit britischer Frauen im Alter von über 50 Jahren. Das Risiko von Frauen, die über zehn Jahre lang mobil telefoniert hatten, an einem Akustikusneurinom zu erkranken, erwies sich gegenüber Nichtnutzerinnen um das 2,5fache erhöht. Es war weltweit die vierte Studie, die diesen Zusammenhang aufzeigte.

Die Fülle solcher Befunde veranlasste die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) der Weltgesundheitsorganisation WHO im Jahr 2011, die Felder von Mobiltelefonen, kabellosen Funktechniken, Radio, Fernsehen und Radar als „möglicherweise für Menschen krebserregend“ **in die so**

genannte Gruppe 2B einzustufen. Im vergangenen Frühjahr legten die IARC-Experten ihren vollständigen Bericht zur Klassifizierung hochfrequenter elektromagnetischer Felder vor und bestätigten die Einstufung.

Einzigartige Erhöhung des Risikos in nur einer Dekade

Diese hat indes ihre Tücken. Denn die im französischen Lyon angesiedelte IARC stellte keine eigenen Untersuchungen an, sondern bewertete epidemiologische und experimentelle Arbeiten anderer Forscher. Einen Kausalzusammenhang von Feldern und Krebserkrankungen konnten sie dabei nicht erkennen, erachten ihn aber als möglich, da es aus einzelnen Studien Hinweise auf ein erhöhtes Hirntumorrisiko vor allem für starke Handynutzer gebe. Es sei aber noch nicht eindeutig belegt, dass die Nutzung von Mobiltelefonen Krebs bei Menschen auslösen kann, betonte die IARC bei der Präsentation ihres Berichts.

Demgegenüber fordert eine Forschergruppe um die Epidemiologin Devra Davis vom Environmental Health Trust der USA, hochfrequente Felder als „wahrscheinlich für Menschen krebserregend“ einzustufen, was der IARC-Gruppe 2A entspricht. Davis stützt sich auf eine schwedische Untersuchung, die ein erhöhtes Risiko für Hirntumoren bei Personen feststellten, die mindestens zehn Jahre lang Handys oder schnurlose Telefone genutzt hatten oder jünger als 20 Jahre waren, als sie damit begannen. „Kein anderes Umweltkarzinogen zeigte eine derartige Erhöhung des Risikos in nur einer Dekade“, schreiben Davis und ihre Kollegen. Bei Kindern und Jugendlichen sei das Risiko erhöht, weil ihre Gehirne einen höheren Anteil an Wasser und eine dünnere Schädelhülle haben, was sie empfindlicher für die Handystrahlung mache.

Entwicklung von LTE ohne Erforschung von Risiken auf die Gesundheit

Die Risiken der Handystrahlung auf die Gesundheit sind seit Jahren Diskussionsthema — Colourbox

Die Forscher schätzen die Kosten für die Behandlung eines einzigen Hirntumor-Patienten in den USA auf 100 000 bis eine Million Dollar. Die Ressourcen seien aber limitiert, und in anderen Ländern seien die Behandlungsmöglichkeiten noch viel schlechter. „Viele Regierungen, Handyproduzenten und Expertengruppen raten zur Vorbeugung, einfach indem man die Distanz zum Gerät erhöht, um die Belastung von Körper und Hirn zu minimieren“, sagt Davis. Zudem müsse es strengere Reglementierungen geben. Denn Hirntumoren seien nur die Spitze des Eisbergs. Der restliche Körper reagiere mit anderen Effekten auf die nahezu allgegenwärtige Strahlung. Angesichts von Milliarden Handynutzern weltweit steige die Belastung aber unvermeidlich weiter an.

Ende 2012 erkannte der Oberste Gerichtshofs Italiens in Rom in einem Urteil sogar einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Handystrahlung und dem Hirntumor eines 60-jährigen Mannes an. Dieser führte aus, er habe in einem Zeitraum von zwölf Jahren täglich bis zu sechs Stunden telefoniert. Sein Tumor wuchs auf jener der Seite des Kopfes, wo er sich das Handy ans Ohr hielt. Presseberichten zufolge erwarten Medienanwälte jetzt eine Flut ähnlicher Klagen, was die Handyhersteller hart treffen könnte.

