

„Die Suche nach absoluter wissenschaftlicher Sicherheit darf nicht dazu führen, dass die zu schützenden Menschen auf der Strecke bleiben.“  
(Europäische Umweltagentur)<sup>1</sup>

Peter Hensinger / Jörn Gutbier

## Der Kausalitäts-Betrug

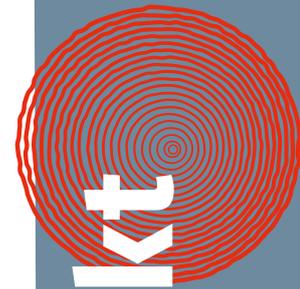
**Was die Mobilfunkdiskussion mit Alkohol, einem Affen und Kater zu tun hat – eine Auseinandersetzung mit Positionen des Bundesamtes für Strahlenschutz.**

„Die angewandten Mobilfunktechnologien sind sicher!“, darauf hat sich die Bundesregierung festgelegt. Und das trotz zahlreicher Studien, die gesundheitliche Wirkungen nachweisen. Dabei wird mit sechs abgestuften Hauptargumenten argumentiert:

- > Argument 1: Es gibt keine einzige Studie, die Gesundheitsschädigungen nachweist. Hauptvertreter: Industrie.<sup>2</sup>
- > Argument 2: Die nicht-ionisierende Strahlung des Mobilfunks hat nicht die Energie, um Zellen zu schädigen. Weitere Forschung sei deshalb auch nicht notwendig. Hauptvertreter: Prof. Alexander Lerchl
- > Argument 3: Studien, die Wirkungen im nicht-thermischen Bereich unterhalb der Grenzwerte nachgewiesen haben, konnten nicht reproduziert werden. Hauptvertreter: Bundesamt für Strahlenschutz.
- > Argument 4: Ergebnisse von Tierstudien lassen sich nicht auf den Menschen übertragen. Hauptvertreter: Bundesamt für Strahlenschutz.
- > Argument 5: Bisherige Forschungsergebnisse, die gesundheitliche Wirkungen zeigen, sind nicht plausibel, weil sie keine kausalen Wirkmechanismen nachweisen konnten. Hauptvertreter: Bundesamt für Strahlenschutz.
- > Argument 6: Die bisher nachgewiesenen Wirkmechanismen sind unbewiesene Spekulationen und Hypothesen. Hauptvertreter: Bundesamt für Strahlenschutz.

Dieser Artikel beschäftigt sich v.a. mit den Argumenten 5 und 6, der Forderung nach Kausalität.<sup>3</sup> Aktuelle Reviews zur Gesamtstudienlage über Mobilfunkstrahlung bestätigen, dass eine Vorsorgepolitik, ja sogar eine Gefahrenabwehr notwendig ist.<sup>4</sup> Das sieht das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) anders. Denn ausnahmslos alle Studien, so begründet es das Bundesamt für Strahlenschutz als zuständige Behörde, hätten bisher keinen kausalen Zusammenhang zwischen Strahlungseinwirkung und Zellschädigungen nachweisen können. Deshalb brauche es auch keine Schutzpolitik. Korrelationen oder Indizien reichten dafür nicht aus. Die Präsidentin des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS), Dr. Inge Paulini, drückt es so aus:

„Aber warum sollte ich eine Maßnahme verlangen (Vorsorgeentscheidung, Anm. d:f), wenn ich nicht sicher sagen kann, dass da ein Problem ist? Wenn ich nicht einmal



brennpunkt

AUSGABE APRIL 2020

### Impressum

brennpunkt: Ausgabe 7. April 2020  
Online Veröffentlichung auf [www.EMFdata.org](http://www.EMFdata.org)

### Bestellung Printausgabe:

[shop.diagnose-funk.org/brennpunkt](http://shop.diagnose-funk.org/brennpunkt), Bestellnr. 240  
[bestellung@diagnose-funk.de](mailto:bestellung@diagnose-funk.de)

### Herausgeber und V.i.S.d.P

Diagnose-Funk e.V.  
Postfach 15 04 48  
D-70076 Stuttgart  
[www.diagnose-funk.org](http://www.diagnose-funk.org)

Diagnose-Funk Schweiz  
Heinrichgasse 20 CH - 4055 Basel  
[kontakt@diagnose-funk.ch](mailto:kontakt@diagnose-funk.ch)

### Unterstützen Sie diagnose:funk als Förderer

Online spenden:  
[www.diagnose-funk.org/unterstuetzen](http://www.diagnose-funk.org/unterstuetzen)

### Spendenkonto

Diagnose-Funk e.V.  
IBAN: DE39 4306 0967 7027 7638 00  
BIC: GENODEM1GLS | GLS Bank

## Der Dissens

### Auszug aus dem Interview in der TAZ vom 26.11.2019, Streitgespräch zwischen Dr. Inge Paulini, Präsidentin des Bundesamtes für Strahlenschutz, und Prof. Wilfried Kühling (BUND)

**Kühling:** Aber es gibt genug andere Studien, die zeigen, dass Mobilfunkstrahlung Krebs nicht nur verstärkt, sondern auch auslöst. Zuletzt zum Beispiel eine große Tierstudie aus den USA. Und eine Studie aus Schweden, wo es Mobilfunk schon länger gibt als bei uns, hat sich über 30 Jahre die Tumorraten bei Menschen angeschaut. Man kann also schon sagen: Die krebsauslösende Wirkung zeigt sich nicht nur im Tierversuch. Sondern auch beim Menschen. Und das wirft die Frage auf: Was macht man nun daraus?

**Paulini:** Nein, für einen klaren Beleg reichen diese Ergebnisse nicht aus ...

**Kühling:** Genau das ist der Vorsorgebereich, den ich meine. Man weiß: Da ist etwas. Man weiß nur nicht, warum. Das ist so, als ob wir sagen würden: Das Universum gibt es nicht, weil wir nicht wissen, warum es da ist. Bei vielen gesundheitlichen Fragen ist ein kausaler Wirkungsbezug nicht klar.

**Paulini:** Sie halten also Zusammenhänge von Ursache und Wirkung nicht für relevant? Dann haben wir einen zentralen Dissens. Über die Frage, ob Mobilfunk gefährlich ist, können wir nur diskutieren, wenn wir uns vorher darauf einigen, dass es um eine kausale Wirkung geht. Sonst kann ich ja alles behaupten und fordern, dass man da aus Vorsorgegründen handeln muss. So funktioniert doch Wissenschaft, man untersucht Zusammenhänge zwischen Ursache und Wirkung.

eine Idee habe, wie das biologisch funktionieren kann, dass ich von einem Ausgesetztsein zu einer Wirkung komme.“ (Dr. Inge Paulini, Präsidentin des BfS im TAZ-Interview vom 26.11.2019, siehe Kasten S.2)(<https://taz.de/!5640565/> )

Dieser Grundsatz, dass der Nachweis der Kausalität das Markenzeichen für höchste Wissenschaftlichkeit sei, liege der Arbeit des BfS zugrunde. Wer dies in Frage stellt, dem wird die rhetorische Frage gestellt: „Sind Sie gegen einen Kausalitätsnachweis?“ (siehe Kasten). In Artikeln haben sich Prof. Wilfried Kühling und Dr. Klaus Scheler in der Zeitschrift umwelt-medizin-gesellschaft mit dieser Forderung auseinandergesetzt.<sup>5</sup> Wir konzentrieren uns in diesem Brennpunkt auf die Praxis des Bundesamtes für Strahlenschutz bei der Bewertung der Forschungslage auf Grundlage der Forderung nach Kausalität.

