

# Der Öko-Test nahm Funktelefone unter die Lupe

## Störung der Hirnströme in 10 Meter Entfernung

### Erste Feldstärkemessungen zur Einschätzung des biologischen Risikos

#### 'Bei Anruf: Smog'

Unter diesem Titel veröffentlichte das Verbrauchermagazin Öko-Test einen Testbericht über D-Netz-Handys (Heft 9, September 1994), den ersten dieser Art.

Wurde bisher viel von den biologischen Risiken gesprochen, so wusste doch keiner, wo und in welchem Abstand diese Risiken zu erwarten sind. Wurde uns z.B. durch die Forschungen von Dr. Lebrecht von Klitzing klar, dass bei der Strahlungsstärke von 1 Milliwatt pro Quadratmeter mit Effekten im EEG gerechnet werden muss, also mit Hirnstromveränderungen, so ahnte bisher niemand, wo diese 1 mW/m<sup>2</sup> im Alltag anzutreffen sind.

Also starteten wir von der Bau- biologie Maes im Auftrag des Öko-Test die Weltpremiere und gingen an die komplizierte Feldstärkemessung von mobilen Telefonen, diesen zunehmend attraktiver werdenden Handys. Zur Seite stand uns der Sachbearbeiter für Mikrowellenmesstechnik Dipl.-Ing. André van der Stichelen von Hewlett-Packard. In dem gegen elektromagnetische Strahlen rundum abgeschirmten Speziallabor der Technischen Universität Bochum, in einem Raum der völlig elektrosmogfrei ist, nisteten wir uns ein und machten uns gemeinsam an die Arbeit.

Die Öko-Test-Redakteurin Regine Cejka recherchierte wochenlang, nahm zu Universitäten, Behörden und Experten Kontakt auf, telefonierte um die halbe Welt und schrieb den Bericht, der viel Staub aufwirbelte. Hier einige Auszüge:

#### "Laues Lüftchen"

*Vermutet wurde es oft, bewiesen noch nie: Wer mit Handys telefoniert, belastet sich und die Umwelt mit starker elektromagnetischer Strahlung. Das tatsächliche Ausmaß der Belastungen übertrifft die schlimmsten Prognosen.*

*Bundespostminister Bötsch hat offenbar geahnt, was auf ihn zukommt, als er auf einer Presse-*

*konferenz zugab: "Die aufgeregte Diskussion über die Kernenergie dürfte in Relation zu dem, was uns die Mobilfunknetze noch bescheren werden, nur ein laues Lüftchen gewesen sein."*

*Generell unterscheidet man bei Mobilfunktelefonen die analoge und die digitale Sprachübertragung. Beim analogen Telefonieren werden von den Antennen der Geräte hochfrequente elektromagnetische Wellen, auf denen sich die Sprachinformation befindet, abgestrahlt. Sie müssen dann auf eine Feststation treffen, die die ankommenden Wellen elektronisch verarbeitet und an den Empfänger weiterleitet. Nach diesem Prinzip funktioniert beispielsweise das analoge C-Netz und auch die analogen Schnurlostelefone nach Standard CT1+.*

#### Pulsung kritisch

*Digitale Sprachübertragung gibt es bei den neueren D- und E-Netzen, die weder untereinander noch mit dem analogen C-Netz kompatibel sind. Die beim digitalen Netz als Zahlenreihe verschlüsselten Datensignale werden mit 217 Hertz gepulst. Das heißt, die Sprache wird 217-mal in der Sekunde zerhackt, getaktet. Und das ist das Problem.*

*Der Lübecker Medizinerphysiker Dr. Lebrecht von Klitzing hat bei Hirnstrommessungen mit mehreren freiwilligen Versuchspersonen festgestellt, dass nach 15- bis 20-minütiger Einwirkung einer mit 217 Hertz gepulsten elektromagnetischen Strahlung, die jener von Handys entspricht, Spitzen und Kurven im EEG (Elektroenzephalogramm) sichtbar werden, die noch kein Neurologe, kein Arzt zuvor beobachten konnte.*

*Das zusätzlich erstaunliche an von Klitzings Forschungen: Diese Peaks als Reaktion des Gehirns auf die gepulste Strahlung blieben auch nachweisbar, als diese bereits längst ausgeschaltet war. Bei einigen Probanden konnte der Wissenschaftler sogar noch nach 24 Stunden und darüber hinaus Veränderungen der Hirnströme*

*beobachten. Vergleichbare Versuche mit nicht gepulsten Feldern zeigten dagegen überhaupt keine Effekte.*

*Hinweise darauf, dass gepulste Felder besondere Probleme machen, gibt es schon länger als 20 Jahre. Als sicher gilt, dass sich der Kalziumausstrom an den Zellmembranen durch die Einwirkung solcher Felder erhöht.*