Durch die neue LTE-Mobilfunktechnologie wird Strahlung noch steigen

Dennoch habe bisher keine Regierung umfassende Reformen angeordnet, etwa der Grenzwerte, klagt die BioInitiative in ihrem Bericht. „Weltweit unterliegen alle – von den Kindern über die Allgemeinbevölkerung

bis zu den Wissenschaftlern und Ärzten – zunehmend einem starken Druck der Werbung, im Alltag stets die neusten Drahtlosgeräte anzuwenden“, heißt es darin. „Deren unkluger Einsatz in Unterricht, Wohnungen, Geschäft, Kommunikation und Unterhaltung, in medizinischen und bildgebenden Technologien, in privaten und öffentlichen Verkehrsmitteln fordert zunehmenden Tribut.“ Besondere Aufmerksamkeit würden jedoch der Fötus und das Neugeborene, Kinder mit Lernstörungen und Personen mit einer Intoleranz gegenüber chronischen Belastungen (so genannte Elektrosensible) erfordern.

Dabei dürfte die Strahlenflut künftig noch steigen, fürchtet die Verbraucherschutzorganisation „Diagnose-Funk“, nämlich durch die neue LTE-Mobilfunktechnologie. *Durch den Aufbau der LTE-Netze sei eine Verdoppelung der Belastung zu erwarten.* Außerdem komme noch die Strahlung hinzu, die sich aus dem Ausbau öffentlicher WLAN-Netze ergebe. *Dagegen hatte das von deutschen Netzbetreibern gegründete Informationszentrum Mobilfunk (*IZMF *) erklärt,* die Belastung werde sich nur „auf niedrigem Niveau“ erhöhen. Die Ergebnisse einer ersten Messreihe stellte das IZMF im vergangenen Juli vor. „Die durch LTE erzeugten Immissionen liegen in der gleichen Größenordnung wie die der älteren GSM- oder UMTS-Sendeanlagen “, heißt es darin.

Ein einziges LTE-Netz erhöht die Strahlenbelastung um 40 Prozent

Die sei „pure Schönfärberei“ kontert die Diagnose-Funk. Denn allein durch den Betrieb eines einzigen LTE-Netzes sei die Strahlenbelastung im Mittel um 40 Prozent gestiegen. Die Mobilfunk-Betreiber würden zudem verschweigen, dass LTE ohne eine einzige Untersuchung der Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit entwickelt wurde. Selbst die Bundesregierung bestätige dies in einer Drucksache. Auch das Bundesamt für Strahlenschutz sieht bei LTE „noch Forschungsbedarf für mögliche Auswirkungen auf Kinder ... und im Bereich der Langzeitwirkung.“

Trotz dieser Risiken werde die Bevölkerung einem unkontrollierten Feldversuch mit ständig steigender Strahlenbelastung ausgesetzt, meint Diagnose-Funk-Vorstand Jörn Gutbier. Deshalb sei eine Politik der Aufklärung und Strahlungsminimierung unverzichtbar. „Eine effektive Schutzpolitik ist möglich, ohne dabei auf eine gute und flächendeckende Mobilfunkversorgung zu verzichten“, betont Gutbier. „Auf jeden Fall brauchen wir keine zwölf parallel betriebenen Mobilfunknetze.“ Stattdessen müsse eine gesundheitlich unbedenkliche Datenübertragung eingeführt werden.

