

**Gerrit Lindloff:**

## **Die Agnostiker**

### **Von Politik, Wissenschaft und dem wissenschaftlichen Nachweis**

Vorsicht! Wir betreten einen Raum in dem um sprachliche Feinheiten um die Begriffe Hinweis, Beweis und Nachweis im wissenschaftlichen Kontext geht. Das allgemeine sprachliche Verständnis für diese Begriffe kann einen dabei leicht aufs Glatteis führen.

Es geht im Wesentlichen darum, welche Art von wissenschaftlichen Erkenntnissen für die Festlegung der Grenzwerte für elektromagnetische Felder, wie sie im Mobilfunk benutzt werden, als relevant eingestuft werden und welche als nicht relevant. Die Grenzwerte wurden 1997 in der 26. Bundesimmissionsschutzverordnung (kurz: 26. BImSchV) unter Federführung der damaligen Umweltministerin Angela Merkel festgelegt.

Schon damals waren die Grenzwerte heftig umstritten. In Bezug auf den Mobilfunk war allerdings damals die wissenschaftliche

Erkenntnislage noch relativ dünn.

Mobilfunk nach dem dem GSM-Standard für D-Netz und E-Netz wurde ab 1992 eingeführt, und bis 1997 waren sowohl die Anzahl der Basisstationen wie auch die Anzahl der Benutzer noch relativ gering.

Heute, 2014, 17 Jahre und ein paar tausend wissenschaftliche Studien später, soll sich nach der Darstellung der Regierung an der wissenschaftlichen Erkenntnislage nichts Relevantes geändert haben, was eine Revision der Grenzwerte notwendig erscheinen ließe. Tausende Studien und keine neuen Erkenntnisse? Mitnichten. Aber die Bundesregierung behält sich vor, alle wissenschaftlichen Erkenntnisse, die nicht die Qualität eines wissenschaftlichen Nachweises haben, zu ignorieren. Was das konkret bedeutet, soll im Folgenden untersucht werden.

### **1. Die allgemein anerkannten Effekte**

Die Strahlung, mit der Handys mit der Basisstation kommunizieren oder mit der WLANs und DECT-Heimtelefone funktionieren, ist physikalisch gesehen eine elektromagnetische Strahlung im Mikrowellenbereich. Mikrowellenöfen, wie sie in jeder 2. Küche stehen, benutzen dieselbe Art von Strahlung um Speisen zu erwärmen. Der Effekt, dass Mikrowellenstrahlung wasserhaltiges Gewebe erwärmt, wird Thermischer Effekt genannt. In der Skala der wissenschaftlichen Erkenntnis steht der Thermische Effekt auf der höchsten Stufe, der des wissenschaftlichen Nachweises. Wissenschaftlicher Nachweis bedeutet, dass man den Effekt nicht nur beobachtet hat, sondern auch den Wirk-

mechanismus des Effekts schlüssig erklären kann.

Menschen, die technisch erzeugten Mikrowellen ausgesetzt sind, sollten nicht übermäßig erwärmt werden. Dies ist eine verständliche Forderung und die aktuellen Grenzwerte aus der 26. BImSchV verhindern dies zuverlässig. Allerdings mit einer Einschränkung: die Grenzwerte der 26. BImSchV gelten zwar für die Mobilfunk-Basisstation aber nicht für Handys.

Ob die von einem Handy bei voller Sendeleistung abgegebene Strahlungsintensität in der Nähe der Sendeantenne eine übermäßige Erwärmung auslösen kann, ist durchaus umstritten. Wer in

Amerika ein Smartphone kauft und das Kleingedruckte der Benutzerinformationen liest, der kann dort etwa den Hinweis finden, dass man das Telefon im Betrieb nicht näher als 5/8 Inch (etwa 1,5 cm) vom Körper halten sollte (\*1\*). Andernfalls können die Limits für die maximale

Erwärmung eines Kunstkopfes nach der in den USA gültigen Messvorschrift überschritten werden. Der thermische Effekt ist also beim Gebrauch von Handys durchaus ein Thema. Wer die Exposition minimieren will, sollte beim Kauf von Handys auf die spezifische Absorptionsrate (SAR) achten.

## 2. Eine Zeitreise nach London

Wir befinden uns im Jahr 1854. In London geht eine Erkrankung um, die eine hohe Zahl von Toten fordert. Die Symptome der Erkrankung sind schwerer langanhaltender Durchfall. Der Londoner Arzt Dr. John Snow beobachtete, dass die Erkrankungen sich in bestimmten Gebieten seines Versorgungsgebietes häuften, während aus anderen Gebieten praktisch keine Erkrankungen zu verzeichnen waren. Er zeichnet die Wohnorte der Erkrankten Personen in einem Stadtplan ein und findet so heraus, dass alle Erkrankungen im Umfeld einiger weniger Brunnen auftraten. Menschen die ihr Wasser aus anderen Brunnen entnehmen, haben offenbar kein Risiko an der Seuche zu erkranken.

Dr. Snow schreibt seine Erkenntnisse auf und übergibt sie dem Stadtrat. Er fordert den Stadtrat auf, die offenbar krankmachenden Brunnen zu schließen, dadurch könnten die Neuerkrankungen gestoppt werden und die Seuche wäre besiegt.

Wir fragen uns: Was würde der Stadtrat von London tun, wenn er Dr. Snows Eingabe nach den selben Kriterien bewertet, wie sie die deutsche Regierung für den Mobilfunk anwendet?

