

Tagungsbericht zum 3. Fachgespräch des Bundesamts für Strahlenschutz mit dem Thema " Das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm - eine Zwischenbilanz"

Berlin, 28. April 2005

Dirk Geschwentner, Michaela Kreuzer, Christiane Pölzl, Wolfgang Weiss, Gunde Ziegelberger
Bundesamt für Strahlenschutz

Nachdem das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF) auf der Basis der vorherigen Fachgespräche ausgearbeitet, ausführlich diskutiert und verabschiedet wurde, diente das jetzt durchgeführte 3. Fachgespräch der Vorstellung der ersten Ergebnisse aus dem DMF und deren Einordnung in die internationale Diskussion. Es nahmen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Bereichen Biologie, Epidemiologie, Dosimetrie und Risikokommunikation sowie Vertreter der mit der Thematik befassten Behörden, Institutionen und Interessengruppen teil.

In ihrer Eröffnungsansprache ging die parlamentarische Staatssekretärin im BMU, Frau Simone Probst, auf die Notwendigkeit ein, schon bei der Entwicklung neuer Technologien mögliche Risiken mitzubedenken und entsprechend Vorsorge zu betreiben. Das DMF leistet einen aktiven Beitrag zu einer wissenschaftlich fundierten Risikobewertung und ist dadurch Teil der Vorsorgemaßnahmen.

Die Rede von Frau StS Probst steht im Volltext unter http://www.emf-forschungsprogramm.de/veranstaltungen/gw_bmu_3fg.html zur Verfügung.

Der Präsident des Bundesamtes für Strahlenschutz, Herr Wolfram König umriss in seiner Einführungsrede zunächst das Ziel des DMF, Unsicherheiten in der Bewertung möglicher biologischer und gesundheitlicher Wirkungen von Mobilfunkfeldern zu verringern und damit auch den Sorgen und Befürchtungen in der Bevölkerung Rechnung zu tragen. Er ging dann auf den derzeitigen Stand des DMF ein. Einige Projekte, die sich noch in der Pilotphase befinden oder die zurückgestellt bzw. gestrichen werden mussten, wurden konkret angesprochen. Weiterhin unterstrich der Präsident des BfS die Notwendigkeit belastbarer Studiendesigns und die Einhaltung eines hohen wissenschaftlichen Standards, ohne die keine aussagekräftigen Ergebnisse erzielt werden können. Abschließend wies er auf die im Rahmen des DMF umgesetzten Maßnahmen hin, die den Informationsfluss zwischen Forschung und Öffentlichkeit verbessern sollen. Hierzu gehören die ausführliche, inzwischen auch zum Teil in englischer Sprache vorliegende DMF-Homepage und der Runde Tisch zum Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramm.

Die Rede von Präsident König steht im Volltext unter http://www.emf-forschungsprogramm.de/veranstaltungen/p_rede_3fg.html zur Verfügung.

Nach dem Pressegespräch, das von Frau Probst und Herrn König geführt wurde, leitete Herr Weiss als Moderator den fachlichen Teil des Fachgesprächs ein. Die Fachdiskussion wurde zunächst in den Themenbereichen Dosimetrie, Risikokommunikation, Biologie und Epidemiologie getrennt geführt, während die Diskussion des Gesamtprogramms das Fachgespräch abschloss.

In den einzelnen Themenbereichen umrissen die mit der fachlichen Begleitung und Betreuung des Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms betrauten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des BfS jeweils die wissenschaftlichen Kernfragen, die von den Projekten in ihrem Bereich beantwortet werden sollen und gaben einen Überblick über den Stand der Projekte. Soweit Ergebnisse vorlagen, wurden diese vorgestellt und ggf. mit den anwesenden Forschungsnehmern diskutiert.

Dosimetrie

Im Bereich Dosimetrie wurden vor allem Projekte erörtert, die sich mit der Ermittlung der Exposition der Bevölkerung durch elektromagnetische Felder befassen, sei es im Nahfeldbereich z.B. bei der Mobiltelefonnutzung (Projekt 28), sei es in der Umgebung von Mobilfunk-Basisstationen (Projekt 24) oder auch durch kabellose Übermittlungsverfahren in Haushalt und Büro (Projekt 26).

U.a. wurde die Frage nach unterschiedlichen Berechnungsverfahren zur Ermittlung von Expositionshöhen angesprochen (Projekt 24). Der Forschungsnehmer legte dar, dass bei direkter Sicht auf die Basisstation alle getesteten Programme gleichwertige Ergebnisse liefern. Bei zunehmender Entfernung und i.d.R. damit verbundener fehlender direkter Sicht überschätzen Freiraumprogramme die reale Exposition, während z.B. Raytracing-Programme genauere Ergebnisse liefern.

