

GRÜN-Rotes Fachgespräch Mobilfunk

11. April 2014 – Dokumentation

Mit einem Vorwort von Thomas Marwein, MdL GRÜNE Landtag BW



TOP 1: Dipl. Biol. Isabell Wilke (Katalyse Institut Köln / ElektrosmogReport) zum Stand der neuesten wissenschaftlichen Forschung, aktuelle Wissenschaftsdebatte.



TOP 2: Richter a.D. Bernd I. Budzinski (Richter a.D., Verwaltungsgericht Freiburg) zur juristischen Situation und dem Recht auf Unverletzlichkeit der Wohnung.



TOP 3: Dipl. Ing. Jörn Gutbier (Stadtrat in Herrenberg, Vorstand Diagnose Funk e.V.) zu den Probleme der Gemeinden im Umgang mit Mobilfunkanbietern, Mobilfunkvorsorgekonzept, Breitbandausbau, Beispiel Herrenberg & Südschwarzwald.



TOP 4: Dr. Klaus Scheler (Dozent für Physik, Pädagogische Hochschule Heidelberg) zu Kinder, Schule, Jugendschutz, strahlungsarme Alternative Visible Light Communication (VLC).

Thomas Marwein, GRÜNE

Hidir Gürakar, SPD

Vorwort

Industrie 4.0, Digitale Gesellschaft, Netzgesellschaft, Digital Native – Das Internet und digitale Technologien sind aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken. Vor allem unsere Kinder und Jugendlichen haben den Umgang und die Bedienung von Laptop, Smartphone oder Tablets gleichsam in die Wiege gelegt bekommen und nutzen täglich die vielseitigen Möglichkeiten, die Computer und World Wide Web bieten. Für sie gibt es, im Gegensatz zu den vorangegangenen Generationen, keine klare Trennung mehr zwischen der realen und virtuellen Lebenswelt. Durch diese Integration der virtuellen Welt verändert sich auch das Lern- und Arbeitsverhalten. Unsere Schüler sind nicht mehr dieselben wie früher. Derzeit versuchen Schulen, Kindergärten und andere Bildungseinrichtungen dieser Entwicklung Rechnung zu tragen und ihre Unterrichtsmethoden und Inhalte anzupassen. Der Unterricht soll digitalisiert werden. Tablets werden, von einflussreichen Unternehmen großzügig gespendet, an immer mehr Schulen zum Teil unkritisch eingeführt.

Die Politik hat die Digitalisierung zur Chefsache erklärt und kündigte eine digitale Offensive für Deutschland und seine Wirtschaft an. Doch der Blick auf mögliche gesundheitsgefährdende Nebenwirkungen einer digitalen kabellosen Mediennutzung rund um die Uhr ist noch zu wenig geschärft. Ministerpräsident Kretschmann sagte «Je digitaler die Welt wird, desto sicherer müssen die digitalen Anwendungen und Werkzeuge sein, die wir verwenden», bezieht sich aber lediglich auf die Datensicherheit.

Häufig wird auf den Wert „grüner“, das heißt umwelt- und menschenfreundlicher sowie nachhaltiger Technologien verwiesen, auf innovative Ideen für eine ökologische Modernisierung sowie auf „gute Arbeit“ im Zeitalter der Digitalisierung aller Bereiche, auch der Wirtschaft. Für mich heißt dies, dass der digitale Wandel unsere Gesellschaft nicht in Gewinner und Verlierer spalten darf, sondern vielmehr muss der digitale Wandel zum Nutzen der gesamten Gesellschaft ausgestaltet werden. Deshalb muss auch der Arbeits- und Gesundheitsschutz bei der Digitalisierung mitgedacht werden.

In Deutschland gilt das Vorsorgeprinzip in der Umwelt- und Gesundheitspolitik. Unabhängige wissenschaftliche Studien von renommierten Wissenschaftsinstituten belegen gesundheitliche Gefahren. Die Studienlage ist erdrückend, wird jedoch wenig beachtet. Hier muss von der Politik dringend nachgebessert werden.

Deshalb freue ich mich über diese Expertenrunde und bedanke mich bei allen Mitwirkenden.

Thomas Marwein, MdL GRÜNE
Umweltpolitischer Sprecher

Vortrag am 11.04.2014 - Mobilfunk - Fachgespräch der Landtagsfraktionen der GRÜNEN / Bündnis '90 und der SPD im Landtag von Baden-Württemberg

Zum Stand der Forschung über die Auswirkungen der elektromagnetischen Felder des Mobilfunks

Von Isabel Wilke¹

Die Problematik von Gesundheit und Wohlbefinden in Bezug auf elektromagnetische Felder ist nicht leicht zu behandeln. Schon die verschiedenen Begriffe machen vielen Laien Probleme. Es gibt unspezifische und spezifische Symptome, indirekte und direkte, thermische und nicht-thermische Wirkungen, ionisierende und nicht-ionisierende Strahlung, Einheiten von Mikro- und Nano-Tesla, Mikrowatt/m² und Watt/kg – alles ziemlich verwirrend, hier soll ein kleiner Überblick über die wichtigsten und häufig untersuchten Gegenstände der Forschung gegeben werden.

Verschiedene gesundheitliche Beschwerden werden seit Jahren beschrieben, die der Einwirkung von elektromagnetischen Feldern zugeschrieben werden. Dazu gehören unspezifische Symptome wie Unwohlsein, Übelkeit, Kopfschmerzen, Kribbeln auf der Haut, Rötung der Haut, Schlafstörungen und Konzentrationsschwäche. Durch Experimente mit Zellkulturen, Tieren und Menschen konnte man Stoffwechselfehlfunktionen, Veränderung der Blutzellen (rote und weiße) und DNA-Schädigung bis hin zu Krebs nachweisen. Das ist die Sichtweise von unabhängigen Wissenschaftlern.