Nachdem die Strahlenschutzkommission in ihrer Stellungnahme zur nicht-ionisierenden Strahlung im Jahr 2001 ein konsistentes Wirkmodell einforderte, wurde das zur Leitlinie der Schutzpolitik erhoben.<sup>6</sup> Dies wird durch die Bundesregierung in Politik umgesetzt. So forderte sie 2005 in der Bundestagsdrucksache 15/5415 den Kausalitätsnachweis:

*„Auf nichtthermische Wirkungen<sup>7</sup> der Mobilfunkanlage kann sich der Nachbar derzeit nicht berufen, weil nach dem heutigen Kenntnisstand der **Nachweis der Kausalität** zwischen nichtthermischen Wirkungen und den von Nachbarn vorgetragene[n] Krankheitsbildern nicht erbracht werden kann. Den Gerichten kommt diesbezüglich wegen des derzeitigen komplexen wissenschaftlichen Erkenntnisstandes auch keine Pflicht zur Beweisaufnahme zu, wenn die Mobilfunkanlage die gesetzlichen Werte einhält.“ (S.14)*

Dies ist eine Festlegung, die die Lebensumstände eines jeden Bürgers betrifft. Denn: Die These, zwischen nicht-ionisierender Strahlung und auftretenden Krankheiten lasse sich (noch) kein Wirkungszusammenhang (Kausalitätsbeweis) herstellen, dient der Begründung der politischen und gerichtlichen Untätigkeit: „Man kann erst handeln, wenn kausale Zusammenhänge geklärt sind.“

Warum diese These unwissenschaftlich ist, lässt sich nicht auf den ersten Blick durchschauen. Es ist eine Halbwahrheit und scheinlogische Täuschung, es wird ein Erkenntnisinteresse vorgetäuscht mit dem Ziel, Erkenntnisse zu verhindern. Das ECOLOG-Institut stellt dazu fest, dass die Forderung nach Aufklärung der Kausalität zwar wissenschaftlich notwendig ist, jedoch ist sie „aus Sicht des Gesundheits- und Umweltschutzes hoch problematisch, (...) da die Dringlichkeit von Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung möglicher Schäden davon abhängig gemacht wird, ob die Wissenschaft in der Lage ist, einen Wirkungsmechanismus zu benennen und zu überprüfen.“<sup>8</sup>

Warum sie hochproblematisch ist und ernsthafte Wissenschaft und der gesunde Menschenverstand nicht nach dieser These handeln, sollen einige Beispiele zeigen.

### Schnaps, Affe, Kater : Beispiele aus dem Alltag. Wie aus einem Affen über Nacht ein Kater wird

Fast jeder hat schon unter diesem Selbstversuch gelitten, hatte einen „Affen“ nach einem rauschenden Fest und am Morgen danach einen Kater. Aber die Kausalität zwischen Alkohol und Kater ist noch ungeklärt: „Wie jedoch dieser Kater, wissenschaftlich auch als Hangover bezeichnet, entsteht, wissen weder Studenten noch Professoren.

Die biochemischen Mechanismen dieser unangenehmen Folgeerscheinungen eines rauschenden Festes sind kaum untersucht und können daher nur bruchstückhaft erklärt werden“ (Stuttgarter Zeitung, 27.12.2006). Auf der Homepage der Kieler Schmerzklinik heißt es: „Die Entstehung von zeitverzögerten alkoholinduzierten Kopfschmerzen ist bis heute nicht genau geklärt.“<sup>9</sup> Der Zusammenhang oder die Korrelation ist auch ohne eine Kausalitätskette leicht zu beweisen: zecht man nicht, hat man keinen Kater. Nach der These des BfS gibt es aber keinen Zusammenhang zwischen Alkohol und Kater und folglich ist auch nicht bewiesen, dass der Kater vom Alkohol kommt. „Der Kater könnte ja auch andere Gründe haben“, würde das BfS interpretieren.

**Psychiatrie.** Bei psychischen Krankheiten wie den Formen der Schizophrenie gibt es Erklärungsmodelle, man ist aber trotz Fortschritten noch weit davon entfernt, eindeutig zu wissen, welchen Anteil Stoffwechselstörungen, Gendefekte oder Umwelteinwirkungen haben, was sich im Gehirnstoffwechsel abspielt und welche Ursachen dies hat. Die Krankheiten und auch Therapien sind anerkannt - ohne einen Kausalitätsbeweis. Nach der Logik der absoluten Kausalitätsforderung müssten diese Abteilungen in der Psychiatrie aufgelöst werden. Kein Gericht dürfte nach dieser Logik bei einer Strafsache schizophrene Wahnvorstellungen in die Urteilsfindung einbeziehen.

**Radioaktivität.** Die potentielle Tödlichkeit radioaktiver Strahlung und selbstverständlich auch der notwendige Schutz vor ihr ist unbestritten. Es wird dabei zwischen den deterministischen und den stochastischen Strahlungswirkungen unterschieden. Letztere beziehen sich auf die „Wahrscheinlichkeit“ ihres Auftretens, jeweils abhängig von der erhaltenen Strahlendosis. Die entsprechende Risikobewertung erfolgt ausschließlich auf Grundlage epidemiologischer, d.h. korrelativer Daten. Obwohl im Einzelfall der kausale Nachweis für die Strahlenbedingtheit der jeweiligen Erkrankung nicht möglich ist, werden diese Risiko-Faktoren dann normativ in international geltende Grenzwerte übergeführt.<sup>10</sup> Lange Zeit ging man davon aus, dass radioaktive Strahlung die Zellen allein über DNA-Strangbrüche schädigen würde. Nun hat man festgestellt, dass Strahlung die Zellen auch auf anderem Wege schädigen kann. Das betrifft die Zellen, die selber nicht direkter Strahlung ausgesetzt waren (sog. Off-Target) oder die sich nur in der Nähe von bestrahlten Zellen befinden (Bystander-Effekt). Diese Mechanismen sind ebenso noch nicht verstanden wie die sog. epigenetischen Wirkungen, die im Niedrigdosis-Bereich zu Genominstabilität und damit zur Erkrankung führen.<sup>11</sup> Die Benennung eines eindeutigen kausalen Wirkmechanismus ist angesichts der mul-

tiplen zellulären Prozesse, die Strahlung auslöst, derzeit nicht in Sicht. Weiterer Forschungsbedarf wird hier von verschiedenen Institutionen angemahnt.<sup>12</sup> Niemand würde einen strengen Strahlenschutz vor radioaktiver Strahlung als Hysterie bezeichnen, auch wenn man noch nicht alle Details der Wirkungszusammenhänge kennt. Nach der absoluten Kausalitätsforderung aber wäre ein Strahlenschutz überflüssig.