Zum Projekt 28 (Bestimmung der spezifischen Absorptionsrate, die während der alltäglichen Nutzung von Handys auftritt) wurde v.a. das Ergebnis diskutiert, dass die Leistung im normalen Gespräch auch ohne Zellenwechsel häufiger als erwartet auf den Maximalwert hochgeregelt wurde. Der Forschungsnehmer erklärte, dass normalerweise durchaus eine Herunterregelung der Leistung stattfindet, aber bei größerer Entfernung in einem schwachen Feld zur Vermeidung von Bitfehlern das Handy auf einer vergleichsweise hohen Leistung stehen bleiben kann. Auf eine Nachfrage aus dem Publikum wurde vom Forschungsnehmer klargestellt, dass sich seine Ergebnisse auf aktive Mobiltelefone beziehen, nicht auf Geräte im stand-by-Betrieb.

Weitere Diskussionspunkte betrafen die möglichst realitätsnahe Ermittlung der Höhe und Verteilung von SAR-Werten in Modellen (Projekte 23, 27), wobei mit den Forschungsnehmern v.a. Probleme der Berücksichtigung von Thermoregulationsprozessen, Mittelungsvolumina oder der Validierung der Modellierung kleiner Objekte erörtert wurden. Auch die Notwendigkeit detaillierter Modelle wurde diskutiert.

Risikokommunikation

Im Bereich Risikokommunikation standen die Projekte Nr. 47 (Jährliche Umfragen zur Wahrnehmung des Mobilfunks) und Nr. 48 (Zielgruppenanalyse) im Zentrum der Diskussion. Der Forschungsnehmer der "Jährlichen Umfragen" beantwortete Fragen zu den gewählten Kategorien bei der Erhebung der Besorgnis und Beeinträchtigung in der Bevölkerung und verwies darauf, dass es sich hierbei um Standardkategorien der psychologischen Marktforschung handelt. In der Diskussion um die "Zielgruppenanalyse" begründete der Forschungsnehmer die Notwendigkeit, für die Fragestellung eine eigene Typisierung vorzunehmen und nicht auf die bekannten Typen der Marktforschung zurück zu greifen. Es wurde klargestellt, dass es keinesfalls Ziel dieser Studie war, bestimmte Inhalte "zu verkaufen", sondern dass es darum ging, herauszufinden, wie und auf welchen Kanälen Informationsangebote gemacht werden können, die die Zielgruppe auch erreichen.

In diesem Zusammenhang wurden Zweifel an der Wirksamkeit der Bereitstellung fachspezifischer Informationen geäußert, sei es aufgrund fehlenden Informationsbedürfnissen, aufgrund der komplexen Materie oder weil Argumente, die die eigene bereits festgelegte Meinung in Frage stellen würden, nicht mehr aufgenommen werden, bzw. nur Informationsgebern vertraut wird, die die eigene Meinung bestätigen. Dies warf generell die Frage nach dem Vertrauen in unterschiedliche Informationsquellen auf. Von mehreren Teilnehmern wurde die Ansicht vertreten, dass fehlende bzw. unzulängliche Mitsprachemöglichkeiten der Bürger im Bereich Mobilfunk diesen Vertrauensverlust begründen.

Zu dem Projekt Nr. 50 (Ergänzende Informationen über Elektrosensible) wurde hinterfragt, ob die repräsentative Auswahl der befragten elektrosensiblen Personen in Anbetracht der möglichen Selbstselektion gewährleistet wurde. Der Forschungsnehmer wies darauf hin, dass es sich bei dem eingesetzten Screening um ein Standardverfahren handelte, in dem mögliche verzerrende Faktoren berücksichtigt werden.

Das BfS sieht die Bereitstellung wissenschaftlicher Informationen als eine wesentliche Aufgabe an. Diesem Anliegen dient nicht nur die laufend aktualisierte Homepage (www.emf-forschungsprogramm.de), sondern auch das im Rahmen des DMF finanzierte deutschsprachige Informationsangebot „EMF-Portal“ der RWTH Aachen (Projekt 46), das nach dem Abschluss einer Befragung über die Benutzerfreundlichkeit und einer Optimierungsphase freigeschaltet wird.