Alternative durch optisches WLAN

Die könnte es tatsächlich bald geben, denn weltweit arbeiten Forschungsinstitute an einer Alternative. Es handelt sich um ein optisches WLAN, das mit dem Licht von Leuchtdioden arbeitet. Sein Vorteil ist, dass mehr Wellenlängen zur Verfügung stehen als für eine Funkübertragung. Allerdings gibt es auch Nachteile: Für ein Funk-WLAN versorgt ein Sender die ganze Wohnung. Ein optisches WLAN benötigt dagegen einen Sender in jedem Raum. Aber auch hier gibt es eine Lösung: Als Sender könnte die Lampe dienen, die für die Beleuchtung sorgt. Die Daten kämen dann über die Stromleitung.

© FOCUS Online 1996-2013

Drucken

Fotocredits:

Colourbox.com, dpa / Friso Gentsch, Colourbox

Alle Inhalte, insbesondere die Texte und Bilder von Agenturen, sind urheberrechtlich geschützt und dürfen nur im Rahmen der gewöhnlichen Nutzung des Angebots vervielfältigt, verbreitet oder sonst genutzt werden.

Evaluationsbogen
„Handreichung zur praxisorientierten Beurteilung von Studienergebnissen“

1. Wie schätzen Sie die Objektivität des vorliegenden Textes ein?

objektiv	*eher objektiv*	*mittelmäßig*	*wenig objektiv*	*nicht objektiv*
☐	☐	☐	☐	☐

2. Konzeption der Handreichung	Trifft voll zu				Trifft gar nicht zu	Keine Angabe
Die Funktion ist klar erkennbar.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die Ziele sind klar erkennbar.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die Struktur ist sinnvoll.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die benötigten Vorkenntnisse sind gering.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der Zeitaufwand war gering (bis 45 min.).	☐	☐	☐	☐	☐	☐

3. Durchführung der Bewertung Die Handreichung …	Trifft voll zu				Trifft gar nicht zu	Keine Angabe
… stellt Sachverhalte verständlich dar.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
… hat Beispiele anschaulich gewählt.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
… hat keine weiteren Verständnisfragen aufgeworfen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
… war hilfreich bei der Bewertung des hier vorliegenden Beispiels.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4. Sonstiges	Trifft voll zu				Trifft gar nicht zu	Keine Angabe
Das Ziel wurde erreicht.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich habe viel dazugelernt.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich fühle mich für die Zukunft besser vorbereitet als zuvor.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich würde die Handreichung bei Bedarf wieder verwenden.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Nun bitten wir Sie abschließend um einige Angabe zu Ihrer Person (die Angabe ist optional und die Daten werden vertraulich behandelt).

5. Ihr Geschlecht?

Mann	☐
Frau	☐

6. Ihr Alter:

jünger als 20	*20-30*	*30-40*	*40-50*	*50-60*	*60+*
☐	☐	☐	☐	☐	☐

7. Letzter Schulabschluss:	
8. Ihr Beruf:	

9. Haben Sie sich mit dem Thema Mobilfunk schon einmal befasst, z.B. durch Fachlektüre oder auf Fortbildungen?

Ja	☐
Nein	☐

10. Wie schätzen Sie Ihren Wissensstand zum Themenfeld Mobilfunk ein?

sehr gut					*unzureichend*
☐	☐	☐	☐	☐	☐

11. Haben Sie sich mit der Auswertung bzw. den Ergebnissen wissenschaftlicher Studien schon einmal befasst, z.B. durch Fachlektüre oder auf Fortbildungen?

Ja	☐
Nein	☐

12. Wie schätzen Sie Ihren Wissensstand im Bereich wissenschaftlicher Studien ein?

sehr gut					*unzureichend*
☐	☐	☐	☐	☐	☐

13. Feedback

Was hat Ihnen besonders gefallen? Was hat Sie besonders gestört?

Weitere Anmerkungen, Hinweise oder Vorschläge:

| Verantwortung für Mensch und Umwelt |

Kontakt:
Bundesamt für Strahlenschutz
Postfach 10 01 49
38201 Salzgitter
Telefon: + 49 30 18333 - 0
Telefax: + 49 30 18333 - 1885
Internet: www.bfs.de
E-Mail: ePost@bfs.de
Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier.

Bundesamt für Strahlenschutz