Dann gibt es die andere Seite, die von Industrie und Politik vertreten wird, und die sich gern auf industriennahe Wissenschaftler beruft. Da werden nicht selten alle unliebsamen Forschungsergebnisse öffentlich ignoriert. Wenn Ergebnisse zur Kenntnis genommen werden, kommen von dieser Seite fadenscheinige Argumente wie diese: es gäbe keine Wirkungsmechanismen, die die Erkrankungen oder Symptome erklären könnten. Erstens ist das falsch, und zweitens sehr durchsichtig, denn es soll kaschieren, dass man keine stichhaltigen Argumente mehr hat. Oder man verwendet die oft strapazierte Redewendung, es gebe „keine belastbaren Ergebnisse“. Man will damit nicht abstreiten, dass es Ergebnisse gibt, aber andeuten, die vorhandenen müsse man eigentlich nicht ernst nehmen. Das drückt sich auch in dem „no effect“-Phänomen aus: Sehr häufig steht „no effect“ im Titel von Forschungsarbeiten, die von der Industrie bezahlt wurden, also interessengeleitet sind. Untersuchungen weisen darauf hin, dass es einen signifikanten Zusammenhang zwischen Finanzierung und Ergebnis bei Forschungsarbeiten gibt. Zur Situation der Wissenschaft schreibt Manfred Spitzer:

"Denn was gesund ist und was nicht, hat sich trotz jahrzehntelanger erfolgreicher Lobbyarbeit der Tabakindustrie mittlerweile herumgesprochen. Deren finanzielle Stärke wird jedoch von der ökonomischen Macht der Informationstechnik noch weit übertroffen – man bedenke: die kapitalstärksten Firmen der Welt heißen Apple, Google, Microsoft, Facebook, Intel, Samsung, Sony, Nintendo oder Electronic Arts. Sie bestechen nicht wie in den 80er Jahren die Zigarettenhersteller einzelne Forscher, sondern fördern ganze Institute, so dass man von den dort arbeitenden Professoren und Mitarbeitern keine Kritik erwarten kann." (Spitzer 2014)

Unter diesem Gesichtspunkt ist die Studienlage auch zu betrachten. Das wäre ein eigener Vortrag.

Trotz dieses Drucks hat die International Agency for Research on Cancer (IARC), ein Gremium der WHO, elektromagnetische Felder als möglicherweise Krebs erregend für den Menschen eingestuft (ebenso auch niederfrequente Felder).

¹ Dipl. Biol. Isabel Wilke ist Redakteurin der Zeitschrift Strahlentelex / ElektrosmogReport und wertet dort seit über 20 Jahren Forschungen zu hoch- und niederfrequenten Feldern aus.
Korrespondenzadresse: i.wilke@katalyse.de

Beim Mobilfunk handelt es sich um nicht-ionisierende Strahlung. Es wird immer gern angeführt, sie hätte zu geringe Energie für die Schädigung der Gene, im Unterschied zur ionisierender Strahlung (radioaktive, Gamma- oder Röntgenstrahlung), die deshalb so heißt, weil sie mit ihrer Energie Bindungen in Molekülen verändern kann, so dass diese ionisiert werden. Es gibt bei nicht-ionisierender Strahlung eine Wärmewirkung (thermische Wirkung), auf der die Grenzwerte beruhen. Darüber hinaus gibt es nicht-thermische Wirkungen, die im Folgenden besprochen werden sollen. Die nicht-ionisierende Strahlung verändert – auch unterhalb der Grenzwerte – Abläufe (Kaskaden) in den Zellen.

Hier können nicht alle Forschungsbereiche behandelt werden, deshalb sollen 6 Themen, die besonders wichtig und aufschlussreich sind, angesprochen werden.

1. Oxidativer Stress

Freie Radikale, Apoptose, Lipidperoxidation, Absenkung der Antioxidantien

Da wäre zunächst der **oxidative Stress** zu nennen, der seit vielen Jahren sehr gut untersucht ist und wo es ständig neue, bestätigende Ergebnisse gibt.

Darunter fallen alle Abläufe in den Zellen, die mit der Bildung von freien Radikalen, ROS (reaktiven Sauerstoffmolekülen), H_2O_2 , Enzymen (SOD, Katalase) und Lipidperoxidation zu tun haben. Daraus entstehen Eingriffe in die Enzym- und Hormonsysteme, Apoptose (programmierter Zelltod, ein so genanntes Selbstmordprogramm der Zellen ab einem gewissen Grad der Schädigung), und verminderte Spermienqualität.

Die **ROS-Bildung** (Ni et al., 1800 MHz 2013, Burlaka et al. 2013, Yakymenko 2014) ist ein natürlicher Prozess im Abwehrsystem, aber in geringer Konzentration. Wenn das System aus dem Gleichgewicht gerät, können entartete Zellen (Krebs) oder Zelltod (Apoptose) die Folge sein. Das passiert dann, wenn alle Reparaturmechanismen versagen, das Immunsystem und die Resistenz-Einrichtungen des Körpers machtlos sind.

Die Anzahl der Studien zu ROS-Bildung ist groß: In einer neuesten Arbeit in der Fachzeitschrift "*Oxidants and Antioxidants in Medical Science*" vom März 2014 berichtet eine ukrainische Forschungsgruppe, dass von begutachteten 80 Studien 92,5 % (= 76 Studien) diesen Schädigungsmechanismus bestätigen. Ein **"unerwartet starker nicht-thermischer Charakter bei den biologischen Wirkungen"** sei nachgewiesen, schreibt die Forschergruppe. Mikrowellenstrahlung der Mobilfunk-Endgeräte niedriger Intensität könne **"zu mutagenen Wirkungen durch deutliche oxidative Schädigung der DNA"** führen, weil "die erhebliche Überproduktion von ROS in lebenden Zellen bei Exposition durch Mikrowellenstrahlung ein breites Spektrum von Gesundheitsproblemen und Krankheiten verursachen könnte, einschließlich Krebs bei Menschen".