Biologie

Im Bereich Biologie befinden sich die meisten Studien in der Durchführungsphase. Nachfragen und Diskussionen konzentrierten sich auf fortgeschrittene Projekte, aus denen exemplarisch Ergebnisse vorgestellt wurden. Bei den Projekten 4 und 5 (Lebenslange Exposition von AKR/J-Mäusen mit GSM- bzw. UMTS-Signalen) ergaben sich keine Effekte auf die Überlebensrate und die spontane Entstehung von Lymphomen bei chronischer Befeldung. Die Frage, warum dieses Tiermodell gewählt

wurde, wurde dahingehend beantwortet, dass es sich um ein etabliertes Tiermodell für Erkrankungen des blutbildenden Systems handelt, das - im Gegensatz zu den von Repacholi et al. verwendeten transgenen Mäusen - nicht gentechnisch verändert ist.

Unter GSM-, nicht jedoch unter UMTS-Befeldung zeigten die Tiere eine statistisch signifikante Gewichtszunahme deren Ursache unklar ist. Der Forschungsnehmer skizzierte kurz die Hypothese einer Verschiebung im Metabolismus der Tiere. Ob der Ansatz weiter verfolgt werden soll, wird zur Zeit im BfS erörtert.

In einem weiteren Projekt wurde die immer wieder diskutierte "Melatoninhypothese" in einem etablierten Verfahren an isolierten Pinealorganen untersucht. Während bei 8 und 80 mW/kg die Melatoninproduktion nicht beeinflusst wurde, zeigte sich im physiologisch nicht relevanten Bereich von 800 mW/kg ein Melatoninanstieg; erst oberhalb des Grenzwertes, bei einem SAR-Wert von 2700 mW/kg nahm die Melatoninproduktion bei GSM-modulierter Befeldung ab. Die "Melatoninhypothese" wird durch die Ergebnisse unterhalb des Grenzwertes nicht gestützt. Auch hier stellt sich die Frage, ob die Ergebnisse oberhalb des Grenzwertes weitere Untersuchungen rechtfertigen.

Zu den Studien bezüglich akuter Effekte im Bereich der Neurophysiologie (Projekte 15 und 16) erläuterten die Forschungsnehmer ihre Ansätze. In beiden Fällen werden Kalziumkanäle als möglicherweise kritische Endpunkte genannt. Der Ansicht eines Teilnehmers, dass derartige Untersuchungen sinnlos seien, weil man Effekte doch hören müsste, haben die Forschungsnehmer nachdrücklich widersprochen.

Die Wahl des Zellsystems (stimulierte Lymphozyten aus Spenderblut) in den Projekten 13 und 14 wurde von einigen Teilnehmern kritisch hinterfragt. Verwiesen wurde insbesondere auf die REFLEX-Studie, bei der in Fibroblasten, nicht aber in Lymphozyten Effekte gefunden wurden. Es wurde auf die Abschlussdiskussion verwiesen.

Breiten Raum nimmt im DMF-Programm die Kernfrage ein, ob Mobilfunkfelder Befindlichkeitsstörungen verursachen. Hierzu gehört u.a. die sogenannte "Schlafstudie", die unter häuslichen Bedingungen an Personen durchgeführt werden soll, die in der Nähe von Mobilfunkbasisstationen wohnen (Projekt 17). Darauf, dass sich die Realisierung dieser Studie schwierig gestaltet, hatte bereits der Präsident des BfS in seiner Rede hingewiesen. Die Frage der "Doppelverblindung" wurde erneut aufgeworfen. Die Antwort lautete, dass eine bestmögliche Verblindung vorgesehen ist. Das bewusste "Unterlaufen" der Verblindung kann zwar nicht vollständig ausgeschlossen werden, dies gilt aber - bei Unterstellung einer Böswilligkeit - für nahezu alle Studien und rechtfertigt nach Auffassung des BfS nicht die Ablehnung der Studie.

Zu der Kernfrage, ob Kinder elektromagnetischen Feldern gegenüber empfindlicher sind als Erwachsene, wurde die Machbarkeit einer Hauptstudie zu altersabhängigen Wirkungen abgeschlossen. Es wurde erläutert, warum die Zielrichtung einer Hauptstudie im Bereich Dosimetrie favorisiert wird. Auf Nachfrage, wie

altersabhängige dielektrische Gewebeeigenschaften ermittelt werden können, verwies der Forschungsnehmer der Machbarkeitsstudie auf Möglichkeiten zur Abschätzung aus Tieruntersuchungen.