Der Stadtrat würde sagen: „Thank you Dr. Snow, this is tremendous. Leider können wir Ihren Vorschlag die verseuchten Brunnen zu schließen nicht umsetzen, da wir den Wirkmechanismus, wie das Brunnenwasser zu den Erkrankungen führt, noch nicht verstanden haben.“ Die Bundesregierung behält sich nämlich vor, nur solche wissenschaftlichen Erkennt-

nisse zur Kenntnis zu nehmen, die die Qualität eines wissenschaftlichen Nachweises haben.

Dr. Snows Beobachtungen und Schlüsse hatten nicht die Qualität eines wissenschaftlichen Nachweises. Er konnte zwar den Zusammenhang zwischen Brunnen und Erkrankungen herstellen, aber erklären konnte er ihn nicht. Die Erklärung des Zusammenhanges gelang erst 1883 durch Dr. Robert Koch, der das die Krankheit auslösende Bazillum isolierte und *Vibrio Cholerae* nannte.

Dr. Snows Beschreibung gilt als die erste wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet der Epidemiologie. Die Epidemiologie beschäftigt sich mit der Frage, wie sich Infektionskrankheiten verbreiten bzw. durch welche äußeren Einflüsse Krankheiten hervorgerufen werden. Das Ergebnis von epidemiologischen Studien ist niemals ein wissenschaftlicher Nachweis, weil es in der Epidemiologie nicht darum geht, die zellulären Prozesse, die zu einer Erkrankung führen, zu untersuchen. Wenn es um Erkrankungen geht, die auf Umwelteinflüssen beruhen, dann stellt die Epidemiologie lediglich fest, ob es einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der Häufigkeit einer Erkrankung und einem bestimmten Umwelteinfluss gibt. Für die staatliche Gesundheitsvorsorge sollte man eigentlich annehmen, dass der Epidemiologie eine sehr hohe Aufmerksamkeit beigemessen wird. In Sachen Mobilfunk ist dies allerdings nicht der Fall. Die Bundesregierung interessiert sich auf diesem Gebiet nur für Erkenntnisse, die die Qualität eines wissenschaftlichen

Nachweises haben.

Alle Effekte die wissenschaftlich nachgewiesen wurden, für die es aber keinen wissenschaftlichen Nachweis gibt gelten für die Bundesregierung als nicht relevant. Wie bitte? Effekte, die wissenschaftlich nachgewiesen wurden, für die es aber keinen wissenschaftlichen Nachweis

gibt? Ja, das ist kein Schreibfehler! „Wissenschaftlich nachgewiesen“ heißt, der Effekt wurden in wissenschaftlichen Studien reproduzierbar beobachtet. „Wissenschaftlicher Nachweis“ heißt, die Wirkungsweise des Effekts kann plausibel im wissenschaftlichen Modell erklärt werden.

### 3. Studien und Gegenstudien

Bei den wissenschaftlichen Veröffentlichungen zum Thema Gesundheitsrisiken des Mobilfunks kann man ein Muster wiederfinden, das schon vom Thema Gesundheitsgefahren des Rauchens bekannt ist. Auf wissenschaftliche Studien, die von einer Gesundheitsgefährdung berichten, folgen Gegenstudien, die genau zum gegenteiligen Resultat kommen. Beim Thema Tabak hat es die Tabakindustrie mit dieser Strategie geschafft, den Zusammenhang zwischen Rauchen und Krebs über 50 Jahre lang in Zweifel zu ziehen.

Das Spiel geht wie folgt: sobald eine wissenschaftliche Studie veröffentlicht wird, die von einem gesundheitlich relevanten Ergebnis in Zusammenhang mit dem Mobilfunk berichtet, beauftragt die Mobilfunkindustrie eine Studie zum selben Thema. Diese Studie findet dann keinen

Effekt. Beide Studien werden in den einschlägigen wissenschaftlichen Journalen veröffentlicht und die Politik stellt fest: die Wissenschaft ist sich nicht einig.

Dabei ist die Widersprüchlichkeit von Studien und Gegenstudien häufig nur scheinbar. Einen Widerspruch der Ergebnisse gibt es nur dann, wenn Studie und Gegenstudie dieselben Untersuchungen mit exakt denselben Bedingungen durchführen. Der Gegenstand der Untersuchungen, die technisch angewandte Mikrowellenstrahlung, hat die folgenden vier Eigenschaften: Frequenz, Strahlungsintensität, Modulation und Pulscharakteristik. Nur wenn 2 verschiedene Studien die Wirkung von Mikrowellenstrahlung untersuchen, die sich in allen vier Eigenschaften gleicht, muss man erwarten, dass sie auch zu demselben Ergebnis kommen.

Was ist die Bedeutung der vier Eigenschaften der Mikrowellenstrahlung?

Mit der **Frequenz** ist die Trägerfrequenz der Mikrowelle gemeint, also die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde. Beim D-Netz sind das z.B. etwa 900 Millionen Schwingungen pro Sekunde oder 900 Megahertz (MHz), beim E-Netz 1,8 Milliarden Schwingungen pro Sekunde oder 1,8 Gigahertz (GHz), UMTS schließlich bei 2,1 GHz

Mit **Strahlungsintensität** ist der Energiegehalt der Strahlung gemeint. Der physikalisch korrekte Begriff hierfür ist Leistungsflussdichte, die physikalische Grundeinheit ist Watt pro Quadratmeter (W/m). Bei Strahlung, die nicht permanent gesendet wird (siehe unter Pulscharakteristik weiter unten), muss man unterscheiden zwischen dem zeitlichen Mittel der Strahlungsintensität und der Strahlungsintensität des Sendepulses. Bei Handys etwa beträgt der zeitliche Mittelwert zwischen 1/8 und 1/16 der Strahlungsintensität des Sendepulses.

