

„Wir gehen allen Verdachtsmomenten nach und versuchen mögliche Wirkungsmechanismen elektromagnetischer Wellen auf den menschlichen Organismus zu identifizieren.“

Bislang hat die Forschungsgemeinschaft Funk mehr als 60 sehr aufwendige wissenschaftliche Studien beauftragt. Die Forscher müssen interdisziplinär und mit höchster Präzision arbeiten.

„Wir suchen nach der berühmten Nadel im Heuhaufen“, kommentiert Gerd Friedrich, Geschäftsführer der FGF, die Sisyphusarbeit der wissenschaftlichen Forschung zum Thema „Elektrosmog“. Die Palette der Gesundheitsbeeinträchtigungen, die elektromagnetischen Wellen nachgesagt werden, reicht von Unwohlsein, Kopfschmerzen und Konzentrationsstörungen bis hin zu Krebs und Schwächung des Immunsystems.

Eindeutige und zweifelsfreie Beweise für Gesundheitsbeeinträchtigungen konnten bislang nicht gefunden werden. So lautet das Fazit von mehr als 60 von der FGF beauftragten Studien und über 10.000 ausgewerteten internationalen wissenschaftlichen Literaturstellen. „Wir gehen allen Verdachtsmomenten nach und versuchen mögliche Wirkungsmechanismen elektromagnetischer Wellen auf den menschlichen Organismus zu identifizieren. Das erfordert ein außergewöhnlich breites Spektrum an Forschung“, so Friedrich.

Gute Forschung ist aufwendig und teuer



Zahlreiche wissenschaftliche Methoden

Der Aufwand der wissenschaftlichen Forschung ist nicht zuletzt dadurch so enorm, weil mögliche Erkrankungen nicht direkt am Menschen überprüft werden können. Daher weichen die Forscher auf Tierexperimente oder auf Untersuchungen an einzelnen Zellen aus und suchen dort mögliche Wirkungszusammenhänge zwischen elektromagnetischen Wellen und Gesundheitsbeeinträchtigungen herauszufinden. Auf diese Weise lassen sich unter Umständen auch Rückschlüsse auf mögliche Beeinflussungen bei Menschen ziehen.

In der Wissenschaft gibt es zahlreiche unterschiedliche Methoden, um die Auswirkungen elektromagnetischer Wellen zu untersuchen. „Auf der Ebene einer ganzen Bevölkerung kann die Wirkung elektromagnetischer Felder durch epidemiologische Studien untersucht werden“, erläutert Dr. Otto Petrowicz, Medizinstatistiker der Technischen Universität München am Klinikum

rechts der Isar. Epidemiologische Untersuchungen basieren im wesentlichen auf statistischen Methoden. Eine mögliche Fragestellung wäre hier beispielsweise: Erkranken Menschen, die in direkter Nähe von Hochspannungsleitungen leben, häufiger an Krebs als andere?

Solche Studien haben neben dem sehr langen Untersuchungszeitraum den gravierenden Nachteil, daß sich das elektromagnetische Feld, dem eine an Krebs erkrankte Person im Laufe ihres Lebens ausgesetzt war, im nachhinein nur sehr schlecht abschätzen läßt. Letztendlich bedeutet dies, daß gefundene kleine Risikoerhöhungen auch auf andere Faktoren, wie z.B. Lebensumstände, zurückgeführt werden könnten. Die FGF hat bislang auf solche Untersuchungen verzichtet.

Einen völlig anderen Weg gehen biologische Untersuchungen. Sie haben das Ziel, unter kontrollierten experimentellen Bedingungen eine Wirkung elektromagneti-

„In den rechteckigen Hohlleiter wird das Originalsignal des Funktelefons gegeben. Der große Vorteil dieser Methode ist, daß das elektromagnetische Feld eindeutig definierbar, analysierbar und reproduzierbar ist“.



Ein Großteil der biologischen Versuche der FGF wurden in dem eigens entwickelten Hohlleiter durchgeführt.

scher Felder nachzuweisen. Die meisten Wissenschaftler, die diesen Weg gehen, wurden durch die Ergebnisse epidemiologischer Untersuchungen angeregt. Biologische Studien werden an vollständigen Organismen mittels Tierexperimenten (z.B. Veränderung der Melatoninfreisetzung) durchgeführt, an einzelnen Zellen durch zellbiologische Experimente (z.B. zur Immunreaktion weißer Blutkörperchen) und auf der Ebene von Molekülen durch biochemische Experimente.