Abschließend wurde eine kurze Einordnung der Studien in internationale Zusammenhänge vorgenommen und dargestellt, welche der Projekte dazu dienen, z.B. die von Salford et al. oder Repacholi et al. beschriebenen Hinweise auf gesundheitlich relevante Wirkungen von EMF zu überprüfen.

Epidemiologie

Im Bereich Epidemiologie wurde erläutert, warum eine Kohortenstudie an hochexponierten Berufsgruppen (Kernfrage: haben beruflich exponierte Personen ein erhöhtes Krebsrisiko?) nicht durchgeführt wird. Die Machbarkeitsstudie (Projekt 37) erbrachte ein negatives Ergebnis. Statt dessen wurde eine Kohortenstudie zu Handynutzern vorgeschlagen und vom BfS in die Planung aufgenommen.

Im Zusammenhang mit der INTERPHONE-Studie, an der sich Deutschland im Rahmen des DMF beteiligt (Projekt 39) wurde die Frage aufgeworfen, wie die zur Zeit von den dänischen und schwedischen Gruppen veröffentlichten Einzelergebnisse einzuordnen sind, da doch die Studie so angelegt war, dass Ergebnisse gepoolt (zusammengefasst) bewertet werden sollten, um ausreichend große Fallzahlen für belastbare Ergebnisse zu erhalten. Es wurde klargestellt, dass eine Gesamtbewertung erst nach Auswertung der gepoolten Daten (ca. Mitte 2006) möglich ist. Trotz der etwas problematischen, aber aufgrund der nationalen Finanzierung nicht vermeidbaren Einzelveröffentlichungen wird auf die großen Vorteile der INTERPHONE-Studie (einheitliche Methodik, nach Gesamtauswertung hohe Belastbarkeit der Ergebnisse) verwiesen.

Zur geplanten prospektiven Kohortenstudie, für die derzeit eine Machbarkeitsstudie durchgeführt wird (Projekt 42), wurde erläutert, dass es sich um einen internen Kohortenvergleich (Vielnutzer verglichen mit Wenignutzern) handelt. Die Notwendigkeit des "langen Atems" bei einer solchen Studie, auch über das DMF hinaus, wurde angesprochen. Unbestritten sind die Vorteile eines solchen Studiendesigns, v.a. hinsichtlich der Expositionserfassung und der Möglichkeit, auch Fragestellungen abzudecken, die erst in der Zukunft auftreten können.

Weiterhin wurde die bereits im Abschnitt Dosimetrie thematisierte Frage nach Personendosimetern aufgegriffen, die z.B. in den Studien 44 (Akute Gesundheitseffekte durch Mobilfunk bei Kindern) und 43 (Ergänzungsstudie zu Probanden der Querschnittstudie) eingesetzt werden sollen, sofern geeignete Geräte vorliegen. Hier konnten mittlerweile Verbesserungen erreicht werden. Ob die Kanaltrennung für die Anforderungen der epidemiologischen Studien ausreicht, muss in Kürze entschieden werden.

Zur näheren Information über Projektdetails oder den Stand der Arbeiten werden für alle im Rahmen des DMF durchgeführten Studien laufend Berichte der Forschungsnehmer unter www.emf-forschungsprogramm.de zur Verfügung gestellt.

Abschlussdiskussion

In der Abschlussdiskussion wurde erörtert, ob das Programm als umfassend eingestuft wird und ob Anregungen oder Vorschläge im Rahmen des laufenden Programms noch aufgegriffen werden sollen.

Ein Teil der Anwesenden vertrat die Ansicht, dass praktizierende Ärzte nicht ausreichend in die Aufklärung gesundheitlicher Fragestellungen eingebunden sind und zu wenig gehört werden. Einige Diskussionsbeiträge machten andererseits auch deutlich, dass gewisse Vorfestlegungen in der Frage, ob elektromagnetische Felder des Mobilfunks eine Vielzahl schwerster Gesundheitsschäden verursachen, bestanden; dies wurde durch Fallbeispiele illustriert. Aus diesem Grund steht für diesen Teil des Teilnehmerkreises nur das Ausschalten der Emissionsquellen bzw. deutliche Absenkung der Grenzwerte zur Diskussion, nicht aber weitere Forschung. Dem wurde von anderen Teilnehmern entgegnet, dass es notwendig ist, Beobachtung und kausale Schlussfolgerungen zu trennen und dass sich auch Ärzte in der Beurteilung eigener Ergebnisse der wissenschaftlichen Diskussion unterziehen. Dies setzt voraus, dass die Ergebnisse in nachvollziehbarer Form präsentiert und interpretiert werden.