**Modulation** ist das Verfahren, wie die Nutzinformation auf die Trägerwelle

aufgebracht wird. Vom Radio sind uns die beiden Verfahren Frequenzmodulation (FM) und Amplitudenmodulation (AM) bekannt, im Mobilfunk gibt es noch weitere Modulationsverfahren. Die effektive Modulation der Trägerwelle ist von den Nutzdaten abhängig, ohne Nutzdaten schwingt die Trägerwelle quasi im Leerlauf und zeigt keine Modulation.

Die **Pulscharakteristik** beschreibt, wie häufig und in welchem zeitlichen Muster die Strahlung an und ausgeschaltet wird. In den meisten technischen Anwendungen von Mikrowellen wird die Strahlung nicht permanent abgegeben sondern die Leistung der Sendeantennen wird immer wieder herauf- und heruntergefahren. Wenn man Mikrowellen sehen könnte, würde das so aussehen wie ein Stroboskoplicht in der Disco. Die Pulsfrequenz liegt typischerweise zwischen 50 und 1800 Hertz.

In dem von der Mikrowelle durchdrungenen Gewebe sorgt jeder An- oder Ausschaltvorgang für einen kleinen Spannungspuls, bei einer Pulsfrequenz von 100 Hertz also 200 Spannungspulse pro Sekunde (je einen für das Ein- und das Ausschalten). Diese Spannungspulse sind sehr klein. Lebende Organismen erzeugen ebenfalls sehr kleine Spannungspulse für ihre innere Steuerung und die Signalübertragung über die Nervenzellen. Man muss annehmen, dass die biologische Wirkung der durch die Pulsung der Mikrowellenstrahlung im menschlichen Gewebe induzierten Spannungspulse dann am größten ist, wenn sie den Spannungen und Frequenzen der körpereigenen Prozesse ähnlich sind.

Wenn nun eine Forschungsgruppe bei einer bestimmten Kombination dieser Eigenschaften eine bestimmte Wirkung beobachtet hat, dann hat sie ein Wirkungsfenster gefunden. Eine andere Forschungsgruppe kann dieselben Untersuchungen mit leichten Modifikationen einer Eigenschaft der Mikrowellenstrahlung ausführen und findet dann keine Wirkung. In diesem Fall gibt es keinen Widerspruch der Ergebnisse,

sondern die zweite Gruppe hat einfach kein Wirkungsfenster getroffen.

Nicht alle Forschungsprojekte haben ja das Ziel eine Wirkung zu finden; die Freiheit der Wissenschaft impliziert die Freiheit, dort zu suchen wo man eigentlich nicht erwarten kann etwas zu finden.

Man sollte also Studien und Gegenstudien wirklich genau und detailliert vergleichen, bevor man den Schluss zieht, die Wissenschaft zeige widersprüchliche Ergebnisse.

## 4. Die staatliche Forschungsförderung

In Deutschland vermeidet man die Komplikationen, die sich ergeben wenn öffentlich geförderte Forschungsprojekte Wirkungen finden, die von den Forschungsprojekten die von der Mobilfunkindustrie finanziert werden, wieder in Zweifel gezogen werden. In Deutschland investiert die Regierung das wenige Geld, das sie für die Risikoforschung in Sachen Mobilfunk bereitgestellt hat, so, dass damit die Forschungsprojekte der Mobilfunk-

industrie co-finanziert werden. Das Deutsche Mobilfunk-Forschungsprogramm, das 50 Projekte umfasste, wurde gemeinsam vom Bundesamt für Strahlenschutz und der Mobilfunkindustrie finanziert. Der damalige Bundesumweltminister Sigmar Gabriel präsentierte 2008 die Ergebnisse. Nach seiner Interpretation wurde nichts Neues gefunden, was eine Revision der Grenzwerte notwendig machen würde.

## 5. Die Strahlenschutzkommission

Die Regierung hat eine Kommission mit der Aufgabe betraut, die laufende wissenschaftliche Forschungsarbeit auf dem Gebiet der Gesundheitsgefahren aller Arten von Strahlung zu verfolgen und bei relevanten neuen Erkenntnissen die Bundesregierung zu informieren. Das hört sich soweit gut an. Der springende Punkt ist hier das Wörtchen relevant. Relevant bedeutet hier - Sie ahnen es bereits -, dass neue Forschungsergebnisse mit der Qualität eines wissenschaftlichen Nachweises veröffentlicht wurden, sprich dass der Wirkungsmechanismus des beobach-

teten Effekts erklärt werden kann. Dies passiert nicht allzu häufig, genauer gesagt passierte dies bisher noch nie.

In der Öffentlichkeit wird die Strahlenschutzkommission als eine Institution wahrgenommen, die die Bundesregierung über alle Arten von neuen Forschungsergebnissen informiert, sei der Wirkungsmechanismus nun bekannt oder nicht. Dem ist aber nicht so. Die Kriterien der Strahlenschutzkommission, wann die Bundesregierung zu warnen ist, beinhaltet die folgenden Punkte:

- Das Forschungsergebnis wurde in einem anerkannten Wissenschaftlichen Journal veröffentlicht.
- Der Wirkungsmechanismus ist erklärt, ergo der wissenschaftliche Nachweis ist erbracht.
- Die Ergebnisse wurden von mindestens einem zweiten unabhängigen Forschungsprojekt bestätigt.