**Berufskrankheiten.** Die Kausalitätsforderung war und ist ein Instrument der Industrie, um Renten-, Berufsunfähigkeits- oder Schadensersatzansprüche von Arbeitern und Angestellten, die von Giftstoffen im Betrieb krank wurden, abzuwehren. Obwohl die Korrelationen z.B. in Druckereien zwischen den Dämpfen von UV-Farben beim Trocknungsprozess und Bluterkrankungen klar waren, überproportional viele Beschäftigte erkrankten, wurden Ansprüche mit dem Kausalitätsargument abgewehrt. Ebenso bei Quecksilbervergiftungen durch Amalgamfüllungen. Die Industrie wehrte in tausenden Prozessen zu vielen Noxen mit diesem Argument Schadensersatzansprüche ab.

**PCB, Asbest, Benzol.** Die Dokumentation der Europäischen Umweltagentur (EUA) „Späte Lehren aus frühen Warnungen: Das Vorsorgeprinzip 1896-2000“ ist ein Lehrbuch dafür, wie die Kausalitätstheorie der Industrie als Abwehrstrategie diente. Die produzierende Industrie bestritt mit Hilfe gekaufter Gutachten jahrzehntelang die toxische Wirkung vieler Noxen. Die Europäische Umweltagentur (EUA) stellt fest, dass „bislang bei keiner Substanz (einschließlich Benzol, das nun seit Jahrzehnten Gegenstand von Untersuchungen ist) der Mechanismus der Karzinogenese exakt ermittelt werden konnte“ (Anm. 1, S.47). Zur Lungenkrebsentstehung durch die Asbestexposition, „sind nach wie vor viele Fragen zu den biologischen Mechanismen und zur Dosis-Wirkungsbeziehung offen“ (Anm. 1, S.66). Dasselbe gilt für PCB (Anm. 1, S.82). Der lange Streit, ob Rauchen mit Tumoren zusammenhängt, ist wohl das berühmteste Beispiel, wie mit der Kausalitätsforderung Schutzmaßnahmen verhindert wurden.<sup>13</sup> Nach der Kausalitätstheorie hätte es bei all diesen Stoffen keiner Schutz-, Vorsorge- und Verbotsmaßnahmen bedurft.

### **Wirkungsmechanismen werden erklärbar: Oxidativer Zellstress**

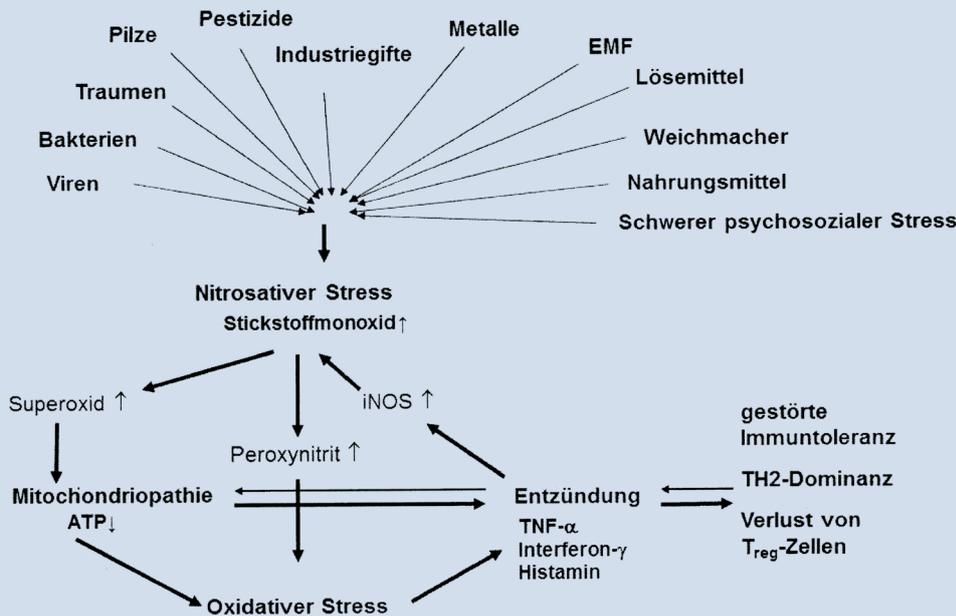
Die Vertreter der Kausalitätstheorie bei Mobilfunkstrahlung kommen immer mehr in Argumentationsnot, vor allem durch die Forschungslage. Gegenwärtig dokumentiert das EMF-Portal (Referenzdatenbank der WHO) ca. 1.600 Arbeiten zu den Frequenzen des Mobilfunks. Die Auswertung dieser Datenbank durch diagnose:funk ist auf EMFdata.org dokumentiert. Dort sind es gegenwärtig mehr als 500 Stu-

dien, die zellverändernde Wirkungen durch Mobilfunkstrahlung zeigen, insgesamt schätzen wir die Zahl auf Grund unserer Auswertung auf über 900. Zu vielen Endpunkten wie Krebsinitiation, Krebspromotion, Spermenschädigungen und auch Kopfschmerzen liegen kausale Erklärungen vor, u.a. ihre Entstehung durch oxidativen Zellstress, Spinkonversion und Freie Radikale (ROS, Reactive Oxygen Species), durch die Polarisation der Strahlung oder durch das Hochregulieren von Proteinen.<sup>14</sup> An dieser Stelle beschränken wir uns auf den Wirkmechanismus Oxidativer Zellstress, der durch weit mehr als 100 Studien nachgewiesen ist.

Das EMF-Portal-Glossar definiert: „Oxidativer Stress entsteht, wenn oxidative Vorgänge durch freie Radikale (z.B. Wasserstoffperoxid) die Fähigkeit der antioxidativen Prozesse zur Neutralisation übersteigen und das Gleichgewicht zugunsten der Oxidation verschoben wird. Verschiedene Schädigungen in den Zellen können hervorgerufen werden, z.B. Oxidation von ungesättigten Fettsäuren, Proteinen und DNA.“ Oxidativer Stress ist daher ein Auslöser entzündlicher Erkrankungen, der Schwächung des Immunsystems bis hin zu Krebs (s. Abb. 1). Dieser Mechanismus

ist bei ionisierender Strahlung (Röntgen- und Gammastrahlung) nachgewiesen und akzeptiert.<sup>15</sup> Aber auch eine Exposition durch nicht-ionisierende Strahlung mit geringer Leistungsflussdichte kann Freie Radikale generieren. Im bisher größten Review zum Oxidativen Zellstress „Oxidative Mechanismen der biologischen Aktivität bei schwachen hochfrequenten Feldern“ haben Yakymenko et al. (2015) 100 Studien ausgewertet.<sup>16</sup> Davon weisen 93 Studien eine EMF-bedingte Überproduktion von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) nach: „Hochfrequenzstrahlung wird deshalb wegen des umfangreichen biologischen Potenzials von ROS und anderen freien Radikalen, wozu auch ihre mutagenen Auswirkungen und ihr regulatorisches Signalübertragungspotenzial gehören, zu einem potenziell gefährlichen Faktor für die menschliche Gesundheit“ (Yakymenko et al. (2015) Auch der ATHEM-Report bestätigt den Wirkmechanismus, basierend auf oxidativem Zellstress.<sup>17</sup> Seit dem Review von Yakymenko et al. sind dutzende Studien erschienen, die ROS als Mechanismus identifizieren (siehe laufende Besprechungen im ElektrosmogReport, www.EMFdata.org).