Zum nicht realisierbaren Projekt 34 (Untersuchung der Möglichkeit zur Minimierung der HF-Exposition der Bevölkerung durch regionale integrierte Netzplanung) stellte die Betreiberseite nochmals klar, dass eine Offenlegung der Netzplanungsstrategien nicht erfolgen wird. Herr Weiss verdeutlichte, dass aus Sicht des BfS Funknetzplanung ohne Beteiligung der Betreiber lediglich "Spielzeugcharakter" haben könnte und daher nicht zielführend wäre. Aus dem Teilnehmerkreis wurde angeregt, statt eines Projekts einen Workshop zur besten Vorgehensweise bei der Auswahl von Standorten durchzuführen, auch um den Kommunen Hilfestellungen zu geben. Dieser Vorschlag scheint zielführend zu sein und soll im Rahmen des Projekts 49 (Innovative Verfahren zur Konfliktschlichtung bei der Standortbestimmung von Mobilfunksendeanlagen) oder auch unabhängig davon umgesetzt werden.

Es wurde festgestellt, dass wesentliche Punkte zur Risikobewertung im Programm enthalten und das Programm "gut geschnürt" ist. Anregungen zu einzelnen Punkten werden benannt

- Auswahl des Zellsystems in den Studien 13 und 14,
- mögliche Erfassung von Subgruppen in der Querschnittstudie,
- möglicherweise ein erneuter Versuch, die in Ärztenetzwerken gesammelten Erfahrungsberichte einzubeziehen,
- Workshop zur besten Vorgehensweise bei der Standortwahl.

Es wird vom BfS geprüft, ob und inwieweit diese Anregungen innerhalb oder ggf. auch außerhalb des laufenden Programms aufgegriffen werden können.

Im letzten Teil der Abschlussdiskussion wurde angesprochen, wie von jetzt ab mit den eingehenden Ergebnissen aus den einzelnen Projekten umgegangen werden soll, wie sie zusammengeführt und abschließend beurteilt werden sollen. Herr Weiss wies darauf hin, dass rechtzeitig Verfahren zur Aufarbeitung der Ergebnisse implementiert werden müssen.

Von den Teilnehmern wurde die Notwendigkeit gesehen, diesen Prozess für die Öffentlichkeit transparent zu machen. Zunächst muss die Ergebnisdiskussion innerhalb der einzelnen Bereiche erfolgen, als Beispiel wurden die Fachkolloquien Epidemiologie genannt, aber auch die Kommunikation zwischen den Fachbereichen wurde als wesentlich erachtet (Stichwort Interdisziplinarität).

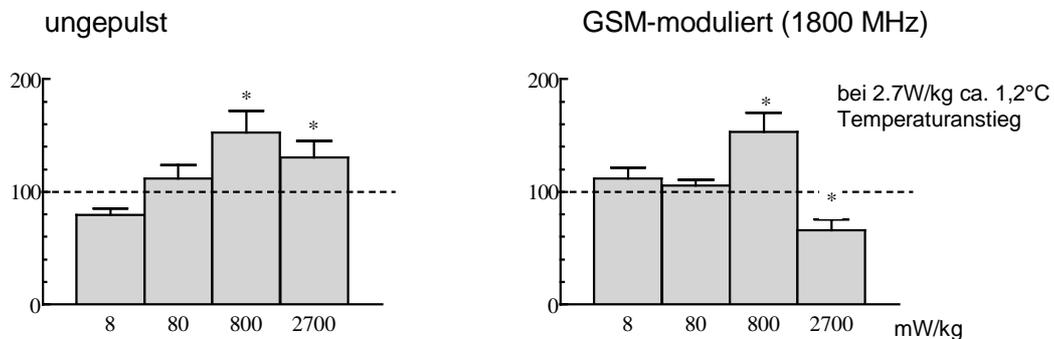
Vorgeschlagen wurde die Installierung einer interdisziplinären unabhängigen Kommission, die die Ergebnisse strukturiert und bewertet, wobei das wissenschaftliche Gesamtbild und die Ergebnisse internationaler Studien zu beachten und bei der Bewertung einzubinden sind. Diese Bewertung sollte dann in Form eines Berichts veröffentlicht und eine Befragung der Stakeholder in Form eines Votums stattfinden. Abschließend sollte eine gemeinsame Stellungnahme in Form eines Fachgesprächs (Abschlusspräsentation) erfolgen. Es wurde darauf hingewiesen, dass ein derartiges interdisziplinäres Fachgremium bereits existiert und für eine starke Rolle der SSK plädiert. Ein Teil der Teilnehmer sah die SSK kritisch und plädierte für eine stärkere Einbeziehung von medizinischem Sachverstand.

