



# Forschung heutzutage - eine Einzelveranstaltung?

Mirjana Moser

Die große Frage zu den gesundheitlichen Auswirkungen elektromagnetischer Felder (EMF) lautet heutzutage genauso wie vor 17 Jahren, nämlich: stellen die EMF der heutigen Technologien, insbesondere der Telekommunikation, ein Gesundheitsrisiko dar?

Diese Frage wurde, insbesondere in der letzten Dekade, weltweit intensiv beforscht. Immer mehr Forscherinnen und Forscher aus den verschiedensten Wissensgebieten haben sich mit immer größeren, vielfältigeren und komplexeren Studien auf die Suche nach der Antwort aufgemacht.

Heute reiben wir uns die Augen und fragen uns: Warum kann diese intensive Arbeit von so vielen gescheiterten Männern und Frauen (es sind immer noch mehr Männer als Frauen) die Risikofrage nicht klar mit „ja“ oder „nein“ beantworten? Dazu gibt es keine einfache Antwort. Ich versuche es mit einer Erklärung, die weitere Forschung, verstärkte Koordination und verbesserten Dialog innerhalb der Forschung und des Risikomanagements fordert. Eine Forderung, die das Ende der FGF als einer der prominentesten Akteure in diesem Gebiet komplett in Frage stellt.

## Multidisziplinäre EMF-Forschung FGF als Dolmetscher

Wenn man die Frage der Gesundheitsrisiken etwas genauer formuliert, dann lautet sie: kann eine kurz- oder langzeitige Exposition durch bestimmte EMF bei gewissen Personengruppen unter bestimmten Voraussetzungen charakteristische gesundheitliche Auswirkungen haben? Falls ja, welche qualitativen und quantitativen Variablen sind nötig, um die Auswirkungen zu beschreiben und zu beurteilen? Wie können diese Variablen bestimmt werden und was ist schlussendlich ihre Aussagekraft? Diese Fragen und entsprechende Antworten sind Bestandteil des erfor-

derlichen Kausalitätsnachweises: Nur wenn alle Prozesse, Wirkungsmechanismen und Einflussvariablen auf dem Weg von einer EMF-Quelle, via Exposition über physikalische, biologische und gesundheitliche Auswirkungen bis zu den Gesundheitsrisiken bekannt sind, lassen sich gesundheitliche Auswirkungen mit einer gewissen Sicherheit einer spezifischen EMF Exposition zuschreiben.

Dieser Kausalitätsnachweis lässt sich nicht von einer Forschergruppe mit einer Studie erbringen. Viele verschiedene Forschungsgebiete sind herausgefordert, nicht nur in ihrem eigenen Bereich zu forschen, sondern auch mit anderen intensiv zu kommunizieren, sich ab und zu aus dem Fenster zu lehnen und einen Blick auf die große EMF-Welt zu werfen.

Genau hier fangen Probleme an. Eine Besonderheit der EMF-Forschung ist es, dass die involvierten Wissensgebiete weit auseinander liegen. Sowohl Technologie und exakte Wissenschaften auf der einen Seite als auch Biologie und Medizin auf der anderen Seite haben ihre eigenen Philosophien, Methoden, Logiken und Terminologien, oft auch eine andere Forschungskultur, so dass ein Dialog zwischen den Bereichen schwierig ist. Noch komplizierter ist es, ein gemeinsames Ziel zu formulieren und darauf hin zu arbeiten. Das alles ist aber, wie vorher beschrieben, die Voraussetzung für einen Kausalitätsnachweis.

Diese Kommunikationsschwierigkeiten sind auf Abbildung 1 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Verständigung sogar zwischen „verwandten“ Bereichen wie der Technik und der Physik hapern kann. Während die Ingenieure die EMF als „Signale“ in der Zeit- oder Frequenzdomäne sehen, betrachten die Physiker lieber die „Strahlung“ mit ihren physikalischen Eigenschaften Frequenz, Feldstärke Ausbreitung. Das Verständnis des Begriffs „Exposition“ ist besonders stark vom Forschungsgebiet abhängig. Erst in der letzten Zeit wurden die Bedeutung und der Bedarf nach gegenseitigem Verständnis richtig anerkannt und als Reak-

tion darauf entsprechende Ausbildungs- und Informationsveranstaltungen angeboten.