Auf diese Weise delegiert die Bundesregierung die Aufgabe der Verfolgung der wissenschaftlichen Veröffentlichungen an eine von ihr selbst besetzte Kommission. Über die Regeln, wann diese Kommission die Regierung informieren muss, sorgt sie

dafür, dass dies praktisch nie der Fall ist. Die Strahlenschutzkommission ist also so etwas wie eine Senke für Forschungsergebnisse. Ein gut durchdachtes und erfolgreich erprobtes Mittel zur Arbeitsvermeidung.

## 6. Der Fall Lerchl Adelkofer

Im Jahr 2000 begann ein von der EU finanziertes Forschungsprojekt mit dem Namen Reflex-Studie. In dieser als Doppelblind-Studie durchgeführten Studie wurden Zellproben mit Mikrowellenstrahlung von geringer Intensität (d.h. unterhalb der aktuellen Grenzwerte) bestrahlt und die Wirkung der Strahlung auf die DNS untersucht. An dem Forschungsprojekt waren verschiedene Arbeitsgruppen von unterschiedlichen Universitäten beteiligt,

der Leiter des Projekts war Prof. Adelkofer von der Medizinischen Universität Wien.

Im Jahr 2003 wurden erste Zwischenergebnisse auf einem Wissenschaftskongress in Hawaii präsentiert und sie versetzten die Fachwelt in helle Aufregung. Eine Arbeitsgruppe hatte gefunden, dass die Strahlung von gewöhnlichen E-Netz Handys in den bestrahlten Zellkulturen vermehrt Doppelstrangbrüche der DNS sowie sog. Mikrokerne ausgelöst hatten.

Damit musste man die Handystrahlung als gentoxisch und potentiell krebserregend qualifizieren. Die endgültigen Resultate wurden 2005 in einem wissenschaftlichen Journal veröffentlicht (\*2\*).

Eine zweite Teilstudie, bei der dieselben Experimente mit den damals neu auf den Markt gekommenen UMTS-Handys durchgeführt wurden, ergab, dass die zellschädigende Wirkung der UMTS-Handys etwa um den Faktor 10 größer ist als bei E-Netz Handys.

Alexander Lerchl, Professor an der privaten Jacobs-Universität Bremen und Mitglied im Ausschuss für nichtionisierende Strahlung der Strahlenschutzkommission, konnte das nicht glauben. Für Lerchl gab es nur eine Erklärung für dieses Ergebnis: Fälschung von wissenschaftlichen Resultaten.

Wie schon erwähnt wurde die Reflex-Studie als Doppelblind-Studie durchgeführt. Das bedeutet, dass die Arbeitsschritte zum Bestrahlen der Zellproben und die Auswertung der DNS-Schäden im Labor streng voneinander getrennt sind. Bei dieser Art von Studie sollten Fälschungen eigentlich ausgeschlossen sein, da der Mitarbeiter im Labor nicht weiß, ob er eine bestrahlte Probe oder eine unbestrahlte Referenzprobe analysiert.

Prof. Lerchl verfasste ein Buch mit dem Titel „Fälscher im Labor und ihre Helfer“ (\*3\*). In diesem Buch schreibt er zur Reflex-Studie unter anderem: Die Ergebnisse von Diem et. al. waren also in der Tat Besorgnis erregend. Sollten sie sich bestätigen, wäre dies nicht bloß ein Alarm-signal, sondern der Anfang vom Ende des Mobilfunks da DNS-Schäden die erste

Stufe zur Krebsentstehung sind. Er beschreibt in dem Buch, wie seiner Meinung nach die Ergebnisse trotz Doppelblind-Studie dennoch gefälscht worden sein sollten. Der Spiegel berichtete über Lerchls Theorien, Deutschland war beruhigt: die Besorgnis erregenden Resultate der Reflex-Studie also nur eine Fiktion einiger publicity-süchtiger Wissenschaftler.

Die Gremien der Medizinischen Universität Wien wiesen die Vorwürfe von Prof. Lerchl zurück, aber das sorgte nicht einmal für eine Fußnote in der deutschen Presse. Die öffentliche Wahrnehmung, dass die Forschungsergebnisse, die Handys als potenzielles Krebsrisiko erscheinen lassen, eine Fälschung waren, bleibt, auch, weil der Spiegel keinen Anlass sieht, seine Bericht-erstattung zu korrigieren.

Bei der WHO werden die Resultate der Reflex-Studie ernster genommen. Im Jahre 2011 lud die WHO 31 Wissenschaftler aus 14 Ländern zu einer Arbeitsgruppe zum Thema „Krebsgefahren durch Mikrowellenstrahlung“ ein. Unter anderem dabei: Prof. Adelkofer, auf die Teilnahme von Prof. Lerchl legte die WHO keinen Wert. Das Ergebnis dieser Arbeitsgruppe war, dass die WHO elektromagnetische Strahlung im Radiofrequenzbereich als potenziell krebserregend einstufte.

Abstract aus der WHO Presseerklärung: *Lyon, France, May 31, 2011 -- The WHO/International Agency for Research on Cancer (IARC) has classified radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic to humans (Group 2B), based on an increased risk for glioma, a malignant type of brain cancer, associated with wireless phone use.*

## 7. Der Grenzwert

Ein Grenzwert ist im allgemeinen Verständnis der Bürger so etwas wie eine

Sorglos-Grenze. Bei Schadstoffen im Gemüse, im Trinkwasser oder in der Luft geht

man davon aus, dass man sich über alle Schadstoffkonzentrationen, die unter dem Grenzwert liegen, keine Sorgen machen muss. Auch die Rechtsprechung nimmt die vom Gesetzgeber festgelegten Grenzwerte als Grundlage für Urteile. Insofern muss es zum Kerngebiet der staatlichen Aufgaben gehören, Grenzwerte regelmäßig zu überprüfen und bei neuen Erkenntnissen diese anzupassen. In der Regel passiert dies auch - mit der Ausnahme der Grenzwerte für Mikrowellenstrahlung. Hier verkündet die Bundesregierung regelmäßig, dass es keine neuen Erkenntnisse gäbe. Wie sie dazu kommt, haben wir bereits betrachtet.