Grafik aus umwelt-medizin-gesellschaft



**Abbildung 1:** Pathogenese von Entzündung, Mitochondriopathie und nitrosativem Stress als Folge der Einwirkungen von Triggerfaktoren (248)



Foto: Peter Hensinger

### Verharmlosungsversuche durch das Bundesamt

Das Bundesamt für Strahlenschutz und die Mobilfunkindustrie versuchen, den Wirkmechanismus einfach wegzudiskutieren, obwohl er seit Jahrzehnten Bestandteil der Lehrbücher ist.<sup>18</sup> Die erste Stufe der Leugnung geschieht mit der Energiethese (Argument 2), sie ist aber auf Grund der vielen Studienergebnisse, die toxische Wirkungen im nicht-thermischen Bereich nachweisen, nicht mehr haltbar.<sup>19</sup> Solche Ergebnisse, insbesondere die Auslösung einer Überproduktion von ROS, dürfte es nach der Energiethese gar nicht geben. Deshalb geht man über zur Relativierung. Ein Paradebeispiel lieferte das Bundesamt für Strahlenschutz. Eine Bürgerin fragte dort nach der Einschätzung des BfS zum Review von Yakymenko et al. Sie bekam folgende Antwort von der zuständigen Sachbearbeiterin:

*„Die Arbeiten des Ukrainischen Wissenschaftlers Igor Yakymenko sind mir ebenfalls bekannt. In seiner Übersichtsarbeit zitiert er überwiegend Arbeiten, die seine Hypothese, dass EMF oxidativen Stress verursachen, stützen. Dabei berücksichtigt er nicht die Studienqualität und zitiert viele Arbeiten, die unter einer Exposition mit kommerziellen Handys anstatt definierten Expositionsanlagen durchgeführt wurden oder die Mängel in der Auswertung und Statistik aufweisen ... Oxidativer Stress bzw. die Entstehung freier Radikale (ROS=reactive oxygen species) ist ein normaler physiologischer Prozess, der zum Energiemetabolismus des Menschen gehört und sehr stark z.B. von der Ernährung und der gesamten Lebensweise abhängt. Unter bestimmten Gegebenheiten können ROS die Krebsentstehung fördern.“<sup>20</sup>*

Wir haben 2016 diese Antwort an Professor Yakymenko geschickt. Yakymenko kommentierte dies wie folgt, nach-

dem er seine persönlichen Empörung über diese Verballhornung zum Ausdruck brachte:

1. *„Es handelt sich nicht um eine Studie eines ukrainischen Wissenschaftlers, sondern um eine Studie eines internationalen Teams von Forschern / Wissenschaftlern aus anerkannten Universitäten / Forschungszentren in der Ukraine, den USA, Finnland und Brasilien.*
2. *Wir haben nicht „überwiegend“ irgendeine Art von Studien zitiert, sondern ALLE verfügbaren referierten experimentellen Arbeiten über oxidative Effekte von RFR (Radio frequency radiation) analysiert. Und es ist nicht unsere Präferenz, sondern die Ergebnisse der Meta-Analyse, dass 93% der relevanten experimentellen Studien STATISTISCH WESENTLICHE oxidative Wirkungen von HFR-Exposition niedriger Intensität zeigten.*
3. *Wir haben nur die experimentellen Studien verwendet, die PEER REVIEWED sind, so dass das Problem der Qualität dieser Studien, wenn überhaupt, nicht unser Problem ist, sondern das Problem der weltweiten wissenschaftlichen Gemeinschaft. Ich habe keine Informationen darüber, dass eine dieser Studien wegen einer experimentellen Ungenauigkeit zurückgezogen wurde.*
4. *Die Studien über die Nutzung von kommerziellen oder Test-Handys als Quelle von HF-Exposition sind nicht nur erlaubt, sondern aufgrund der Modellierung der realen Situation mit der Exposition gegenüber drahtlosen Geräten auch äußerst wertvoll. Oder sollen wir allen Benutzern vorwerfen, dass sie so dumm sind und im wirklichen Leben keine „definierten Expositionsanlagen“ verwenden?*

*Die Produktion von ROS und freien Radikalen in lebenden Zellen ist zwar ein „normaler physiologischer Prozess“, aber*

*es ist nicht OXIDATIVER STRESS, bei dem wir ein Ungleichgewicht zwischen der Produktion und der Nutzung von ROS/ freien Radikalen in der Zelle haben“.*<sup>21</sup>

Yakymenko entblößt die unverantwortliche Art des Umgangs mit Studienergebnissen durch das BfS:

1. Die Reduktion des Autorenteam auf „Ukrainisch“ lässt eine Abwertung der wissenschaftlichen Kompetenz einer Nationalität, die innerhalb des ehemaligen Ostblocks teilweise diskriminierende Züge annimmt, durchscheinen.
2. Studien, die nicht ins Konzept passen, einfach als schlecht gemacht abzuwerten oder Reviews eine subjektivistische Auswahl zu unterstellen, ist eine gängige Methode des BfS.
3. Inzwischen haben viele Studien nachgewiesen, dass die Nutzung des Handys als Strahlungsquelle viel realistischer die Gefährdungssituation simuliert als Generatoren, weil vom Handy erzeugte Strahlung bioaktiver wirkt. Das Argument des BfS ist willkürlich und inzwischen mehrfach widerlegt.<sup>22</sup>
4. Das Wesentliche an der Antwort des BfS ist die Relativierung des Wirkmechanismus ROS und die Definition von Oxidativem Stress als Normalzustand, einfach peinlich.

### **Taktiken: Leugnen, verfälschen, „Paralyse durch Analyse“**

Alle sechs eingangs genannten Argumente sind Legitimationstheorien, die aus der Auseinandersetzung um andere schädliche Produkte bekannt sind. Die beiden Bände „Späte Lehren aus frühen Warnungen: Das Vorsorgeprinzip 1896-2000“ (2001) und „Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation“ (2013) der Europäischen Umweltagentur (EUA) dokumentieren die Methoden der Risikoentsorgung. Die EUA-Experten haben Umweltkatastrophen des letzten Jahrhunderts mit dem Ziel analysiert, „einen Konsens darüber herzustellen, wie mit den kontroversen Themen der Gegenwart wie Klimaveränderung, Mobilfunk und GVO (Genverändernde Organismen, d. Verf.) umzugehen ist.“ (Anm. 1, S.17)