Im Springer Reference-Book "Systems Biology of Free Radicals and Antioxidants" (I. Laher (ed), 2014) wird in dem Artikel "Effects of Cellular Phone- and Wi-Fi-Induced Electromagnetic Radiation on Oxidative Stress and Molecular Pathways in Brain" (Naziroglu M, Akman H, 2014) auf Grund der Gesamt-Studienlage darauf hingewiesen, dass gerade auch schwache Strahlung gesundheitsschädlich ist.

Dieser gut erforschte Schädigungsmechanismus wurde erstmals von einer staatlichen Behörde anerkannt, im 2013 veröffentlichten Forschungsüberblick der Gesundheitsbehörde von British Columbia: „Er (der oxidative Zellstress) konnte ziemlich durchgängig bei Studien an Mensch und Tier speziell zu Spermien, aber auch allgemein bei anderen Zellen, festgestellt werden. Mechanismen, bei denen oxidativer Stress durch eine Zunahme von ROS und einer Abnahme von Antioxidantien verursacht wird, sind bei neurodegenerativen Erkrankungen wie Parkinson und Alzheimer festgestellt worden.“

Oxidativer Stress gilt als eine Hauptursache von Erschöpfungen, Kopfschmerzen, entzündlicher Erkrankungen bis hin zum Herzinfarkt. Diese Ergebnisse verdeutlichen die Brisanz des Handy-, Smartphone- und WLAN-Hypes. Kinder und Jugendliche nutzen nach neuesten Statistiken im Schnitt

über 8 Stunden lang körpernah die Mobilfunk-Endgeräte und sind damit permanent dem Schädigungspotential ausgesetzt. Dem Bundesamt für Strahlenschutz scheint dies bewusst zu sein. In einer Pressemitteilung heißt es: "Wenn Sie oder Ihr Kind das Smartphone am Körper tragen, achten Sie auf den vom Hersteller angegebenen Mindestabstand. Verwenden Sie das dazu mitgelieferte Tragezubehör." (19.08.2014; <http://www.bfs.de/de/bfs/presse/pr14/pm06.html>). Wer berichtet darüber, wer liest das und wer tut das?

Das hat auch Auswirkungen auf die Spermienqualität, also auf die Zeugungsfähigkeit. Bei **Unfruchtbarkeit** hat man in zahlreichen Studien vermehrt oxidativen Stress festgestellt (Tremellen 2008, Zribi 2011, Review Gharagozloo 2011). Auch zu den **Spermienschädigungen** ist die Forschungslage sehr überzeugend. Von ca. 30 Studien weisen über 20 ein Schädigungspotential nach. Kesari et al. (2011) wiesen bei Ratten nach, dass die Spermienqualität durch Bestrahlung mit 900 MHz leidet. Die Überproduktion von ROS, ausgelöst durch die 900-MHz-Strahlung, aktiviert Antioxidans-Enzyme und das führt zu Unfruchtbarkeit (s. ElektromogReport 3/2011). Eine Studie von Wu et al. (2011) ergab nach 4-minütiger Bestrahlung von Ratten-Sertoli-Zellen mit Mikrowellen gestörte Spermienentwicklung. Eine Übersichtsarbeit (Adams et al. 2014) ergab verminderte Beweglichkeit und Lebensfähigkeit der Spermien nach Bestrahlung mit Mobilfunkfrequenzen zwischen 800 und 2200 MHz. Die Ergebnisse waren stimmig, sowohl bei den in vitro- als auch bei den in-vivo-Experimenten. Mobilfunkstrahlung hat danach eine schädliche Wirkung auf die Spermienqualität.

2. Genotoxische Wirkung

DNA-Strangbrüche, Veränderung der Regulation, Apoptose

Genotoxische Wirkungen bedeuten Veränderungen am genetischen Material oder an den Apparaten, die an der Steuerung der Gene beteiligt sind. Man kann sich nicht damit herausreden, dass nicht-ionisierende Strahlung nicht genug Energie hätte, um das genetische Material zu schädigen, denn es gibt andere Wege, die Gene zu treffen, z. B. durch Blockierung von Signalketten u. a.

So weist z. B. die Studie von Lai und Singh schon 1995 nach, dass 2,45-GHz-Strahlung (WLAN- und Mikrowellenherd-Frequenz) unterhalb der Grenzwerte DNA-Strangbrüche in Hirnzellen von Ratten erzeugt. Seitdem gibt es viele Bestätigungen (Belyaev et al. 2006, 915 MHz, Paulraj/ Behari 2006, 2,45 GHz, Diemet al. 2005, 1800 MHz). Eine Arbeit mit Ratten (Şekeroğlu et al. 2012) ergab nach Bestrahlung von jungen und erwachsenen Ratten mit 1800 MHz deutliche Veränderungen in den Knochenmarkzellen gegenüber den unbestrahlten Kontrollgruppen. Man fand signifikante Unterschiede bei Chromosomenaberrationen, der Anzahl der Mikrokerne, dem Mitotischen Index und der Anzahl polychromatischer Erythrozyten. Die Schädigungen waren stärker bei den jungen Tieren; sie stellten sich als irreversibel heraus, da auch nach 15 Tagen Erholungsphase keine Verbesserung eintrat. Auch konnte Belyaev in mehreren Studien nachweisen, dass UMTS- Strahlung die Reparatur von DNA-Strangbrüchen verzögert und damit eine maligne Entwicklung der Zelle begünstigen kann.