Die in Deutschland nach der 26. BImSchV gültigen **Grenzwerte für die Mikrowellenstrahlung des Mobilfunks** sind wie folgt:

**D-Netz:** 4,5 Millionen Mikrowatt pro Quadratmeter (W/m)

**E-Netz:** 9 Millionen W/m

In der Praxis liegen die im mobilfunkversorgten Gebiet von den Basisstationen zu messenden Strahlungsintensitäten im Freien im folgenden Bereich:

- Selten unter 1 W /m
- Zumeist zwischen 1 W /m und 1000 W /m
- In der Hauptstrahlrichtung des Senders manchmal zwischen 1000 W /m und 10.000 W /m
- äußerst selten über 10.000 W /m
- Praktisch nie über 100.000 W /m

Das bedeutet, dass auch eine Verschärfung des Grenzwertes um den Faktor 1000 (in W/m) praktisch keine Auswirkungen hätte, die Sendeleistungen der Basisstationen müssten nicht angepasst werden. In der Schweiz gibt es beispielsweise einen Grenzwert von 100.000 W /m, das heißt aber nicht, dass die effektive Belastungssituation in der Schweiz anders wäre als in Deutschland.

In Liechtenstein wurde 2008 ein Gesetz verabschiedet, das ab 2013 einen Anlagegrenzwert von 0,6 V/m, entsprechend etwa

**UMTS:** 10 Millionen W/m

In der 26 BImSchV sind diese Grenzwerte nicht als Leistungsflussdichte (Einheit W/m) sondern als Feldstärke der elektrischen Komponente des elektromagnetischen Feldes (Einheit V/m) festgelegt. Da die Wirkung aber mit dem Energiegehalt der Strahlung zu tun hat, ist die Angabe der Leistungsflussdichte (=Strahlungsintensität) sinnvoller. Zu beachten ist, dass die Messergebnisse von Messungen des TVs oder der Mobilfunkbetreiber häufig in Prozent des Grenzwertes angegeben werden. In diesem Falle beziehen sie sich auf die Grenzwerte in V/m, nicht auf die Leistungsflussdichte. Man kann das zwar umrechnen, aber nicht ohne die gemessene Frequenz zu kennen.

Um mit dem Handy kommunizieren zu können genügt eine Strahlungsintensität von 0,001 W /m.

960 W/m vorsah (\*4\*). Dieser Grenzwert hätte erstmals dazu geführt, dass die reale Strahlenbelastung der Bevölkerung reduziert wird. Der einzige Betreiber eines Mobilfunknetzes in Liechtenstein ist die Schweizer Swisscom. Die Swisscom drohte damit, alle weiteren Investitionen in das Liechtensteiner Mobilfunknetz einzustellen, wenn die Verschärfung des Grenzwertes 2013 in Kraft tritt. Daraufhin wurde im Dezember 2009 eine Volksabstimmung über das Gesetz abgehalten und 57 % der Liechtensteiner stimmte gegen die vers-

chärftten Grenzwerte. Die Swisscom argumentierte, dass "man bei solchen Grenzwerten kein vernünftiges Mobilfunknetz mehr betreiben und unter diesen Bedingungen nicht mehr investieren kann". Dabei hat das Salzburger Modell mit den Maximalwerten in einer ähnlichen Höhe gezeigt, dass eine Mobilfunkversorgung mit den vorgesehen Grenzwerten durchaus möglich gewesen wäre.

Das Beispiel Liechtenstein zeigt, dass die Grenzwertdiskussion solange fruchtlos ist,

wie neue Grenzwerte nicht zu einer tatsächlichen Reduzierung der Belastung führen. Der BUND fordert als Grenzwert 100 W /m und 1 W /m als Vorsorgewert . Die Salzburger Landessanitätsdirektion vertreten durch den in der Mobilfunkdiskussion sehr engagierten Leiter Dr. Gerd Oberfeld fordert 10 W /m im Freien und 1 W /m in Innenräumen.

Zum Vergleich: auch 1 W/m ist immer noch 1000mal mehr als ein Handy für die Kommunikation benötigt.

## 8. Die Nichtthermischen Effekte

In der Mobilfunkdiskussion wird viel über die sogenannten nichtthermischen Effekte diskutiert, also die Effekte, die nicht auf der Erwärmung des Gewebes durch den thermischen Effekt beruhen. Da der thermische Effekt der bisher einzige Effekt der Mikrowellenstrahlung ist, dessen Wirkungsmechanismus bekannt ist, und alle Effekte deren Wirkungsmechanismus

nicht bekannt sind, von der Bundesregierung ignoriert werden, kann man in der Argumentationsweise der Bundesregierung statt nichtthermische Effekte auch nichtrelevante Effekte sagen. Es gibt zu viele von diesen Effekten um diese alle hier aufzuzählen. Deshalb können hier nur einige exemplarische Beispiele aufgeführt werden.