Die EUA stellt in ihren Untersuchungen fest, dass in der Vergangenheit Gesundheitsbedenken für die Industrie bei der Vermarktung neuer Produkte zunächst keine Rolle spielten. Mit Hilfe der Behörden blockte sie in den 14 untersuchten Umweltskandalen (EUA 2001) die Aufklärung ab, mit dem Ergebnis von Millionen Toten. Die EUA analysiert Strategien, mit denen die Industrie auf Enthüllungen über gesundheitsschädliche Produkte kontert. Zunächst leugnet sie einen Zusammenhang, gekaufte Gegengutachten werden lanciert. Mit Pseudoforschungsprogrammen sollen Kritiker ruhig gestellt werden: „Andererseits dient der Ruf

nach verstärkter Forschung häufig auch als Vorwand für die Verzögerung berechtigter Maßnahmen“ (Anm. 1, S.82). Die EUA nennt diese Taktik „Paralyse durch Analyse“ (Anm. 1, S.212). Zum Schein fordert man immer höhere (Beweis-) Evidenzebenen, statt „auf der Grundlage einer sinnvollen Interpretation der vorhandenen wissenschaftlichen Daten einen möglichst wirkungsvollen Gesundheitsschutz zu erzielen“ (Anm. 1, S.52). Liegen dann trotz der Taktik „verwirrender Debatten“ (Anm. 1, S.75) eindeutige Ergebnisse vor, scheut man nicht davor zurück, diese zu verfälschen: „In diesem Zeitraum wurden Argumentationsstrategien entwickelt, um Untersuchungsergebnisse kleinzureden oder anders auszuliegen“ (Anm. 1, S.50). Dann wird mit dem Hauptargument „Kein Nachweis der Kausalität“ gearbeitet. In Deutschland hatten wir bereits 2006 ein exemplarisches Beispiel dieser Taktik im Bundestagsbericht 2006 zu „Mobilfunk und Gesundheit“.<sup>23</sup> In ihm wurden der REFLEX-, Salford- und Nallaer Ärzte-Studie unterstellt, sie hätten keine ursächlichen Zusammenhänge zur Mobilfunkstrahlung herstellen können. Dazu gab es damals heftige Proteste der angegriffenen Wissenschaftler. Das zieht sich in der Arbeit des BfS bis heute durch, bis hin zu den verzerrten Interpretationen der aktuellen Ergebnisse der NTP- und Ramazzini-Studie.<sup>24</sup> Und auch hier wehren sich die Wissenschaftler gegen die Verharmlosungen ihrer Studienergebnisse.

### **Praktische Auswirkungen : Ärzte und erkrankte Menschen werden ignoriert**

Der Kausalitätsbluff als Rechtfertigungstheorie hat schwerwiegende Folgen, besonders auf die Vorsorgepolitik. Man kann dies am „Protokoll des Fachgesprächs ‚Gesundheitliche Auswirkungen der elektromagnetischen Felder des Mobilfunks-Befundberichte‘ im Bundesamt für Strahlenschutz, Neuherberg, 02.08.2006“ lehrbuchhaft verfolgen.<sup>25</sup> In diesem Gespräch trugen Ärzte mit einer 700-seitigen Dokumentation mobilfunkbedingte Krankheitsfälle aus ihrer Praxis vor. Mit dem Argument der fehlenden Kausalität und der Forderungen nach höherer Evidenzebene wurden ihre Argumente ignoriert. Die Vorschläge der Ärzte, durch Untersuchungen ihre Praxis-Erfahrungen wissenschaftlich überprüfen zu lassen, wurden zerredet, angezweifelt, abgeschmettert und auf Nebengleise gelenkt. Dieses Protokoll ist immer noch nachzulesen auf der Seite des BfS. Es ist ein bedeutendes historisches Dokument, weil hier die Blockadepolitik dokumentiert ist, die sich bis heute fortsetzt.

### **Formaljuristische Absicherung**

Diese Risikoentsorgung wurde juristisch abgesichert, auf der Grundlage der Forderung der Strahlenschutzkommission nach einem konsistenten Wirkmodell. Bürgern wird die Möglichkeit genommen, die Gefährdung von Gesundheit und Leben einzuklagen. So müssen sich die Gerichte nicht

mit von Medizinern vorgelegten Fällen beschäftigen, „weil nach dem heutigen Kenntnisstand der **Nachweis der Kausalität** zwischen nichtthermischen Wirkungen und den von Nachbarn vorgetragene Krankheitsbildern nicht erbracht werden kann“ (s.o. Bundestagsdrucksache 15/5415, S.14)

Die Politik legt fest, dass man durch HF-Strahlung unter 61 V/m (thermischer Grenzwert) nicht krank werden kann! Mit Hilfe des Grenzwert- und Kausalitätsbluffs wird die Wirklichkeit juristisch ausgeblendet und die Beweislast ist auf den Kopf gestellt. Die Untätigkeit der Behörden beruft sich auf bestehendes (Un-) Recht. Das erlebt man auch in der Kommunalpolitik. Die Netzbetreiber sind juristisch abgesichert, Menschen sind verzweifelt, aber ihnen sind die Rechte entzogen. Menschen erkranken, werden elektrohypersensibel – offensichtlich durch die Strahlung. Aber die Wissenschaft kann angeblich den Erkrankungsprozess noch nicht bis ins Detail erklären. Also tut man nichts, bzw. psychologisiert die Individuen als eingebilddete Kranke. Es ist eine Sondergesetzgebung entstanden, eine Lex Mobilfunk.

### Verantwortungsvolle Wissenschaftler warnen

Es wird deutlich, wie berechtigt die Kritik des ECOLOG-Institut an der absoluten Kausalitätsforderung im EMF-Handbuch ist:

*„Von der Strahlenschutzkommission (SSK) wird in ihrer Stellungnahme zu den Risiken nicht-ionisierender Strahlung vom Juni 2001 zudem gefordert, dass es ein konsistentes Wirkungsmodell gibt, das die Wirkung der Noxe (krankheitserregende Ursachen, d.Verf) von der biologischen, biochemischen oder biophysikalischen Primärwirkung bis zum funktionellen Schaden beschreibt, wobei die biologischen Effekte auf den einzelnen Wirkungsebenen ebenfalls experimentell bestätigt sein müssen. Die zusätzliche Forderung ist wissenschaftlich gerechtfertigt, jedoch aus Sicht des Gesundheits- und Umweltschutzes hoch problematisch, da die Bewertung der Evidenz für einen gesundheitsschädlichen Effekt und damit die Dringlichkeit von Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung möglicher Schäden davon abhängig gemacht wird, ob die Wissenschaft in der Lage ist, einen Wirkungsmechanismus zu benennen und zu überprüfen.“ (Kapitel 3, 2-1)*

Die EUA bringt es auf den Punkt: „Die Suche nach absoluter wissenschaftlicher Sicherheit darf nicht dazu führen, dass die zu schützenden Menschen auf der Strecke bleiben“ (s. Anm. 1, S.51). Die SSK hat mit ihrer Festlegung auf ein „konsistentes Wirkungsmodell“, also endgültiger Gewissheit, bewusst das Vorsorgeprinzip unterlaufen. Damit wurde der Weg für die Einführung der Mobilfunktechnologie freigemacht. Das Umweltbundesamt schreibt dagegen: „Das Vorsorgeprinzip ist Leitlinie der Umweltpolitik auf der deutschen, der EU- und der internationalen Ebene ... Das Vorsorgeprinzip ermöglicht es, dem Staat insbesondere, **Situatio-**