Aber auch indirekte Wirkungen sind nachgewiesen, veränderte **Regulation der Gen- und Proteinexpression** (Pardo 2012, 900 MHz, Pflanzen 900 MHz 5–15 min., Vian et al. 2006) und der Genregulation (Remondini et al. 2006, 900 und 1800 MHz, abhängig vom Zelltyp).

Bei Körperzellen gibt es so genannte Responder (Zellen, die auf eine Einwirkung reagieren) und Non-Responder. Responder sind z. B. Fibroblasten, Melanozyten und Granulosazellen, während Skelettmuskelzellen, Mono- und Lymphozyten Non-Responder sind. Von den letzteren weiß man, dass sie nicht auf diese Strahlung reagieren. Man kann es deswegen schon fast als bewusste Täuschung bezeichnen, wenn die Strahlenschutzkommission Non-Responder-Studien gegenüber dem Bundestag zur Entwarnung ins Feld führt, wie letztes Jahr geschehen.

3. Auswirkungen auf Gehirn und Nerven

Hier sind zu nennen Hirnleistungen, (Lern-)Verhalten, Erinnerungsvermögen, Ängstlichkeit, Neugier – betroffen ist häufig der Hippocampus, ein Bereich im Gehirn, in dem Erinnerungen verarbeitet werden. Die Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke wurde nachgewiesen, allerdings erfordert dieser Bereich mehr Forschung. Veränderungen der Wellen im EEG (Achermann, Schmid 2011, 900 MHz) und Beeinträchtigung der Schlafqualität (im EEG festzustellen) sowie der Blutfluss (Huber 2002) wurden gefunden. Andere Experimente haben ergeben, dass die Krebs-Proteine im Gehirn verändert sind (Fragopoulou 2012). Auch LTE-Frequenzen beeinflussen mehrere Gehirnregionen (Lv et al. 2014). An 18 Personen konnte in Doppelblind-Versuchen nachgewiesen werden, dass durch 30-minütige Einwirkung einer LTE-Frequenz von 2,573 GHz die Gehirnaktivität in vielen Hirnregionen verändert wird. In einer anderen Forschungsarbeit wurden die Konzentrationen dreier Biomoleküle, β -Amyloid-Protein (Amyloid-beta 40, A β 40), Karbonyl-Protein und Malondialdehyd, in Rattenhirnen mit und ohne Bestrahlung mobilfunkähnlicher Frequenzen untersucht. Durch die 10-monatige 900-MHz-Bestrahlung wurden die Konzentrationen dieser Biomoleküle in den Rattenhirnen erhöht. Dies ist ein Hinweis darauf, dass Langzeitbestrahlung oxidativen Stress in den Geweben erzeugt (Dasdag et al. 2012).

Alle drei vorgenannten Einflussfaktoren können im programmierten Zelltod (Apoptose) enden.

4. Elektrosensibilität

Entwicklung ähnlich einer Allergie, und wie bei Allergien scheinen die Erkrankungszahlen zuzunehmen

Ähnlich wie bei Allergien, können Menschen eine Überempfindlichkeit gegen elektromagnetische Felder entwickeln. Ebenso wie Allergien scheint Elektrosensibilität zuzunehmen. Die Symptome können – auch wie bei Allergien – unterschiedlich sein, und auch die auslösenden Frequenzen sind verschieden. Häufig sind **Metallunverträglichkeit** und **Störungen der Homöostase** damit verbunden. (Genius/Lipp 2012). So genannte **Provokationsstudien** sind problematisch (Leitgeb 2005, Eltiti 2007), **besser: Laboruntersuchungen z. B. des Blutes** (Belyaev 2005, Lymphozyten 915 MHz).

5. Krebs

Am häufigsten wird das Risiko für Hirntumore diskutiert, nach epidemiologischen Studien ist das Risiko für bestimmte Tumorarten erhöht

Im Zusammenhang mit Mobilfunk wird am häufigsten über Hirntumore diskutiert und geforscht. Bei Krebs gibt es keinen Grenzwert, es kann – theoretisch – ein einziges Ereignis ausreichen, eine Zelle entarten zu lassen. Das kann ein chemisches Molekül sein, ein einziger Röntgenstrahl, der in einem bestimmten Moment auftritt und eine Kaskade in Gang setzt.

Das ausgiebig diskutierte Hirntumorrisiko durch Mobilfunkstrahlung wird von unabhängigen Wissenschaftlern als gegeben angesehen, von Seiten der Politik und der Industrie wird es bestritten. Es gibt aus epidemiologischen Studien Beweise dafür, dass das Risiko und auch die Tumorgroße steigt, je länger man mit dem Funktelefon telefoniert (Hardell et al. 2005, 2007, 2009, 2011, Moon et al. 2014, Interphone, Sadetzki 2011, Sato 2011). Für Gliome, die bösartigste Tumorart, beträgt der Risikofaktor beispielsweise 2,8 (Hardell et al. 2013). Carlberg, Söderqvist, Mild und Hardell fanden in einer Fall-Kontroll-Studie heraus, dass das Risiko für Meningeome durch Mobilfunk- und Schnurlostelefonnutzung nicht erhöht ist, aber für Gliome und Akustikusneurinome (s. ElektrosmogReport 9/2013). Die CERENAT-Fall-Kontroll-Studie (Coureau 2014, s. ElektrosmogReport 6/2014) unterstützt frühere Ergebnisse, wonach es einen Zusammenhang zwischen Starknutzern des Mobiltelefons und Hirntumoren gibt. Eine weitere, kürzlich veröffentlichte Studie (Moon et al. 2014, s. ElektrosmogReport 5/2014) ergab beschleunigtes Schwannomwachstum durch Mobilfunknutzung.