Von Anfang an hat die FGF hier Pionierarbeit geleistet und eine sehr wichtige „Dolmetscher“-Rolle eingenommen. Ganz besonders vermochte die FGF spezifische Informationen zu Technologie, Exposition und Dosimetrie allgemein verständlich zu vermitteln. Zudem war die FGF eine Art Ausbilder in der Forschungskommunikation zwischen den technischen und bio-medizinischen Wissenschaften. Ich unterstreiche das besonders, da Ingenieure auf der einen Seite etwas träge und nicht immer geübt in der Forschungskommunikation sind, die Forscher in Bio- und medizinischen Wissenschaften auf der anderen Seite oft die Bedeutung der technischen Parameter und Exposition unterschätzen.

## EMF Forschung heutzutage – keine Einzelveranstaltung! FGF als Knoten im internationalen Forschungsnetz

Wie erwähnt, bedarf es für einen Kausalitätsnachweis gesundheitlicher Auswirkungen von EMF eine Reihe von Untersuchungen in verschiedenen Forschungsfeldern. Diese Interdisziplinarität und der Bedarf nach enger Zusammenarbeit kommt auf jeder wissenschaftlichen Konferenz zu EMF in verschiedenen Sessions zu Technologien, Expositionen, Dosimetrie, Biologie zum Vorschein. Die Resultate dieser einzelnen Untersuchungen müssen dann evaluiert und, wie einzelne Puzzlesteine, zu einem Gesamtbild zusammengestellt werden.

Um diese multidisziplinäre Forschung zu ermöglichen, braucht es neben finanzieller Unterstützung auch Rahmenbedingungen für die Forschungskoordination, für Forschungskollaborationen und für Durchführung der Gesamtevaluationen. Im Folgenden werde ich einige, vor allem internationale, Institutionen vorstellen, welche die wichtigsten Rollen in der EMF-Forschung spielen. Dabei möchte ich mich auf die Zusammenarbeit fokussieren und habe die Organisationen in drei Gruppen, je nach Schwerpunkt ihrer Aufgaben bezüglich multidisziplinärer Zusammenarbeit aufgeteilt:

- Forschungsunterstützung und Förderung
- Forschungskoordination
- Gesamtevaluation der Forschungsergebnisse

## Forschungsunterstützung und Förderung

EMF-Forschung ist selten ein fester Bestandteil des Forschungsprogramms eines Forschungsinstituts. Vielmehr wird die Forschung „von außen“ angeregt oder in Auftrag gegeben. Auf Grund dieser punktuellen Finanzierung besteht ständig die Gefahr, dass mühsam erworbenes Know-how nach Abschluss eines Projektes wieder verloren geht. Beispielsweise haben nationale Forschungsprogramme die Forschung in den letzten vier Jahren stark gefördert. Diese Programme laufen nun aus, und obwohl der Bedarf nach Forschung weiterhin besteht, ist in den meisten Fällen mit einer Fortsetzung der Programme nicht zu rechnen. In der Zwischenzeit neu auf den Markt gekommene Technologien werden deshalb vermutlich nicht mehr auf Gesundheitsrisiken untersucht.

Forschungsprogramm	Dauer	Finanzierung (in Million €)	Link
Deutsches Mobilfunk Forschungsprogramm	2002-2008 (52 Studien)	17	<a href="http://www.emf-forschungsprogramm.de/">http://www.emf-forschungsprogramm.de/</a>
UK Mobilfunk Forschungsprogramm: Mobile Telecommunication and Health Research	1-Phase: 2001-2007 (23 Studien)	12.8	<a href="http://www.mthr.org.uk/index.htm">http://www.mthr.org.uk/index.htm</a>
Schweizerisches Nationalprogramm NFP57 „Nichtionisierende Strahlung - Umwelt und Gesundheit“:	2004-2009 (12 studien)	3	<a href="http://www.nfp57.ch">http://www.nfp57.ch</a>
Fondation Santé et Radiofréquences	2006-2011	4.8	<a href="http://www.sante-radiofrequences.org/index.php?id=4">http://www.sante-radiofrequences.org/index.php?id=4</a>
Forschungsstiftung Mobilkommunikation (Schweiz) [6]	2000 -	Ca. 0.3/Jahr	<a href="http://www.mobile-research.ethz.ch/">http://www.mobile-research.ethz.ch/</a>

**Tabelle 1:** Übersicht über einige nationale Forschungsprogramme

Die wenigen Institutionen wie FGF oder die schweizerische Forschungsstiftung Mobilkommunikation, die eine kontinuierliche und längerfristige Finanzierung der Forschung garantieren, sind in dieser Situation sehr wertvoll. Leider gehört die FGF bald nicht mehr dazu.