**nen der Ungewissheit rechtlich zu bewältigen**, und stellt sicher, dass der Staat auch in diesen Situationen handlungsfähig ist. Es kann umweltschützendes staatliches Handeln legitimieren oder sogar gebieten. In Situationen der Ungewissheit können die Folgen eines Tuns für die Umwelt wegen unsicherer oder unvollständiger wissenschaftlicher Erkenntnisse nicht endgültig eingeschätzt werden, die vorliegenden Erkenntnisse geben aber Anlass zur Besorgnis. In diesen Fällen muss der Staat nicht abwarten, bis Gewissheit besteht, sondern er kann unter Beachtung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes auf den Besorgnisanlass reagieren.“<sup>26</sup>

### Objektive Kriterien zur Beurteilung eines Risikos

Klaus Scheler schreibt: „Wer noch nie über das Problem der Nachweisbarkeit – insbesondere von Schädigungen durch Umwelteinwirkungen (Schadstoffe, Elektrosmog,...) nachgedacht hat, ist leicht geneigt zu glauben, es gäbe Einigkeit darüber, welche Belege einen (wissenschaftlichen) Nachweis für umweltbedingte Schädigungen darstellen. Dies ist nicht der Fall, im Gegenteil: Die Nachweiskriterien können verschieden ‚streng‘ festgelegt werden ... Das heißt aber: Je nachdem, welche Forderungen an einen Nachweis gestellt werden, kann es Fälle von nachgewiesener Schädigung geben oder auch nicht.“ (s. Anm. 6)

Einerseits ist dafür die Zusammenschau der Ergebnisse aus epidemiologischen, in-vivo- und in-vitro-Studien als Bewertungsgrundlage notwendig. Die Wissenschaft hat sich als Grundlage einer sachgerechten Bewertung auf die Bradford-Hill-Kriterien geeinigt, um die Verengung auf die Kausalitätsanforderung zu überwinden. Diese Kriterien wurden 1965 in „The Environment and Disease: Association or Causation?“ dargelegt.<sup>27</sup> Diese Publikation gehört bis heute zu den meistzitierten wissenschaftlichen Werken. Die Kriterien, deren Bedeutung Klaus Scheler in seinem Artikel erläutert, sind:

1. **Stärke des Zusammenhangs:** schwache Assoziation besagt nicht, dass keine Kausalität existiert
2. **Konsistenz der Ergebnisse:** unterschiedliche Forschungsansätze liefern gleiche / ähnliche Ergebnisse
3. **Spezifität des Zusammenhangs:** spezifische Expositionen und besondere Krankheitsherde und -arten
4. **Zeitlichkeit:** Exposition-Wirkungsbeziehung bei Initiation als auch Promotion
5. **Dosis-Wirkung:** Stärkere Exposition führt zu stärkeren Wirkungen (bei Dauerexposition)
6. **Plausibilität Wirkmechanismus:** Hilfreich, aber nicht notwendig (hängt von heutigem Wissen ab)
7. **Kohärenz:** Übereinstimmung von epidemiologischen Daten und Ergebnissen aus dem Labor
8. **Experimentelle Hinweise:** Exposition – Deexposition
9. **Analogie:** Zusammenhang bei einer anderen ähnlichen Expositionsart

Carlberg / Hardell wenden diese Kriterien in ihrem Artikel „Evaluation of Mobile Phone and Cordless Phone Use and Glioma Risk Using the Bradford Hill Viewpoints from 1965 on Association or Causation“ auf den Forschungsstand zu Krebs an mit der Schlussfolgerung, dass die krebsauslösende Wirkung der Mobilfunkstrahlung bewiesen ist.<sup>28</sup> Die Kausalität zwischen Handynutzung und Tumoren wurde nun erstmals in einem höchstrichterlichen Urteil anerkannt. Das Berufungsgericht von Turin bestätigt in einem am 13. Januar 2020 veröffentlichten Urteil, dass das Akustikusneurinom eines Arbeiters durch die Benutzung des Mobiltelefons verursacht wurde.<sup>29</sup> Die Gutachten von ICNIRP-Mitgliedern (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) für die Beklagte Arbeitsunfallversicherung INAIL wurden vom Gericht wegen Befangenheit abgelehnt, weil einige Mitglieder der ICNIRP direkt oder indirekt von der Industrie finanziert würden. Das Bundesamt für Strahlenschutz arbeitet in enger Symbiose mit der ICNIRP.

### Zusammenfassung

Die Forderung nach Kausalität ist vorgeschoben, um keine Vorsorge- und Schutzpolitik einleiten zu müssen und legitimiert wirtschaftliche Interessen. Das zeigt sich auch darin, dass die Aufgaben des Bundesamtes für Strahlenschutz erneut wenig in Richtung mehr Forschung und Verbraucherschutz gehen, sondern der Schwerpunkt in Richtung Risikokommunikation verschoben wird. Argumente zur Beruhigung der Bürger zu entwickeln, ist die Aufgabenstellung der neuen BfS-Außenstelle in Cottbus. Der Soziologe Ulrich Beck beschreibt in seinem Buch „Weltrisikogesellschaft“, wie Gefahren „im Legitimationszirkel von Verwaltung, Politik, Recht und Management normalisiert

werden und ins unkontrollierbar Globale wachsen ... Die zweckrationale Bürokratie verwandelt Alltäterschaft in Freispruch“ (2007, S. 172). Den Freisprüchen aus dem BfS glauben nur noch 37 % der Bürger, das zeigt die Umfrage „Was denkt Deutschland über Strahlung? - 2019“.<sup>30</sup> So viele wie noch nie sind in Bürgerinitiativen aktiv. Schon Beck plädierte in Berufung auf den englischen Staatstheoretiker Thomas Hobbes „für ein individuelles Widerstandsrecht der Bürger. Wenn der Staat lebensgefährdende Verhältnisse erzeugt oder duldet, dann, so Hobbes, ‚steht es dem Bürger frei, das zu verweigern‘ ... Denn Gefahren werden industriell erzeugt, ökonomisch externalisiert, juristisch individualisiert, naturwissenschaftlich legitimiert und politisch verharmlost“ (S. 177). Das letztere praktiziert das Bundesamt für Strahlenschutz, das wollen immer mehr Bürger nicht hinnehmen. Wir fordern im Interesse des Schutzes der Bevölkerung, dass sich das Bundesamt für Strahlenschutz von der Verharmlosungspolitik, die sie mit der Kausalitätstheorie kaschiert, verabschiedet und sich auf seine Schutzaufgaben besinnt.

### Über die Autoren

Dipl.-Ing. Jörn Gutbier ist erster Vorsitzender von diagnose:funk und Fraktionsvorsitzender der GRÜNEN im Gemeinderat von Herrenberg. Peter Hensinger ist zweiter Vorsitzender von diagnose:funk und für den Bereich Wissenschaft zuständig.