Natürlich sind statistische Auswertungen mit Unwägbarkeiten und Unschärfen behaftet, aber es ist die Frage, wie man damit umgeht. Im Vordergrund sollte Vorsorge stehen, d. h.: Vorsicht, und nicht Abwiegung und Verharmlosung.

6. Gefährdung von Kindern

Höhere Empfindlichkeit gegenüber schädlichen Einwirkungen, dünnere Schädelknochen, anderer Wassergehalt

Ein wichtiges Thema sind auch Kinder. Immer wieder wird behauptet, Kinder seien nicht stärker gefährdet als Erwachsene. Seltsamerweise wird das nur im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern behauptet. Niemand käme auf die Idee, so etwas im Zusammenhang mit Medikamenten zu sagen! Im Grunde weiß man nicht genau, was für Kinder eine richtige Dosierung ist, da man aus ethischen Gründen ja keine langen Versuche mit Kindern machen darf.

Aber Kinder nehmen unfreiwillig an einem globalen Großversuch teil, ohne dass sie gefragt werden. Dabei weiß man, dass Kinder physikalisch andere „Antennen“ darstellen als Erwachsene, und das allein aufgrund der anderen Körpergröße. Außerdem haben sie einen anderen Wassergehalt, dünnere Knochen u. v. m., so dass Strahlen anders ins Gewebe eindringen. Kinder sind empfindlicher, weil sie einen aktiveren Stoffwechsel haben als Erwachsene. Durch das Wachstum findet die Zellteilung viel häufiger statt, und gerade während der Teilung sind Zellen besonders angreifbar bzw. beeinflussbar. Das habe ich schon Ende der 1960er Jahre in der Uniklinik Köln von ernst zu nehmenden Professoren und Doktoren gehört.

Eine massive Kritik an der CEFALO-Studie, die an Jugendlichen durchgeführt wurde, zeigt die Problematik auf (Söderqvist, Carlberg, Mild, Hardell 2011, s. ElektromogReport 2/2012): Die Autoren der CEFALO-Studie hatten geschlossen, dass regelmäßige Nutzer (7–19 Jahre alt) von Mobiltelefonen statistisch kein signifikant erhöhtes Risiko haben, an einem Hirntumor zu erkranken, auch nicht im Teilbereich des Kopfes, der die höchste Strahlung abbekommt. Lediglich ein geringes Risiko wird nicht ausgeschlossen. Die vier Kritiker bemängeln systematische Fehler, mehrere Ungereimtheiten, das Weglassen von Daten und falsche Einschätzungen zur Dauer der Mobilfunknutzung durch Jugendliche, wodurch die Ergebnisse verfälscht werden.

Eine Studie in Japan hat gezeigt, dass Jugendliche schlechter schlafen, wenn das Handy nachts aktiv ist (Munezawa 2011). Eine andere fand einen Zusammenhang zwischen Mobilfunk, Blei im Blut und Hyperaktivität bei Kindern (Byun et al. 2013, s. ElektromogReport 5/2013).

Nebenbei: Die IARC hat festgestellt, dass aus epidemiologischen Ergebnissen zu schließen ist, niederfrequente Magnetfelder $> 0,4 \mu\text{T}$ sind eine Ursache für ein erhöhtes Risiko von **Kinderleukämie**. Selbst das **Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)** schreibt, es bestehen noch Unsicherheiten bezüglich der Auswirkungen des Mobilfunks auf Kinder. Dass es immer wieder bei verschiedenen Experimenten zu **Widersprüchen** kommt, hängt mit vielen Parametern zusammen: Wellenform der Strahlung, Tages-, Jahreszeit, Tierart, verschiedenen SAR, Studiendesign (Leistungsflussdichte, Dauer der Einwirkung u. a.). Auch innerhalb von Arbeitsgruppen gibt es bei Wiederholung der Experimente Widersprüche. Das biochemische System Lebewesen ist keine Maschine, die immer gleich funktioniert. Wenn es aus dem Tritt kommt, und das auf Dauer (**chronische Einwirkung**), wird das Gleichgewicht im Organismus verschoben. **Funktionsstörungen**, d. h. Eingriffe in die reibungslosen Abläufe im Gewebe, ob Aufbau von Körpersubstanz oder Abbau von Lebensmitteln und letztlich abgestorbene Zellen sind die Folge.

Die Genregulation wird verändert, das bedeutet, es wird zu viel oder zu wenig des entscheidenden Stoffes zur Verfügung gestellt. Das hat Auswirkungen auf weitere Prozesse und kann dazu führen, dass notwendige Schritte im Stoffwechsel zum Erliegen kommen. Wenn die Reparaturmechanismen behindert werden, ist es egal, ob direkte oder indirekte Wirkung – das gilt für alle Schäden gleichermaßen! Die Folge ist bei Dauereinwirkung der Zelltod, als Nekrose oder Apoptose (programmierter Zelltod).

Alle diese Prozesse wie oxidativer Stress und mangelnde Reparatur u. Ä. greifen ineinander.

Die Strahlung von Handys, Smartphones und Tablets sieht, hört und spürt man nicht. Vieles ist auch auf Grund der kurzen Zeit, in der die Technologie auf dem Markt ist, noch nicht ausreichend erforscht. Nur weil man etwas nicht kennt oder sieht, heißt das nicht, dass es nicht da ist! Vor 400 Jahren konnte man keine Mikroorganismen sehen, die Seuchen waren trotzdem da! Als Strafe von oben oder Teufelswerk? Oder die so genannten Miasmen, schlechte Ausdünstungen? Die gab es zwar, waren aber nicht die Ursache, sondern Begleiterscheinungen bei der Tätigkeit der pathogenen Mikroorganismen.