### 8a. Rimbach und Ritalin

Im bayrischen Ort Rimbach wurde im Frühjahr 2004 ein neuer Mobilfunksendemast errichtet, vorher gab es in der Umgebung von Rimbach keine Mobilfunksender. Eine Studie sollte feststellen, ob die Inbetriebnahme des Senders eine Auswirkung auf die Blutkonzentration bestimmter für die Hirnaktivität relevante Substanzen hat. Die vier ausgewählten Substanzen aus der Gruppe der sog. Neurotransmitter waren Adrenalin, Noradrenalin, Dopamin und Phenylethylamin. Bei 60 freiwilligen Teilnehmern wurde der Urinspiegel dieser Neurotransmitter vor der Inbetriebnahme des Senders und in 3 Messungen nach der Inbetriebnahme des Senders bestimmt. Zwischen den einzelnen Messungen lagen jeweils 6 Monate. Zusätzlich zu den Urinproben wurde die Strahlungsintensität am Wohnort der Studienteilnehmer mit einem Breitband-

messgerät erfasst. Die Ergebnisse dieser Studie wurden 2011 im Journal Umwelt - Medizin - Gesellschaft veröffentlicht (\*5\*).

Das Ergebnis der Studie zeigt, dass bei allen 4 untersuchten Substanzen nach der Inbetriebnahme des Senders eine Änderung der Konzentration eintrat. Bei den als Stresshormonen bekannten Substanzen Adrenalin und Noradrenalin trat eine Erhöhung des Blutspiegels auf, dieser hatte sich zum Schluss der Studie, 18 Monate nach Inbetriebnahme des Senders, aber wieder normalisiert.

Bei Dopamin sank der Spiegel nach der Inbetriebnahme des Senders zunächst stark ab, stieg in der Folge zwar wieder etwas an, erreichte aber nach 18 Monaten nicht wieder den Level vor der Inbetriebnahme des Senders.

Bei Phenylethylamin war der Level 6 Monate nach Inbetriebnahme des Senders noch unverändert, sank danach aber stark ab. Beim Studienende nach 18 Monaten hatte sich der Phenylethylaminspiegel gegenüber dem Level vor der Inbetriebnahme des Senders etwa halbiert.

Festzustellen ist noch, dass die gemessenen Strahlungsintensitäten moderat waren, sie lagen im Durchschnitt bei etwa 80 W/m, das Maximum betrug 240 W/m

Der Phenylethylaminspiegel gilt als relevant sowohl bei Depressionen als auch beim Aufmerksamkeits-Defizitsyndrom (ADHS). Bei einem Großteil der ADHS-Betroffenen ist Phenylethylamin deutlich

reduziert. Das Medikament Ritalin, das bei ADHS verschrieben wird, ist in der chemischen Struktur dem Phenylethylamin ähnlich.

Die Frage, die sich mit diesen Erkenntnissen stellt, ist: sollte der enorme Anstieg der vom ADHS-Syndrom betroffenen Kinder in den letzten Jahren mit dem enormen Anstieg der Belastung durch Mikrowellenstrahlung zu tun haben ?

Es gibt Fallberichte von Baubiologen (\*6\*) sowie von der Bamberger Ärzteinitiative (\*7\*), bei denen die ADHS-Symptome von Kindern verschwanden, nachdem eine Abschirmung gegen die Strahlung des Mobilfunksenders installiert wurde. Ritalin konnte wieder abgesetzt werden.

## 8b. Die Hirnströme

Der Medizinphysiker Dr. Leberecht von Klitzing hat wissenschaftlich nachgewiesen, dass Mikrowellenstrahlung die Hirnströme im Elektro-Enzephalogramm (EEG) verändern kann. Dieser Effekt wurde bereits bei Strahlungsintensitäten von 1000 W/m beobachtet, d.h. bei einer Strahlungsintensität, denen viele Menschen ständig durch eine nahegelegene Mobilfunk-Basisstation ausgesetzt sind. Hirnströme sind der Ausdruck von Hirnaktivität, veränderte Hirnströme bedeuten veränderte Hirnaktivität.

Kann ein Mensch, der ständig einer Strah-

lungsintensität von 1000 W/m ausgesetzt ist, so denken, wie er ohne Strahlung denken könnte? Kann ein Mensch, der ständig einer Strahlungsintensität von 1000 W/m ausgesetzt ist, eigentlich so schlafen, wie er ohne Strahlung schlafen könnte? Das Grundgesetz gibt jedem Menschen das Recht auf körperliche Unversehrtheit, gilt das auch für die Gehirnströme? Haben die Mobilfunkbetreiber mit den 60 Mrd. Euro Lizenzgebühren für die Mobilfunkfrequenzen das Recht erworben die Hirnaktivität aller Bundesbürger zu beeinflussen ?

## 8c. Die Blut-Hirn-Schranke

Die Blutgefäße, die das Gehirn versorgen, lassen normalerweise nicht zu, dass bestimmte Substanzen aus dem Blut in das Gehirngewebe übertreten können. Die Blut-Hirn-Schranke schützt das Hirngewebe vor allerlei Giftstoffen und hält Substanzen, die im Gehirn nicht gebraucht werden, aus dem Hirngewebe fern. Man hat in Tierversuchen festgestellt, dass

gepulste Mikrowellenstrahlung diese Schutzfunktion der Blut-Hirn-Schranke beeinflussen, d.h. unter dem Einfluss von gepulster Mikrowellenstrahlung können Substanzen ins Gehirn gelangen, die dort nichts zu suchen haben. Die Langzeiteffekte, die solche Substanzen im Gehirn haben, können z.B. degenerative Hirnerkrankungen sein.