**Kontakt:** kontakt@diagnose-funk.de

**Internetseiten:** www.diagnose-funk.de,  
www.EMFdata.org, www.diagnose-media.de



**Quellen**

- 1 „Späte Lehren aus frühen Warnungen: Das Vorsorgeprinzip 1896-2000“, Europäische Umweltagentur, Luxemburg 2001, S. 51
- 2 Telefonica Chef Markus Haas: „Uns beunruhigt diese Diskussion sehr, weil sie faktenfrei ist. Es gibt keinerlei wissenschaftlich fundierte Studien, die auch nur irgendeine Gesundheitsgefährdung sehen.“ <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/telefonica-deutschland-chef-im-interview-uns-beunruhigt-die-faktenfreie-diskussion-ueber-5g/25578250.html>, 24.02.2020
- 3 Kausalität: Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung. Die Kausalität ist erfüllt, wenn der Schädigungsmechanismus bekannt ist, von der biologischen Primärwirkung über ggf. veränderte Zellabläufe bis zum funktionellen Schaden. .
- 4 Belpommes D et al. (2018): Thermal and non-thermal health effects of low intensity non-ionizing radiation: An international perspective; *Environmental Pollution* 242 (2018) 643e658  
  
Bortkiewicz A et al. (2016): Mobile Phone use and risk for intracranial tumors and salivary gland tumors - a meta-analysis, *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* 2017;30(1):27 – 43 <https://doi.org/10.13075/ijom.1896.00802>  
  
Carlberg M, Hardell L (2017): Evaluation of Mobile Phone and Cordless Phone Use and Glioma Risk Using the Bradford Hill Viewpoints from 1965 on Association or Causation, *Review Article BioMed Research International*, Volume 2017, Article ID 9218486, <https://doi.org/10.1155/2017/9218486>, erschienen als diagnose:funk Brennpunkt  
  
Kocaman A et al. (2018): Genotoxic and carcinogenic effects of non-ionizing electromagnetic fields, *Environmental Research* 163 (2018) 71-79. Rezension auf [www.EMFdata.org](http://www.EMFdata.org)  
  
Miller AB, Sears M, Hardell L, Oremus M and Soskolne CL(2019): Risks to health and well-being from radio-frequency radiation emitted by cell phones and other wireless devices. *Front. Public Health* 7:223. doi:10.3389/fpubh.2019.00223, erschienen als diagnose:funk Brennpunkt  
  
Prasad M et al. (2017): Mobile phone use and risk of brain tumours: a systematic review of association between study quality, source of funding, and research outcomes. *Neurol Sci* 2017, 38 (5): 797-810
- 5 Scheler K (2019): „Was ist wirklich dran an der Gefährlichkeit von Elektromog?“ Vince Eberts Standpunkt zur Mobilfunkgefahr auf dem Prüfstand, *umwelt-medizin-gesellschaft* 2/2019  
  
Kühling W (2020): Wissenschaft verkehrt, oder: Wie Gesetzgebung und Vollzug wissenschaftliche Erkenntnisse missbrauchen. Dargestellt am Beispiel elektromagnetischer Felder, *umwelt-medizin-gesellschaft* 1/2020
- 6 Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor elektromagnetischen Feldern, beim Mobilfunk. Empfehlung der Strahlenschutzkommission, verabschiedet auf der 174. Sitzung, September 2001. [https://www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse\\_PDF/2001/Grenzwerte\\_EMF.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse_PDF/2001/Grenzwerte_EMF.pdf?__blob=publicationFile)
- 7 Man unterscheidet zwischen den thermischen Wirkungen der Mikrowellenstrahlung, den Gesundheitseffekten durch Erwärmung und den nicht-thermischen, die sich auf andere biologische Auswirkungen beziehen.
- 8 ECOLOG-Institut: „EMF-Handbuch“, 2006, 2-1
- 9 <https://schmerzlinik.de/kater-hangover-und-zeitverzoeagerte-alkoholinduzierte-kopfschmerzen-2/> Abgerufen am 10.03.2020
- 10 Ulmer Papier der IPPNW, 19.10.2013 [https://www.ippnw.de/commonFiles/pdfs/Atomenergie/Ulmer\\_Expertentreffen\\_-\\_Gefahren\\_ionisierender\\_Strahlung.pdf](https://www.ippnw.de/commonFiles/pdfs/Atomenergie/Ulmer_Expertentreffen_-_Gefahren_ionisierender_Strahlung.pdf)
- 11 Dr. Ian Farlie, 16.06.2008 <https://www.ippnw.de/atomenergie/gesundheit/artikel/de/die-neu-entdeckten-indirektenstrahl.html>
- 12 Kenntnisstand betreffend Risiken ionisierender Strahlung im Niedrigdosisbereich, Bericht des Bundesrates, Schweiz, Bern 02.03.2018
- 13 Lisa A. Bero (2013): Tobacco industry manipulation of research, in: *Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation* (2013), EUA
- 14 Auf der diagnose:funk Homepage sind Forschungen und Fachartikel zum Wirkmechanismus eingestellt: Scheler K (2019): Behauptungen & Scheinargumente Teil I. „Mobilfunkstrahlung hat zu wenig Energie, um Zellen zu schädigen. Oxidativer Stress ist unplausibel.“  
  
<https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&news-id=1441>, Artikel vom 1.8.2019; siehe dazu auch die laufende Forschungs-Dokumentation im ElektromogReport auf [www.EMFdata.org](http://www.EMFdata.org)
- 15 Hecht K (2015): Ist die Unterteilung in ionisierende und nichtionisierende Strahlung noch aktuell?, Forschungsbericht der Kompetenzinitiative e.V., 2015  
  
Ohlenschläger G (1995): *Freie Radikale, Oxidativer Stress und Antioxidantien*, 1995  
  
Sies H: *Oxidative stress: a concept in redox biology and medicine*, *RedoxBiology* 4(2015)180-183  
  
Younes M (1994): *Freie Radikale und reaktive Sauerstoffspezies*, in: Marquardt / Schäfer: *Lehrbuch der Toxikologie*, 1994, Mannheim
- 16 Yakymenko I et al.: Oxidative mechanisms of biological activity of low-intensity radiofrequency radiation. *Electromagn Biol Med* 2016; 35 (2): 186-202. Erschienen als diagnose:funk Brennpunkt.  
  