Damals waren die Kirchen tonangebend, heute ist es die Industrie, die vorgibt, was „Tatsache“ ist. Da wird dem Volk eingeredet, was es zu denken oder glauben hat.

Ob es ionisierende Strahlung ist oder andere Schädigungen wie Chemikalien oder mechanisch/physikalische Einwirkung – **in der Vergangenheit hat es genug Beispiele für abgestrittene Gefahren gegeben:** Asbest, Rauchen, Pestizide (DDT, Atrazin sind verboten, andere eingeschränkt einsetzbar) und Nebenwirkungen von Medikamenten (immer wieder müssen welche vom Markt genommen werden aufgrund von Todesfällen).

Zum Schluss:

Die Gefährdung durch elektromagnetische Felder muss ernst genommen werden, man muss Vorsorge treffen durch Minimierung nach dem ALARA-Prinzip, im Interesse künftiger Generationen.

Wer ernsthaft interessiert ist, sich ein Bild zu machen, sollte sich mit Literatur über die Veröffentlichungen von BfS und dem IZMF hinaus befassen.

Gedruckte Publikationen in Deutsch (außer den vielen Originalbeiträgen in Fachzeitschriften)

ElektrosmogReport, erscheint monatlich, www.elektrosmogreport.de,

Ökotest (gelegentlich Beiträge), www.oekotest.de

Veröffentlichungen der Kompetenzinitiative e.V. und von Diagnose-Funk e.V.

Internetseiten

Freie Online-Publikationen:

www.microwavenews.com

www.emf-portal.de

EMR and Health, Australien, erscheint vierteljährlich

http://emraustralia.com.au/EMR_products_EMR_and_health.html

Wissenschaftsblog von Prof. Dariusz Leszczynski:

<http://betweenrockandhardplace.wordpress.com/>

www.diagnose-funk.de

www.kompetenzinitiative.net

www.mobilfunkstudien.de

www.bioinitiative.org

Die angegebene Literatur kann bei der Autorin abgefragt werden.

Anhörung vor Abgeordneten und Ministerien in Stuttgart am 11. April 2014

Sehr geehrte Anwesende, ich darf mich zunächst bedanken, hier meine Vorstellungen und Erkenntnisse darstellen zu dürfen:

I. Zielsetzung

1. Es geht nicht um die Abschaltung des Mobilfunks, sondern um eine rationale und ökologische Verringerung der Gesundheitsgefahren.

2. Nicht nur die Partei der Grünen, sondern auch die SPD hat hieran erfreulicher Weise Interesse gezeigt: Es ist „höchste Zeit ..besser zu schützen.. .. Die Datenlage im Bereich der chronischen Wirkungen ist evident ... die bestehenden Grenzwerte müssen entsprechend abgesenkt werden.“ So lautet z.B. die Presse-Erklärung der SPD vom 27.2.2013, Nr. 245.

3. Es geht folglich um eine Verringerung von Strahlen und nicht nur von Ängsten. Dies kommt auch in der Koalitionsvereinbarung in Baden-Württemberg zum Ausdruck. Und diese Forderung ist mehr denn je berechtigt:

II. Stand der Forschung und Rechtslage

**Siehe Budzinski/Hutter: "Mobilfunkschäden Ansichtssache? - Höchste Zeit für Beweise statt Vermutungen"
NVwZ 2014, 418**

1. Mobilfunkwellen stehen nicht nur im mutmaßlichen „Verdacht“ zu gefährden, sondern sie sind in der Tat generell umweltschädlich im Sinne des Gesetzes. Das ist jedenfalls für 3 Wirkungen "nachgewiesen", nämlich für die Beeinträchtigung von Zellen, Sperma und Nervensystem (EEG).

2. Die jahrelang wiederholte Behauptung, die Schadwirkung von Mobilfunk sei „nicht nachgewiesen“, weckt bei landläufigem Verständnis den Eindruck, biologische Organismen hätten in Versuchen keine Reaktion gezeigt; unterhalb der Grenzwerte sei also regelmäßig „nichts passiert“. Dieser Eindruck kann sich jedoch lediglich durch einen irreführenden Gebrauch des Begriffs "Nachweis" einstellen, der von Regierung und Betreibern - ohne dies kenntlich zu machen - in streng naturwissenschaftlich fachspezifischer Bedeutung, nämlich unter der Bedingung der Kenntnis eines "Wirkungsmechanismus", verwendet wird. So wer-

den zuverlässig bestätigte Effekte und sogar Schäden nur deshalb als „nicht nachgewiesen“ ignoriert, weil man nicht weiß, warum sie auftreten.

3. In Wahrheit stellten jedoch seit Jahren "fast alle" Studien¹ einen Einfluss auf das Nervensystem fest und ergab inzwischen das schweizerische Mobilfunkforschungsprogramm, dass das EEG im Schlaf „immer“ beeinflusst² wird. Auch Zellschäden wie bei radioaktiver Strahlung (obgleich nur „indirekt“) werden zuverlässig beobachtet.³ Zudem warnt nun die kanadische Gesundheitsbehörde von British Columbia, die erneut auch "fairly consistent oxidative stress" feststellte, 2013 vor Spermaschäden.⁴ Was solchermaßen praktisch unstrittig ist, muss nicht auch noch durch einen Wirkungsmechanismus erklärt werden.⁵

4. In rechtlicher Hinsicht genügt für die Umweltschädlichkeit nach § 3 I BImSchG nämlich schon eine hinreichende Wahrscheinlichkeit,⁶ dass Gesundheitsschäden eintreten - oder auch lediglich sog. erhebliche Belästigungen, die noch unterhalb der Gesundheitsschädigung liegen, auftreten, z.B. permanente Schlafstörungen, von denen heute jeder Zweite betroffen ist⁷ - ebenso wie von Kopfschmerzen⁸ und Depressionen⁹ (AOK). Ebenso genügen

¹ So schon der VDE – Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik: „Positionspapier Mobilfunk und Gesundheit“ vom März 2002, S. 10, - www.aerzteblatt.de/v4/plus/down.asp?typ=PDF&id=894 -.