Ein weiterer Aspekt der Schwächung der Blut-Hirn-Schranke ist die Wirkung von Medikamenten. Die meisten Wirkstoffe von Arzneimitteln werden von der Blut-Hirn-Schranke zurückgehalten. Wenn nun die Blut-Hirn-Schranke durch den Gebrauch von Handys durchlässig wird, dann können die Medikamente Effekte haben, die in

keiner klinischen Studie untersucht worden sind. Der Gesetzgeber müsste hier tätig werden und vorschreiben, dass entweder die klinischen Studien auch mit Gebrauch von Handys durchzuführen sind oder aber dass die Medikamentenhersteller vor dem Gebrauch von Handys während der Einnahme des Medikaments warnen müssen.

## 8d. Aktive Handynutzung und Krebs

Die Interphone-Studie, eine von der WHO durchgeführte internationale Studie, sollte das Krebsrisiko durch die Benutzung von Handys ermitteln. In der Presse war dazu zu lesen, dass die Interphone-Studie ergeben habe, die Benutzung von Handys würde kein erhöhtes Krebsrisiko mit sich bringen.

Die Amerikanische Epidemiologin Dr. Devra Davis hat in ihrem Buch „Disconnect“ (\*1\*) die Interphone Studie genauer unter die Lupe genommen und kommt zu dem Ergebnis, dass das in der Presse wiedergegebene Ergebnis nicht stimmt. Laut Dr. Davis ergibt die Interphone Studie, dass Langzeitbenutzer, die ihr Handy über 10 Jahre genutzt haben, ein um das Doppelte erhöhtes Risiko hatten an den in der Studie untersuchten Krebsarten (Gliome und Meningiome des Hirns) zu erkranken. Dr. Davis schreibt auch, dass für Krebs von einer Inkubationszeit von mindestens 10 Jahren ausgegangen werden muss. Das bedeutet, dass zum Zeitpunkt der Diagnose Krebs die Entstehung des Krebskeims, eine einzelne Zelle mit genetischen Defekten, 10 Jahre und mehr zurückliegt.

Die Ergebnisse der Interphone-Studie wurden 2010 veröffentlicht, die Datenerfassung erfolgte im Zeitraum von 2000 bis 2004. Wieso die Wissenschaftler 6 Jahre gebraucht haben um die Daten auszuwerten, bleibt ihr Geheimnis. Eine Krebserkrankung, die 2004 diagnostiziert wurde, müsste unter Betrachtung der Inkubationszeit durch ein zellschädigendes Ereignis

entstanden sein, dass vor 1994 eingetreten ist. Wir fragen uns, wieviel Mobilfunk gab es 1994? Der Aufbau des Sendernetzes für das D-Netz begann 1992, 1994 war die Nutzerzahl noch sehr gering. Falls die Handynutzung tatsächlich zu Krebs führt, dann hat die Interphone-Studie von diesem Problem allenfalls einen kleinen Zipfel erfasst.

Wenn man die selbe Studie heute, 2014 durchführen würde, dann würde man die Effekte der Handynutzung bis 2004 sehen. Solche Ergebnisse wären schon interessanter. Aber auch 2004 gab es noch nicht die Handys die heute verwendet werden. In der Reflex-Studie von Prof. Adelkofer wurde festgestellt, dass die zellschädigende Wirkung von UMTS-Handys um etwa den Faktor 10 stärker ist als bei E-Netz Handys. Und zwischen 2004 und 2014 hat sich das Nutzerverhalten auch dramatisch geändert.

Heute telefonieren 14jährige dank Flatrate entspannt 2 Stunden am Tag mit dem Handy, die Regierung findet das OK. Im Ausland gibt es immerhin die offizielle Empfehlung, dass Kinder nicht oder nur im Notfall mit dem Handy telefonieren sollten, da das Strahlungsrisiko für noch in der Entwicklung befindliche Gehirn von Kindern höher zu bewerten ist.

Wir wissen im Grunde kaum etwas über die Langzeitwirkungen der Handynutzung, sei es nun in Bezug auf das Krebsrisiko oder auf andere Auswirkungen. Wenn die Regierung nur 1 % des Geldes, das sie für die Lizenzgebühren des Mobilfunks bisher

eingespart hat (ca. 60 Mrd. Euro) für Risikoforschung investieren würde, dann könnte man mit diesem Geld z.B. eine breit angelegte epidemiologische Kohortenstudie durchführen. Solche Studien, bei denen über lange Zeit das Nutzungs-

verhalten einer großen Gruppe von Handynutzern bzw. Nichtnutzern aufgezeichnet wird, könnten uns in die Lage versetzen, irgendwann das Risiko detailliert zu bewerten.

## 8e. Krebs ohne aktive Handynutzung

Von Bürgern wird immer wieder berichtet, dass sie nach der Inbetriebnahme einer neuen Mobilfunkanlage eine Häufung von Krebsfällen in der Nähe der Anlage beobachten, wobei nicht nur die Zahl der Fälle ungewöhnlich ist, sondern auch die Tatsache, dass viele dieser Fälle junge Menschen unter 40 oder Kinder betreffen.

Im bayrischen Ort Naila hat eine Ärzteinitiative die Wohnlage ihrer an Krebs erkrankten Patienten erfasst und eine statistische Auswertung der Krebsfälle nach Entfernung von der nächsten Mobilfunkbasisstation erstellt. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass die statistische Wahrscheinlichkeit an Krebs zu erkranken tatsächlich in der Nähe der Mobilfunkbasisstation deutlich erhöht ist.