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die wichtigsten Forschungsprogramme und Organisationen zur Unterstützung der EMF-Forschung. Eine vollständigere Liste ist auf der Webseite der FGF zu finden.

## Forschungskoordination

In der EMF-Forschung besteht aufgrund der Multidisziplinarität ein hoher Bedarf an Koordination, Informationsaustausch, Zusammenarbeit und Vernetzung. Vor 17 Jahren war die FGF praktisch die einzige Organisation, die sich diesen Aufgaben gewidmet hat. In der Zwischenzeit sind zwei andere Institutionen entstanden: 1996 das WHO-EMF Programm und die erste EMF-Aktion der europäischen For-

### COST-Aktionen

COST ist ein Akronym für „European Cooperation in Science and Technology“. COST finanziert keine Forschung, sondern unterstützt die Koordination und Zusammenarbeit. Grundlegende Ziele einer COST-Aktion sind:

- Einrichten einer europäischen Koordinationsplattform in einem spezifischen Bereich
- Koordination und Förderung nationaler Forschungsaktivitäten im jeweiligen Bereich
- Förderung interdisziplinärer Forschungs-Kollaborationen zwischen Experten in verschiedenen Disziplinen (Medizin, Biologie, Technik, Physik usw.)

Im EMF-Bereich sind bisher zwei COST-Aktionen abgeschlossen worden:

- COST 244 und 244bis „Biomedical Effects of Electromagnetic Fields“
- COST 281 „Potential Health Implications from Mobile Communication Systems“

Institution	Art der Koordination
WHO	Meetings, Workshops, Konferenzen, Arbeitsgruppen, Internet-Informationen
COST	Meetings, Workshops, „Short Term Scientific Missions“
EMF-NET	Meetings, „Inventar“ der Forschungsprojekte in der EU
BEMS/EBEA	Meetings, Konferenzen

**Tabelle 2:** Wichtige Institutionen für die Forschungskoordination

schungskoooperation COST. Diese zwei Institutionen möchte ich näher vorstellen:

### WHO-EMF Programm

Das WHO-EMF Programm widmet sich der Erfassung von Auswirkungen der EMF auf die Gesundheit und Umwelt. Dabei erfüllt die WHO folgende wichtige Aufgaben:

- Sie koordiniert die Bewertung von Gesundheitsrisiken von EMF
- Sie identifiziert den Forschungsbedarf und steuert die Forschung
- Sie bereitet die Forschungsergebnisse in den „Environmental Health Criteria“ auf
- Sie unterstützt die Erarbeitung internationaler Standards, berät die Entscheidungsträger und koordiniert die Information

Die FGF hat während all der Jahre die WHO bei diesen Aufgaben unterstützt. Das war auch wichtig, da die WHO über minimale personelle Ressourcen verfügt. Die Finanzierung des Programms erfolgt via Mitgliedstaaten und NGO's.

Derzeit läuft die dritte COST-Aktion COST BM0704 „Emerging EMF Technologies and Health Risk Management“.

Durch ihr großes Engagement hat die FGF maßgeblich dazu beigetragen, dass diese COST-Aktionen überhaupt entstanden. Für die letzten zwei COST-Aktionen führte die FGF auch das Sekretariat. Dafür gilt der FGF eine besondere Anerkennung, da innerhalb der COST-Aktionen keine Ressourcen für solche Dienste vorgesehen sind.

Zu erwähnen sind auch das EMF-NET sowie die BEMS/EBEA (Bioelectromagnetics Society/ European Bioelectromagnetics Association). Die europäische Aktion EMF-NET soll die EMF-Forschungsaktivitäten innerhalb der EU koordinieren. BEMS beziehungsweise EBEA sind NGO's und haben das Ziel, die EMF-Forschung sowie die Zusammenarbeit und Information zwischen den Forschenden zu fördern.

In der Tabelle 2 sind die erwähnten Institutionen zusammengestellt.

Bei all diesen Institutionen war die FGF eine geschätzte Partnerin. Mit ihrem breiten Netzwerk spielte die FGF eine wichtige Rolle als Vermittlerin, Initiatorin und Koordinatorin, um die verschiedenen Forschungsdisziplinen zusammenzuführen. Das war besonders wichtig bei dem Thema „Technologie und Exposition“, da die Experten in diesem Bereich meistens nicht aktiv sind, sondern erst auf Anfragen an Forschungsvorhaben teilnehmen.