² BAFU 2011, „Nichtionisierende Strahlung – Umwelt und Gesundheit - Programmsynthese Nationales Forschungsprogramm NFP 57“, S. 49: „Exposition zu HF EMF führte immer zu einer Leistungszunahme im Spindelfrequenzbereich (12-15 Hz) im Non-REM-Schlaf“..... „beim Handy ebenso wie beim „UMTS-mobilfunkantennenähnlichen Signal“..<http://www.nfp57.ch/files/downloads/NFP57-d.pdf> - Die inzwischen auch von den Mobilfunkherstellern eingeräumte EEG-Reaktion als „gesundheitlich irrelevant“ abzutun (ohne ihre Ursache zu kennen) – „vergleichbar mit dem Zukneifen der Augen bei Blendwirkung“ (siehe MMF-Mobile Manufacturers Forum, „Viewpoint“, oktober 2013; <http://www.mmfai.org/public/docs/eng/MMF%5FViewpoint%5FSleepStudies%2Epdf>), übersieht die offenbar erste Wirkung, wenn die Augen auch noch eine halbe Stunde nach Abschalten der Blendung zugekniffen blieben, wie es bei der Fortdauer der EEG-Reaktion auch noch nach Beendigung der Funkbestrahlung der Fall ist und klar auf Kettenreaktionen im Organismus hinweist.

³ So schrieb 2004 der Mobilfunkbetreiber Swisscom in einer Patentschrift für W-LAN: „.. eine Schädigung der Erbsubstanz wurde klar nachgewiesen ...es gab Hinweise auf ein erhöhtes Krebsrisiko“...; das Patent dagegen wurde sodann erteilt unter Nr. WO 2004/07583 A1.

⁴ Gesundheitsreport von 2013; http://www.bccdc.ca/NR/rdonlyres/9AE4404B-67FF-411E-81B1-4DB75846BF2F/0/RadiofrequencyToolkit_v4_06132013.pdf (S. 269 ff. u. 274); Der AGNIR/HPA-Report 2012 der britischen Strahlenschutzbehörde ergab 78% positive Studien; s. die Auswertung in <http://wifischools.org.uk/27.html> und Voigt: Unfruchtbarkeit beim Mann als mögliche Folge der Nutzung von Mobiltelefonen, EMF-Monitor 5/2011. Die neueste Zusammenfassung ergab unter Einbeziehung einiger Studien zur Niederfrequenz (Hausstrom und Hochspannungsleitungen) und unter besonderer Berücksichtigung von oxidativem Stress 89 positive Studien; <http://www.mainecoalitionstopsmartmeters.org/wp-content/uploads/2013/04/EV3-Reproductive-System-Sperm-Revised-List-2-18-13-PUC-251.pdf>

⁵ Sog. erkannte Gefahr; vgl. Sparwasser, Engel, Voßkuhle, Umweltrecht, 5. Aufl., Verlag Müller, Recht der genehmigungsbedürftigen Anlagen, zu § 5 BImSchG, RdNr. 159, Fußnote 169, S. 713.

⁶ Mit dem Begriff der Gefahr ist die objektive Möglichkeit eines Schadens bzw. einer Rechtsgutverletzung gemeint (Feldhaus/Hansel u.a., Immissionsschutz, 2.Aufl., Stand Dez 1990, § 3 BImSchG, Anm. 7). Eine schädliche Umwelteinwirkung liegt schon dann vor, wenn die Immission mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu einem Schaden führt (Jarass, BImSchG, 10. Aufl., 2013, § 3, RdNr. 25).

⁷ Schlafstörungen bei jedem Zweiten; <http://www.freiewelt.net/nachricht-3781/dak-studie:-stress-als-schlafkiller.htm> 1 und http://www.deutschespsychotherapeutenvereinigung.de/index.php?id=50&no_cache=1&tx_ttnews%5Btt_news%5D=1008&tx_ttnews%5BbackPid%5D=3; (2003 nur jeder Vierte; <http://www.presse.dak.de/ps.nsf/show/0D0E2BD86899B3B4C1256DB700337BA4?OpenDocument>).

⁸ DAK: Zwei Drittel aller Deutschen leiden unter Kopfschmerzen; http://www.google.de/search?q=Kopfschmerzen+Volkskrankheit+DAK&hl=de&gbv=2&gs_l=heirloom-serp.3...156.26937.0.28031.30.11.0.8.0.0.469.1844.2-1j2j2.5.0...0.0...1ac.1.12.heirloom-serp.iPtmWBAK1Sk&oq=Kopfschmerzen+Volkskrankheit+DAK.

⁹ Rasanter Anstieg psychischer Störungen zur Volkskrankheit Nr. 1; Ärztezeitung vom 14.4.2011

"erhebliche Nachteile", also etwa Grundstückswertminderungen. Dass all das bei Mobilfunkbestrahlung auftritt, ist fast schon allgemein bekannt.¹⁰

5. Da **keine untere Schadschwelle** bekannt ist, müssen Mobilfunkwellen, wo immer möglich und soweit technisch möglich, vermieden oder jedenfalls minimiert werden, in der Hoffnung, dass sie auf Minimalniveau und mit zeitweiligen Erholungspausen keine gesundheitliche Gefährdung mehr verursachen.