Zum Wirkmechanismus Oxidativer Stress siehe auch die Reviews:  
  
Naziroglu M, Akman H (2014): Effects of Cellular Phone – and Wi-Fi – Induced Electromagnetic Radiation on Oxidative Stress and Molecular Pathways in Brain, in: I. Laher (ed): *Systems Biology of Free Radicals and Antioxidants*, Springer Berlin Heidelberg, 106, S. 2431-2449  
  
Diese Studie enthält 313 Literaturangaben: Simone Reuter, Subash C. Gupta, Madan M. Chaturvedi, and Bharat B. Aggarwal (2011): Oxidative stress, inflammation, and cancer: How are they linked? *Free Radic Biol Med*. 2010 December 1; 49(11): 1603-1616. doi:10.1016/j.freeradbiomed.2010.09.006.
- 17 ATHEM-2: Untersuchung athermischer Wirkungen elektromagnetischer Felder im Mobilfunkbereich, AUVA Report-Nr.70; Hrsg. Allgemeine Unfallversicherungsanstalt, Österreich, 2016
- 18 So heißt es in einem Lehrbuch: „Freie Radikale sind durch eine hohe chemische Reaktivität gekennzeichnet. Ihre Bildung im Rahmen des Fremdstoffmetabolismus ist daher einer der bedeutenden

Mechanismen, durch den verschiedene Agentien eine Zellschädigung verursachen können (...). Die Interaktion von freien Radikalen mit Zellbestandteilen kann dazu führen, dass sekundäre Radikale aus Proteinen, Lipiden oder Nukleinsäuren gebildet werden, die ihrerseits mit weiteren Makromolekülen reagieren und somit eine Kettenreaktion in Gang setzen und aufrechterhalten; auf diese Weise wird das Ausmaß der Zellschädigung deutlich verstärkt (...) Radikale können direkte Wirkungen hervorrufen, wie eine Zellnekrose oder Fibrose; sie können auch Spätfolgen haben, wie beispielsweise an der ihnen zugeschriebenen Bedeutung für die Tumorigenese.“ (Younes M: Freie Radikale und reaktive Sauerstoffspezies, in: Marquardt / Schäfer: Lehrbuch der Toxikologie, 1994, Mannheim, S.94)

Im Lehrbuch „Strahlentherapie und Onkologie“ (1993) von Sauer heißt es zu zwei Varianten der Strahlenwirkung: „Die Energieabsorption kann entweder Primärschäden am Molekül (direkte Strahlenwirkung) oder die Bildung von Radikalen, vorwiegend Wasserradikale, bewirken. Diese Radikale schädigen nun ihrerseits das Molekül (indirekte Strahlenwirkung).“ (S.91)

- 19 Scheler K (2019): Behauptungen & Scheinargumente Teil I. „Mobilfunkstrahlung hat zu wenig Energie, um Zellen zu schädigen. Oxidativer Stress ist unplausibel.“ <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1441>, Artikel vom 1.8.2019
- 20 Antwort des Bundesamtes für Strahlenschutz vom 18.01.2016, Zeichen: Z6-07513/01-16#0005, Dr. Blanka Pophof
- 21 Mail Igor Yakymenko an Peter Hensinger, 2016, englischer Originaltext:  
My formal comments can be as follows:  
1. It's not a study of Ukrainian scientist, but a study of international team of researchers/scientists from recognized universities/research centers in Ukraine, USA, Finland, and Brazil.  
2. We didn't "mainly quote" any kind of studies, but analyzed ALL available peer reviewed experimental papers on oxidative effects of RFR. And it's not our preference but the results of meta-analysis that 93% of relevant experimental studies revealed STATISTICALLY SIGNIFICANT oxidative effects of low intensity RFR exposure.  
3. We used only PEER REVIEWED experimental studies, so the problem of quality of these studies if any is not our problem, but the problem of the world scientific community. I don't have any information that one of these studies was withdrawn due to some experimental inaccuracy.  
4. The studies on use of commercial or test cell phones as a source of RFR exposure are not only allowed but extremely valuable due to modeling of real situation with wireless device exposure. In other case, we should accuse any users, all of us, that we are so stupid and don't use "defined exposure installations" in real life.  
Production of ROS and free radicals in living cell is a "normal physiological process", but not OXIDATIVE STRESS, when we have imbalance between production and utilization of ROS/free radicals in cell."
- 22 Dimitris J. Panagopoulos D.J. (2019): Comparing DNA damage induced by mobile telephony and other types of man-made electromagnetic fields, *Mutation Research-Reviews in Mutation Research* 781 (2019) 53–62.

Siehe dazu auch die Studienbesprechungen im ElektromogReport 2019/4: Panagopoulos, D J (2019): Chromosome damage in human cells induced by UMTS mobile telephony radiation. *General Physiology and Biophysics* 2019, 29, 346–354. <https://doi.org/10.4149/gpb>

- Vornoli A, Falcioni L, Mandrioli D, Bua L, Belpoggi F (2019): The Contribution of In Vivo Mammalian Studies to the Knowledge of Adverse Effects of Radiofrequency Radiation on Human Health. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 16, 3379.
- und im ElektromogReport 2020/1: Grasso R, Pellitteri R, Caravella SA, Musumeci F, Raciti G, Scordino A, Sposito G, Triglia A, Campisi A (2020): Dynamic changes in cytoskeleton proteins of olfactory ensheathing cells induced by radiofrequency electromagnetic fields. *J Exp Biol.* January 2020: jeb.217190. doi:10.1242/jeb.217190
- 23 Bundestags -Drucksache 16/1791, 06.06.2006: Unterrichtung durch die Bundesregierung. Zweiter Bericht der Bundesregierung über die Forschungsergebnisse in Bezug auf die Emissionsminderungsmöglichkeiten der gesamten Mobilfunktechnologie und in Bezug auf gesundheitliche Auswirkungen.
- 24 Auf der diagnose:funk Homepage wird diese Auseinandersetzung fortlaufend dokumentiert: Artikel: Forschungsergebnisse zu Gesundheitsrisiken von 5G: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1351>, Artikel vom 1.3.2019
- Artikel: Im SPIEGEL vom 20.07.2019: Bundesamt für Strahlenschutz im Entwarnungsmodus: Wie das BfS versucht, wichtige Studien zu disqualifizieren: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1431>, Artikel vom 20.07.2019
- Artikel: 5G Versteigerung | die Krebsdebatte: Offenbarungseid des Bundesamtes für Strahlenschutz: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1359>, Artikel vom 21.3.2019
- 25 „Protokoll des Fachgesprächs „Gesundheitliche Auswirkungen der elektromagnetischen Felder des Mobilfunks-Befundberichte“ im Bundesamt für Strahlenschutz, Neuherberg, 02.08.2006“, [http://www.emf-forschungsprogramm.de/veranstaltungen/protokoll\\_fallbeispiele\\_111206.html](http://www.emf-forschungsprogramm.de/veranstaltungen/protokoll_fallbeispiele_111206.html)
- 26 Umweltbundesamt: Vorsorgeprinzip: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/umweltrecht/umweltverfassungsrecht/vorsorgeprinzip>
- 27 Sir Austin Bradford Hill: The Environment and Disease: Association or Causation? <https://doi.org/10.1177/003591576505800503>; <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/003591576505800503>
- 28 Carlberg M, Hardell L (2017): Evaluation of Mobile Phone and Cordless Phone Use and Glioma Risk Using the Bradford Hill Viewpoints from 1965 on Association or Causation, *Review Article BioMed Research International*, Volume 2017, Article ID 9218486, <https://doi.org/10.1155/2017/9218486>; erschienen in deutscher Übersetzung als diagnose:funk Brennpunkt.
- 29 Alle Dokumente zu dem Urteil: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1516>, Artikel vom 07.02.2020
- siehe dazu auch: <https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail?newsid=1342>, Artikel vom 04.02.2019
- 30 Götte S, Ludewig Y (2019): Was denkt Deutschland über Strahlung? Umfrage 2019, Abschlussbericht; Hrsg. Bundesamt für Strahlenschutz, Ressortforschungsberichte zum Strahlenschutz, Vorhaben 3619S72204