## Forschungsevaluation

Um aus der großen Zahl unterschiedlicher Studien die Gesundheitsrisiken zu ermitteln, bedarf es einer umfangreichen Evaluation aller Forschungsergebnisse. Für Krebsrisiken ist die International Agency for Research on Cancer (IARC) zuständig. Sie veröffentlicht ihre Bewertungen in „Monographien“. Die WHO erweitert diese Evaluation auf alle anderen Gesundheitsrisiken und publiziert die Resultate in „Environmental Health Criteria“ (EHC). Schlussendlich überprüft die ICNIRP die Resultate auf Kausalität und erarbeitet für wissenschaftlich belegte Auswirkungen Schutzempfehlungen beziehungsweise Grenzwerte.

Ziel der Evaluation	Organisation	Form der Publikation
Krebsrisiko	IARC	Monographie
Alle Gesundheitsrisiken	WHO	Environmental Health Criteria
Standards Empfehlungen	ICNIRP	Ad-hoc Publikationen
Überprüfen der EU- Standards und Empfehlungen	SCENHIR	Bericht
Erfassen des Standes der Kenntnisse	Nationale Arbeitsgruppe	Bericht

**Tabelle 3:** Die wichtigsten Akteure in der Evaluation der Gesundheitsrisiken von EMF

Diese Evaluationen bilden in den meisten Ländern die Grundlagen für das Risikomanagement. Da sie aber in relativ langen Perioden erarbeitet werden, gibt es mittelfristig auch andere Evaluationen wie zum Beispiel diejenige des Scientific Committee for Emerging and Nonidentified Health Risks (SCENHIR) der EU oder einige nationale Berichte. Tabelle 3 zeigt die wichtigsten Akteure in der Evaluation der Gesundheitsrisiken von EMF.

## EMF Forschung früher und heute - Und die FGF?

Vor einiger Zeit sah es so aus, als ob die offenen Fragen zu den Gesundheitsrisiken von EMF mit ein paar reproduzierten Studien beantwortet werden könnten. Es hat sich aber ge-

zeigt, dass die EMF-Forschung kein einfaches, kurzfristiges Unterfangen ist. Die Forschung ist sehr komplex und vielfältig. Es braucht sowohl Einzelforschung in unterschiedlichen Disziplinen als auch eine starke Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Forschungsgebieten. Hinzu kommt, dass immer mehr neue Technologien mit EMF-Anwendungen auf den Markt drängen und sehr schnell allgegenwärtig werden. Dadurch wird das Forschungsfeld immer größer.

Um auf das Puzzle-Bild zurück zu kommen, haben wir als Resultat der intensiven Forschung der vergangenen Jahre sehr viele einzelne Puzzlesteine – die aber kein klares Bild über die Gesundheitsrisiken ergeben. Es kann sein, dass es nicht nur ein Bild gibt, sondern mehrere, aber welche Steine passen zu welchem Bild? Es zeigt sich auch, dass noch viele Steine fehlen – aber wie sollen diese am effizientesten beschafft werden? Meiner Meinung nach ist in der EMF-Forschung noch eine wesentlich stärkere Forschungskoordination und -zusammenarbeit nötig, bei der verschiedene Forschungsdisziplinen gemeinsam an einer Hypothese (einem Gesamtbild) arbeiten.

Eine solch komplexe EMF-Forschung braucht aber Zeit, Geld und geeignete Strukturen. Die Frage der Gesundheitsrisiken vor EMF ist nicht eine Frage, welche mit ein paar guten Studien ein für allemal beantwortet werden kann. Es zeigt sich immer klarer, dass die Erforschung der Gesundheitsrisiken neue EMF-Technologien langfristig begleiten soll. Das wird auch von den Konsumenten und Anwendern dieser Technologien erwartet.

Vor diesem Hintergrund ist die Schließung der FGF bedauerlich und schwer verständlich.



### Dr. Phil. Physik Mirjana Moser

ist Leiterin der Sektion Nichtionisierende Strahlung und Dosimetrie im Bundesamt für Gesundheit, Schweiz. Der Schwerpunkt ihrer Tätigkeit sind Gesundheitsrisiken von nichtionisierenden und ionisierenden Strahlung und das Risikomanagement. Sie ist Mitglied des International Advisory Committees des WHO-EMF Programms und Vice-chair der COST BM0704 Aktion. In 2007/2008 war sie Mitglied des Ausschusses „nichtionisierende Strahlung“ der Strahlenschutzkommission.