Der französische Arzt Dr. David Servan-Schreiber hat im Jahr 2007 ein Buch

veröffentlicht, das in der Deutschen Übersetzung „Das Antikrebs-Buch“ heisst. Das Buch war ein internationaler Bestseller. Servan-Schreiber behandelt die Krebsthematik aus einem ungewöhnlichen Blickwinkel. Er betrachtet nicht die Primäreffekte, die zur Entstehung von Krebszellen führen. Er stellt vielmehr die Frage, wieso bei einigen Menschen aus diesen Krebszellen Krebserkrankungen entstehen und bei anderen nicht. Er beschreibt insbesondere wie die Ernährung die Immunabwehr gegen Krebs unterstützen kann bzw. wie eine falsche Ernährung die Entwicklung von Krebs begünstigen kann.

Wenn wir die Thematik Mikrowellenstrahlung und Krebs aus diesem selben Blickwinkel betrachten, dann kommen wir zu den folgenden Fragestellungen:

1. Gibt es Wirkungen der Mikrowellenstrahlung, die das Wachstum von Krebszellen begünstigen ?
2. Gibt es Wirkungen der Mikrowellenstrahlung, die die Immunabwehr gegen Krebszellen schwächen ?

Zur ersten Frage „**Gibt es Wirkungen der Mikrowellenstrahlung die das Wachstum von Krebszellen begünstigen?**“ gibt es bereits aus den 80er Jahren entsprechende Hinweise. Im Buch „Cross Currents“ (\*8\*) beschreibt der amerikanische Wissenschaftler und Arzt Dr. Robert O. Becker die Wirkung von Geräten zur Beschleunigung der Heilung von Knochenbrüchen mithilfe von gepulster Mikro-wellenstrahlung wie sie

damals in der klinischen Praxis angewandt wurden. Die Wirkung dieser Geräte beruht darauf, dass gepulste Mikrowellenstrahlung die Zellteilung beschleunigt. Die Nebenwirkung dabei ist der Effekt, dass die gepulste Mikrowellenstrahlung auch das Wachstum von Krebszellen beschleunigt. Dieser Effekt wurde 1981 vom japanischen Wissenschaftler T. Akaiminie (\*9\*) beschrieben.

Zur zweiten Frage **Gibt es Wirkungen der Mikrowellenstrahlung die die Immunabwehr gegen Krebszellen schwächen?** wird ein Zusammenhang zwischen dem Melatoninspiegels und der Aktivität des Immunsystems hergestellt.

Melatonin ist ein Hormon, das normalerweise tagsüber eine niedrige Konzentration im Blut hat, in der Nacht steigt der Melatoninspiegel an. In verschiedenen wissenschaftlichen Studien wurde gezeigt dass der nächtliche Anstieg des Melatoninspiegels unter Einwirkung von Mobilfunkstrahlung gestört ist.

Dies sind erste Hinweise, die einen Zusammenhang zwischen Mobilfunkstrah-

lung und Krebserkrankungen erklären könnten. Das erste aber, was wissenschaftlich dringend geklärt werden muss, ist, ob dieser Zusammenhang tatsächlich epidemiologisch bestätigt werden kann. Dazu müsste man eine Studie durchführen, bei der die tatsächlichen Strahlungsbelastungen der Krebspatienten in ihrer Wohnung erfasst werden. Eine Angabe der Entfernung zur nächsten Mobilfunk-Basisstation macht gerade in Ballungsräumen keinen Sinn mehr, da dort mittlerweile kaum noch Orte vorhanden sind, die weiter als 200 Meter von der nächsten Mobilfunk-Basisstation entfernt sind.

April 2014

## Referenzen

(\*1\*) Dr. Devra Davis: Disconnect. The truth about cell phone radiation, what the industry has done to hide it and how to protect your family, 2010

(\*2\*) Mutation Research 583 (2005) 178 . 183: Non-Thermal DNA breakage by mobile-phone radiation (1800 MHz) in human fibroblasts and in transformed GSFH-R17 rat granulosa cells in vitro

(\*3\*) Alexander Lerchl: Fälscher im Labor und ihre Helfer Die Wiener Mobilfunk-Studien Einzelfall oder Symptom?, 2008

(\*4\*) Fürstentum Liechtenstein: Umweltschutzgesetz (USG) vom 29. Mai 2008

Art. 34 Anlagegrenzwerte, Absatz 4:

Inhaber einer Anlage sind verpflichtet, mit Hilfe geeigneter Maßnahmen die tatsächliche elektrische Feldstärke auf den technisch niedrigst machbaren Wert zu senken und bis Ende 2012 im Mittel eine tatsächliche elektrische Feldstärke von 0.6 V/m zu erreichen.

(\*5\*) Klaus Buchner und Horst Eger: Veränderung klinisch bedeutsamer Neurotransmitter unter dem Einfluss modulierter hochfrequenter Felder. Eine Langzeiterhebung unter lebensnahen Bedingungen. Umwelt - Medizin - Gesellschaft 1/ 2011, ISSN 1436-2606

(\*6\*) Wolfgang Maes: Stress durch Strom und Strahlung, 6. Aufl. 2012

(\*7\*) Dr. C. Waldmann-Selsam (Hrg.), Ärzteinitiative Bamberger Appell: Dokumentierte Gesundheitsschäden unter dem Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Felder 32 Kasuistiken

(\*8\*) Dr. Robert O. Becker: Cross Currents The perils of electropollution, the promise of electromedicine, 1990

(\*9\*) T. Akaiminie: Report of the Japan Committee of the electrical enhancement of bone healing, Abstract no. 10, 1981