*Zusätzlich zu den besorgniserregenden Forschungen des Medizinerphysikers Dr. Lebrecht von Klitzing stellten Physiker der Universitätsklinik in Lübeck vor kurzem fest, dass durch gepulste Felder die Immunreaktion von Zellen um 90 Prozent reduziert wird. In einer Reihe von Tierversuchen wurden außerdem bei sehr geringen Intensitäten Veränderungen im Flucht- und Lernverhalten von Ratten festgestellt.*

*Die beiden Wissenschaftler von der Psychiatrischen Klinik der Mainzer Gutenberg-Universität, Dr. Joachim Röschke und Dr. Klaus Mann, machten interessante Beobachtungen. Als ein Handy eine Nacht lang neben den schlafenden Probanden sendete, verkürzten sich die REM-Anteile, das sind die Zeiten des intensiven Träumens. Die REM-Phasen spielen eine wichtige Rolle für Informationsverarbeitungsprozesse im Gehirn, besonders bei der Sicherung neuer Erfahrungen.*

#### Schwere Vorwürfe

*Auf einem internationalen Workshop über gepulste Felder in Kopenhagen mussten sich kürzlich die Betreiber der neuen Mobilfunknetze von ihren Fachkollegen schwere Vorwürfe anhören. Insbesondere die Amerikaner kritisierten, dass bei uns in Deutschland mit diesen neuen gepulsten Netzen eine Technik protegert wird, die sehr viele Fragen offen lässt. Momentan gibt es in den USA riesige Forschungsprojekte, welche zunächst einmal klären sollen, ob denn diese kabellose digitale Informationstechnik überhaupt biologisch unproblematisch ist oder ob nicht.*

Dagegen haben die bundesdeutschen Netzbetreiber und die Hersteller von Handys außer pauschalen Unbedenklichkeitserklärungen gar nichts vorzuweisen, was ihr eifriges Buhlen um immer neue Mobilfunkkunden rechtfertigen könnte. So versicherte uns Christian Schmolow, Pressesprecher bei Mannesmann-Mobilfunk, es gebe "keine Gefahr durch den Mobilfunk". Einen entsprechenden Beweis bleibt er bis heute schuldig. Auch Stefanie Reuter, Pressereferentin des im Frühjahr 1994 auf Sendung gegangenen E-Plus-Netzes, teilte auf Anfrage lediglich mit: "Im Moment haben wir noch gar keine Untersuchungen über das E-Netz."

### Saftige Ohrfeigen

Was Netzbetreiber und Hersteller bisher versäumt, das holt das Öko-Test-Magazin nun nach. Im Labor ist es kaum möglich, alle im täglichen Betrieb von Mobiltelefonen auftretenden Bedingungen zu simulieren. Die Geräte senden nämlich, je nach Situation und Entfernung zur nächsten Feststation, mit hoher oder niedriger Leistung. Wir haben uns für einen Versuchsaufbau entschieden, der die ungünstigste praktische Variante simuliert, z.B. wenn der Funkturm weit entfernt steht oder viel massive Baumasse (Haus) bzw. Stahlblech (Auto) im Spiel sind, und die Telefone deshalb die maximale Leistung erbringen müssen. Unsere Fachleute haben gemessen, welche Feldstärken an den Antennen der Telefone in einem Abstand von 30 cm und 1 m entstehen. Aus diesen Angaben wurden die Leistungsflussdichten, auch Strahlungsstärken genannt, errechnet. Die Maßeinheit ist Milliwatt pro Quadratmeter.

Unser Test zeigt krasse Unterschiede zwischen den neun Geräten: mit einer Strahlungsintensität von 'nur' 3450 mW/m<sup>2</sup> erzeugt das Nokia 2110 den geringsten 'Elektrosmog', das vergleichbare Panasonic EB-KJ 3810 mit 16930 mW/m<sup>2</sup> in der Gruppe der 2-Watt-Geräte den höchsten. Doch selbst die beim feldschwächsten Nokia-Handy gefundene Strahlungsdichte liegt noch um ein Vielfaches über den in einigen östlichen Ländern geltenden Grenzwerten. Während unsere deutschen Normen 4500 mW/m<sup>2</sup> zulassen, liegt die Grenze der ehemaligen Sow-

jetunion bei nur 10 mW/m<sup>2</sup>.