Herr Weiss erklärte, dass bis zum Sommer Vorschläge bezüglich des weiteren Vorgehens erarbeitet werden und diese Planung dann transparent gemacht wird. Herr Weiss bedankte sich für die Teilnahme an der Veranstaltung und die konstruktiven Diskussionsbeiträge und beendete das Fachgespräch um 18.00 Uhr.

Anlagen

- **Anhang A:** Tischvorlage – Vortragsfolien
- **Anhang B:** Tischvorlage – Liste der Forschungsprojekte

Melatoninproduktion von isolierten Pinealdrüsen des Dsungarischen Hamsters [2]



Gesamte Melatoninproduktion über die Sammelperiode (8 Fraktionen)
Kontrollwert (scheinexponiert) auf 100% normiert

Fazit: Melatoninanstieg im physiologisch nicht relevanten Bereich, Ergebnisse *unterhalb* des Grenzwertes stützen nicht die „Melatoninhypothese“

| Verantwortung für Mensch und Umwelt | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■



“Das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm – eine Zwischenbilanz” 3. BfS-Fachgespräch, 28. April 2005

36

Wirkmechanismen

- **Beeinflussen HF-Felder die Permeabilität der Blut-Hirn-Schranke?**
 1. Genexpression an Kapillarendothelzellen von Ratten [7]
 2. *In vivo* - Untersuchungen an Ratten nach GSM1800 und UMTS-Befeldung [12]: Albuminpermeabilität, neuronale Schäden

Ausblick: Ergebnisse Ende 2006 / Anfang 2007
- **Beeinflussen HF-Felder die Genexpression?**

Experimente an menschlichen Lymphozyten [14]

Stand: in Vergabe
- **Haben HF-Felder ein genotoxisches Potential?**

Einfluss von GSM-Signalen auf menschliche Lymphozyten [13]:

4 Genotoxizitätsassays (Chromosomenaberrationen, Mikrokerne, Schwesterchromatidaustausch und COMET-Assay) als Ringversuch

Stand: in Vergabe

| Verantwortung für Mensch und Umwelt | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■



“Das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm – eine Zwischenbilanz” 3. BfS-Fachgespräch, 28. April 2005

37

Kernfrage: „Erhöhtes Krebsrisiko in der Nähe von starken Radio- und Fernsehsendern“

Bisherige Evidenz:

- **Untersuchte Endpunkte**
Hirntumoren, Leukämien bei Erwachsenen und Kindern
- **Ergebnisse**
vereinzelt Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko, aber nicht konsistent
- **Aussagekraft**
sehr gering, kleine Fallzahlen, „ökologischer Studienansatz“ ⇒ grobe Expositionsabschätzung (meist nur Distanz), Konzentration auf auffällige Cluster, Vollständigkeit der Krebsregistrierung zweifelhaft

„Kinderkrebs in der Nähe von starken Radio- und Fernsehsendern“ [41]

- **Pilotstudie**
Prüfung der Machbarkeit einer Fall-Kontroll Studie zu Leukämieerkrankungen bei Kindern im Alter von 0 bis 14 Jahre (Festlegung der Studienregion, Definition der Fälle, Festlegung der Kontrollgruppe, Entwicklung von Instrumentarien zur Expositionsabschätzung, Festlegung von relevanten Störgrößen)
- ⇒ **Ausblick:** nach Abschluss der Pilotstudie (Herbst 2005) Entscheidung, ob aussagekräftige Studie machbar

Kernfrage: „Erhöhtes Gesundheitsrisiko durch häufige Handynutzung“

Bisherige Evidenz:

- **Untersuchte Endpunkte**
Krebserkrankungen (Hirntumoren, Akustikus Neurinom),
Symptome (Kopfschmerzen, Tinnitus, Schwindel, Erschöpfung, etc.)
- **Ergebnisse**
insgesamt nur schwache Evidenz für erhöhtes Krebsrisiko
- **Aussagekraft**
gering, kurze Latenzzeit, geringer Stichprobenumfang, Recall Bias,
wenig Vielnutzer, Selektionsbias, Misklassifikation der Exposition

⇒ **Durchführung großer internationaler Studien mit hoher Aussagekraft**

„Beteiligung an Fall-Kontroll Studie zu Handynutzung und Hirntumoren (INTERPHONE)“ [39]