Die Untersuchung möglicher Wirkungen elektromagnetischer Felder auf den menschlichen Organismus bereitet erhebliche methodische Schwierigkeiten. Zu unübersichtlich und diffus sind die Wirkungszusammenhänge, zu komplex der menschliche Organismus. Die meisten Forschungsvorhaben sind daher derart umfangreich, daß sie nur von mehreren, interdisziplinär ar-

beitenden Forschergruppen gemeinsam gelöst werden können. In diesen Forschergruppen wirken u.a. Nachrichtentechniker, Elektroingenieure, Mediziner, Biochemiker, Biologen und Physiker mit.

Die meisten Forschungsvorhaben sind auf einen Zeitraum von mehreren Jahren ausgelegt. Neben den von der FGF aufgrund eines erkannten Forschungsbedarfes beauftragten Forschungsprojekten hat die FGF Mitte 1996 einen neuen Weg beschritten. Die wissenschaftlichen Studien werden ausgeschrieben, und die Aufträge durch ein internationales Gutachtergremium vergeben. 43 Anfragen von Universitäten und Forschungseinrichtungen gab es allein für sechs Forschungsprojekte, die 1996/97 vergeben wurden. Insgesamt wurden 21 Bewerbungen geprüft.

Forschung muß exakt und nachvollziehbar sein

Die FGF legt größten Wert auf die Nachvollziehbarkeit der Experimente. Denn experimentelle Befunde zu komplexen Sachverhalten gelten nur dann als gesichert, wenn sie durch mindestens ein weiteres unabhängiges Experiment bestätigt werden. Voraussetzung ist, daß die Versuchseinrichtungen und die Rahmenbedingungen genau definiert sind und vergleichbare Ergebnisse liefern.

Besondere Sorgfalt ist bei der Konstruktion und Berechnung der Versuchsaufbauten notwendig. Schon kleine Fehler und Unaufmerksamkeiten können die Resultate beträchtlich verfälschen.

Die FGF hat daher von Anfang an hohe Anforderungen an die Qualität der durchgeführten Experimente gestellt. Um qualitativ hochwertige Ergebnisse zu erzielen,

müssen die Forschungsprojekte der FGF bereits während der Durchführungsphase vor unabhängigen Experten präsentiert und diskutiert werden. In der Vergangenheit war es bei publizierten Experimenten zu Fehlmessungen und Fehlinterpretationen von Ergebnissen gekommen, weil es bei den Experimenten an Fachkompetenz für Hochfrequenztechnik mangelte. Zu diesem Zweck hat die FGF einen Leitfadens erarbeitet und auf diesem Feld experimentierenden Forschern zur Verfügung gestellt.

Messungen im Hohlleiter

Für Untersuchungen an biologischen Proben, z.B. einzelnen Zellen, hat es sich als notwendig erwiesen, daß jeweils ein spezieller Hohlleiter entwickelt wurde, mit dem Experimente verlässlich durchgeführt werden können. In diesem länglichen Metallkasten mit rechteckigem Querschnitt (1,30 m x 7,9 cm) befinden sich die Proben in Reagenzgläsern.

„In den rechteckigen Hohlleiter wird das Originalsignal des Funktelefons gegeben. Der große Vorteil dieser Methode ist, daß das elektromagnetische Feld eindeutig definierbar, analysierbar und reproduzierbar ist“, erklärt Prof. Volkert Hansen vom Institut für Theoretische Elektrotechnik der Gesamthochschule Wuppertal. Die genaue Auslegung und Dimensionierung des Hohlleiters wird für jedes Experiment neu berechnet. Doch die Präzision hat ihren Preis. Die Kosten für Berechnung, Entwicklung und Konstruktion dieses Versuchsaufbaus, mit dem zahlreiche von der FGF beauftragte Experimente durchgeführt wurden, liegen jeweils bei rund 100.000 DM.

„Gute Forschung ist aufwendig und langwierig“, zieht Gerd Friedrich Bilanz. ■