Allerdings beziehen sich die deutschen Grenzwerte nur auf thermische Probleme, also auf die Frage, ob sich im Einfluss der Handywellen Körpergewebe erwärmt oder nicht, und auf einen allzu theoretisch errechneten Mittelwert. Wir haben aber ganz praktisch den wirklich vorhandenen Spitzenwert gemessen. Zur Erklärung: Die digitalen Netze geben gepulste Strahlung ab; diese besteht aus einem maximalen Puls, dem Peak, und den zwischen den Peaks befindlichen Pausen. Der Mittelwert von Puls und Pause wird für Grenzwerte herangezogen, nicht der Maximalwert, der den Körper erreicht und belastet.

Das verfälscht das Bild zugunsten der Strahlung. Professor Günter Käs von der Bundeswehrhochschule im bayerischen Neubiberg vergleicht das so: "Saftige Ohrfeigen werden zu sanften Streicheleinheiten, wenn man die Ohrfeigen und die Pausen dazwischen zusammennimmt und daraus einen rechnerischen Mittelwert bastelt."

### Zehntausendmal mehr

Die Mobiltelefone liegen bereits in 30 cm Entfernung bis zu zehntausendfach über dem Wert, der laut Dr. Lebrecht von Klitzing zu EEG-Veränderungen führt. Der Wissenschaftler über unser Testergebnis: "Also ich bin erschlagen, muss ich ehrlich sagen."

Die Handys von Panasonic und Ascom verursachten in über 30 Metern Entfernung die Feldstärke, die als EEG-problematisch erkannt wurde, sechs Geräte in 20 Metern und alle neun getesteten noch in gut 10 Metern.

Unsere Werte beziehen sich auf das so genannte Fernfeld, das bei 30 cm Entfernung beginnt. Direkt am Kopf ist die Strahlungsbelastung noch um ein Vielfaches höher. "Hier werden sicher Grenzwerte überschritten", warnte uns Dr. Rüdiger Matthes vom Bundesamt für Strahlenschutz. Nur wurde das noch nie gemessen oder gar veröffentlicht.

Die Hersteller der Telefone versuchen, die Problematik zu vertuschen und geben vor, nichts zu wissen. "Da bei uns im Haus keine derartigen Messungen durchgeführt werden, können wir die Ergebnisse auch nicht verglei-

chen", teilte uns der Telekom-Pressesprecher Achim Muth mit. Die von der Industrie gegründete 'Forschungsgemeinschaft Funk' hat auch keine Eile mit der Verwirklichung ihrer Vereinsziele. Auf die mehrmalige Bitte um ein Gespräch reagierte Geschäftsführer Gerd Friedrich nicht.

Während sich Betreiber, Telefonhersteller und Ministerien mühen, die kritische Diskussion über den Mobilfunk unter dem Deckel zu halten, haben Versicherungen bereits Konsequenzen gezogen: "Ab 1993 schließen wir das Risiko durch elektromagnetische Strahlung aus", so die Allianz.

### Die Messergebnisse

Soweit das Magazin Öko-Test. Folgend nur ein kurzer Auszug aus den Testergebnissen in Bezug auf alltagsübliche 2-Watt-Handys. Fett markiert sind die nach Dr. Lebrecht von Klitzing EEG-auffälligen Werte über 1 mW/m<sup>2</sup>.

30 cm	1 m	3 m	10 m	30 m
PANASONIC EB-KJ 3810 2W				
<b>16930</b>	<b>1524</b>	<b>169</b>	<b>15,1</b>	<b>1,7</b>
ASCOM SE 931 H 2W				
<b>15440</b>	<b>1389</b>	<b>154</b>	<b>13,9</b>	<b>1,5</b>
BOSCH CARTEL SL 2G1 2W				
<b>4550</b>	<b>409</b>	<b>45</b>	<b>4,1</b>	<b>0,4</b>
HAGENUK MT 900 2W				
<b>4430</b>	<b>399</b>	<b>44</b>	<b>4</b>	<b>0,4</b>
TELEKOM D-1 527 0,8 W				
<b>3530</b>	<b>318</b>	<b>35</b>	<b>3,1</b>	<b>0,3</b>
NOKIA 2110 2 W				
<b>3450</b>	<b>311</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>0,3</b>

Anmerkung: Die neuen schnurlosen Haustelevone nach digitalem DECT-Standard funken ebenfalls wie Mobilfunkhandys mit gepulsten Mikrowellen. Deren kleine und unscheinbare Basisstationen funken sogar immer, also auch, im Gegensatz zum Handy, wenn gar nicht telefoniert wird. Jene Strahlungsstärken, die Hirnströme verändern und andere biologische Effekte verursachen, fanden wir in drei bis fünf Meter Abstand zu solchen pausenlos abstrahlenden DECT-Geräten. Solch eine DECT-Basisstation im Schlafraum oder auf Schreibtischen ist eine permanente gepulste Strahlenquelle. Die älteren analogen Schnurlosen nach Standard CT1+ funken dagegen nicht gepulst und nur, wenn telefoniert wird.