- **Studiendesign INTERPHONE**
 - Fall-Kontroll Studie in 13 Ländern
 - Persönliche Befragung zur Handynutzung (Handytyp, Dauer, Anzahl der Telefonate, Lateralität, Freisprechanlagen) und zu Confoundern
 - Validierungsstudie zur Exposition
- **Einzelergebnisse aus Dänemark und Schweden**
 - kein erhöhtes Risiko für Hirntumoren
 - kein erhöhtes Risiko für Akustikusneurinome für Kurzzeitnutzer (< 10J),
in schwedischer Studie erhöhtes Risiko für Langzeitnutzer

⇒ **Ausblick:** Gesamtbewertung erst möglich nach Auswertung der gepoolten Daten (≈ Mitte 2006), dt. Ergebnisse (≈ Ende 2005)

Anhang B

Tischvorlage – Liste der Forschungsprojekte

	Biologie
1	Untersuchungen zu Wirkungsmechanismen an Zellen unter Exposition mit hochfrequenten elektromagnetischen Feldern der Mobilfunktechnologie. A. Demodulation / Kommunikation
2	Untersuchungen zu Wirkungsmechanismen an Zellen unter Exposition mit hochfrequenten elektromagnetischen Feldern der Mobilfunktechnologie. B. Pinealdrüse
3	Untersuchungen zu Wirkungsmechanismen an Zellen unter Exposition mit hochfrequenten elektromagnetischen Feldern der Mobilfunktechnologie. C. Funktionen
4	Beeinflussung der spontanen Leukämierate bei AKR/J-Mäusen durch nieder- und hochfrequente elektromagnetische Felder
5	<i>in vivo</i> -Experimente unter Exposition mit hochfrequenten elektromagnetischen Feldern der Mobilfunkkommunikation. A. Langzeituntersuchungen
6	<i>in vivo</i> -Experimente unter Exposition mit hochfrequenten elektromagnetischen Feldern der Mobilfunkkommunikation. B. Kanzerogenese
7	<i>in vitro</i> -Experimente unter Exposition mit hochfrequenten elektromagnetischen Feldern der Mobilfunkkommunikation. C. Blut-Hirn-Schranke
8	Untersuchungen an Probanden unter Exposition mit hochfrequenten elektromagnetischen Feldern von Mobiltelefonen
9	Machbarkeitsstudie zur Untersuchung altersabhängiger Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf der Basis relevanter biophysikalischer und biologischer Parameter
10	Untersuchung der altersabhängigen Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf der Basis relevanter biophysikalischer und biologischer Parameter
11	Kurz- und mittelfristige Effekte durch GSM- und UMTS- Signale auf Gehirnfunktion und kognitive Leistungsfähigkeit
12	Einfluss der Mobilfunkfelder auf die Permeabilität der Blut-Hirn-Schranke von Labornagern (<i>in vivo</i>)
13	Einfluss von GSM-Signalen auf isoliertes menschliches Blut A. Genotoxizität
14	Einfluss von GSM-Signalen auf isoliertes menschliches Blut B. Differenzielle Genexpression

	Biologie
15	<p>Das Hörsystem:</p> <p>A. Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Felder der Mobilfunkkommunikation auf Sinnesorgane. A. Das Hörsystem</p> <p>B. Möglicher Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung des Mobilfunks auf das Auslösen und den Verlauf von Phantomgeräuschen (Tinnitus)</p>
16	<p>Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Felder der Mobilfunkkommunikation auf Sinnesorgane.</p> <p>B. Das visuelle System</p>
17	<p>Schlafstudien:</p> <p>A. Untersuchung der Schlafqualität bei Anwohnern einer Basisstation - Experimentelle Studie zur Objektivierung möglicher psychologischer und physiologischer Effekte unter häuslichen Bedingungen</p> <p>B. Untersuchung der Schlafqualität bei elektrosensiblen Anwohnern von Basisstationen unter häuslichen Bedingungen</p>
18	<p>Untersuchung elektrosensibler Personen im Hinblick auf Begleitfaktoren bzw. -erkrankungen, wie z.B. Allergien und erhöhte Belastung mit bzw. Empfindlichkeit gegenüber Schwermetallen und Chemikalien</p>
19	<p>Untersuchung des Phänomens "Elektrosensibilität" mittels einer epidemiologischen Studie an "elektrosensiblen" Patienten einschließlich der Erfassung klinischer Parameter</p>
20	<p>Langzeitstudie an Labornagern mit UMTS-Signalen</p>
21	<p>Wirkungsmechanismen hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf molekularer, subzellulärer und zellulärer Ebene</p>
22	<p>Brustkrebs und HF-EMF</p>

	Dosimetrie
23	Untersuchung der SAR-Verteilung in elektromagnetisch exponierten Versuchstieren
24	Entwicklung von Mess- und Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Exposition der Bevölkerung durch elektromagnetische Felder in der Umgebung von Mobilfunk Basisstationen
25	Bestimmung der Exposition der Personengruppen, die im Rahmen des Projektes "Querschnittsstudie zur Erfassung und Bewertung möglicher gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch die Felder von Mobilfunkbasisstationen" untersucht werden
26	Bestimmung der Exposition bei Verwendung kabelloser Übermittlungsverfahren im Haushalt und Büro
27	Bestimmung der Expositionsverteilung von HF Feldern im menschlichen Körper, unter Berücksichtigung kleiner Strukturen und thermophysologisch relevanter Parameter
28	Bestimmung der spezifischen Absorptionsrate (SAR-Werte), die während der alltäglichen Nutzung von Handys auftritt
29	Bestimmung der realen Feldverteilung von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern in der Umgebung von Wireless LAN - Einrichtungen (WLAN) in innerstädtischen Gebieten
30	Bestimmung der realen Feldverteilung von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern in der Umgebung von UMTS-Sendeanlagen
31	Bestimmung der realen Exposition bei Handynutzung in teilgeschirmten Räumen im Vergleich zur Exposition unter günstigen Bedingungen im Freien
32	Erhebung und Auswertung von tatsächlichen, personenbezogenen HF-Expositionsdaten in einer repräsentativen Bevölkerungsgruppe
33	Exposition durch körpernahe Sender im Rumpfbereich
34	Untersuchung der Möglichkeiten zur Minimierung der HF-Exposition der Bevölkerung durch regionale integrierte Netzplanung
35	Untersuchungen zu der Fragestellung, ob makroskopische dielektrische Gewebeeigenschaften auch auf Zellebene bzw. im subzellulären Bereich uneingeschränkte Gültigkeit besitzen
36	Bestimmung der Exposition der Bevölkerung in der Umgebung von digitalen Rundfunk und Fernsehsendern

	Epidemiologie
37	Machbarkeitsstudie für eine Kohortenstudie, die dazu dienen soll, anhand hoch-exponierter (Berufs)gruppen ein möglicherweise erhöhtes Krankheitsrisikos durch die Exposition mit hochfrequenten elektromagnetischen Feldern zu erfassen
38	Querschnittsstudie zur Erfassung und Bewertung möglicher gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch die Felder von Mobilfunkbasisstationen
39	Erweiterungsstudie einer multinationalen epidemiologischen Studie des möglichen Zusammenhangs zwischen hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung und dem Auftreten von Tumoren des Kopf- und Halsbereiches (INTERPHONE-Studie)
40	Beteiligung an einer Fall-Kontroll-Studie zu Aderhautmelanomen und Radiofrequenzstrahlung (RIFA-Studie)
41	Epidemiologische Studie zum Zusammenhang zwischen Kinderkrebs und Expositionen um große Sendeeinrichtungen
42	Prospektive Kohortenstudie unter Handynutzern
43	Ergänzungsstudie zu Probanden der Querschnittsstudie
44	Akute Gesundheitseffekte durch Mobilfunk bei Kindern
45	Handynutzung und funktionelle Störungen

	Risikokommunikation
46	Wissensbasierte Literaturlatenbank über die Einwirkungen elektromagnetischer Felder auf den Organismus und auf Implantate
47	Ermittlung der Befürchtungen und Ängste der breiten Öffentlichkeit hinsichtlich möglicher Gefahren der hochfrequenten elektromagnetischen Felder des Mobilfunks - jährliche Umfragen
48	Zielgruppenanalyse zur differenzierten Information
49	Innovative Verfahren zur Konfliktschlichtung bei der Standortbestimmung von Mobilfunksendeanlagen
50	Ergänzende Informationen über Elektrosensible
51	Untersuchung der Kenntnis und Wirkung von Informationsmaßnahmen im Bereich Mobilfunk und Ermittlung weiterer Ansatzpunkte zur Verbesserung der Information verschiedener Bevölkerungsgruppen
52	Unterstützung der Kooperation der Mobilfunkakteure durch die lokale Agenda 21