6. Die Zulassung des Mobilfunks mit dieser Hoffnung war und ist die eigentliche **politische Entscheidung**. Und die Politiker übernehmen die Verantwortung dafür, dass diese Hoffnung nicht trügt.

Wie ernst das ist, zeigt z.B. die Forderung des BMU im Jahre 2006, die nicht-ionisierende Strahlung des Mobilfunks müsse völlig gleichwertig neben der ionisierenden Strahlung der Kernkraft in der **Verfassung** geregelt werden.¹¹ Das berühmte Wort des ehemaligen Postministers Bötsch, die Aufregung um die Kernkraftwerke werde uns im Vergleich mit dem, was uns noch der Mobilfunk bescheren könnte, wie ein „laues Lüftchen“ vorkommen, unterstreicht dramatisch diese Bewertung.

Hintergrund, meine Damen und Herren, dürfte die schon damals vorliegende Erkenntnis gewesen sein, dass Mobilfunkwellen tatsächlich ähnlich wie Radioaktivität Zellen schädigen und deshalb beide gleich zu behandeln und ihre Nutzung in der Verfassung zu regeln sein müssten. Dies ist beim Mobilfunk bis heute unterblieben.

7. Es erscheint mir folglich unverantwortlich, wenn manche Entscheidungsträger und Politiker weder zeitliche **Erholungsphasen** noch eine **Minimierung** der permanenten Bestrahlung mit Mobilfunkwellen anstreben oder auch nur zulassen wollen (keine funkarmen oder -freien Zonen!). Sie übersehen offenbar, dass sogar viele mobilfunkfreundliche Studien, auf die sie sich stützen zu können glauben, bei genauerem Hinsehen ohne Weiteres zeitliche Pausen und minimale Bestrahlung voraussetzen: Die Strahlung sei ja immer ganz schwach, der Grenzwert werde bei weitem nie erreicht, der Zellschaden werde „vermutlich“ jedes Mal "leicht repariert" (so wörtlich beruhigend das schweizerische Mobilfunkforschungsprogramm!) und der sonstige bedenkliche Effekt sei ebenfalls kurz nach Beendigung der Exposition rasch wieder verschwunden. So heißt es häufig, ohne zu berücksichtigen oder klar-

http://www.aerztezeitung.de/politik_gesellschaft/article/650287/depressionen-volkskrankheit-nummer-eins.html und Fehlzitenreport 2012, Wissenschaftliches Institut der AOK; PM vom 16.08.2012; http://www.wido.de/fzr_2012.html

¹⁰ Die Continentale BKK-Krankenversicherung empfiehlt deshalb bereits, das Schnurlostelefon (und W-LAN) vorsorglich abzuschaufen, "soweit möglich"; Mitgliedermagazin Puncto Nr. 2, 2013 | ZKZ 83855 | 64. Jahrgang; S. 3, 10/13: „Elektrosmog | Gesunder Umgang mit Handy & Co.“; - Offenbar will sie nicht länger zusehen, wie ihre Kosten, z.B. auch durch eine Verdoppelung von Volkskrankheiten (Schlafstörungen, Kopfschmerzen, Depressionen einschl. burn-out), zu explodieren drohen, wie es sich bislang ergeben hat, nämlich binnen 10 Jahren zeitgleich mit dem Aufbau des Mobilfunks.

¹¹ Siehe dazu im Einzelnen Budzinski, "Nach der Novellierung der 26. BImSchV - endlich Schutz vor Elektro-Smog und

zustellen, dass es eine Beendigung der Exposition mit rascher Erholung heute nirgendwo mehr gibt, und dass die Grenzwerte, z.B. in Bussen und Bahnen, durchaus erreicht oder sogar überschritten werden können.¹²

8. Die Wissenschaftler werden sich im **Ernstfall** auf diese Einschränkung ihrer Aussagen berufen und die Politiker, die blindlings alles zuließen, werden dann alleine dastehen. Schon 2006 hat sich die SSK in dieser Weise rückversichert: Es bestehe keine Veranlassung von ihrer Seite zu Maßnahmen, "solange die Legislative keinen gesetzlichen Rahmen vorgebe".¹³ Die Abgeordneten wären daher gut beraten, wenn sie Mobilfunkwellen rechtzeitig nicht anders behandelten als etwa Autoabgase, Zigarettenrauch oder schwache radioaktive Strahlung, erst recht, nachdem die WHO/IARC Mobilfunkwellen 2011 ja sogar als "potenziell kanzerogen" eingestuft hat. An dieser Einstufung bestehen keine Zweifel.¹⁴ Es muss Schluss sein mit dem Glauben an Schönwetter-Wissenschaftsaussagen. - Was also muss geschehen?

III. Folgerungen und Rechte:

1. Die rot-grüne **Koalitionsvereinbarung** von BW 2011 spricht von Vorsorge und Minimierung, auch Absenkung der Grenzwerte. Ebenso von besserer Mitwirkung der Gemeinden bei der Standortwahl von Sendemasten sowie einer baurechtlichen Genehmigungspflicht für alle Masten auch unterhalb 10 Metern Höhe. Das weist alles in die richtige Richtung, wenn nun Taten folgen.

2. Das Land kann allerdings noch mehr tun. Zu unterscheiden ist zwischen der Mobilfunkversorgung und dem privaten Funkbetrieb mit Heimanlagen einschließlich Schnurlostelefon und W-LAN-Router.

Privater Funksektor:

3. Im privaten Sektor, wie ich es einmal nennen will, bestehen keine Hindernisse, Regelungen – vor allem zum Verhalten der Nutzer - durch ein **Landesimmissionsschutzgesetz**

Funkstrahlung?"; NuR 2013, 613

¹² Vgl. Budzinski, "Vom Mobilfunk ohne Schutz zum Schaden ohne Ausgleich"; NVwZ 2013, 988 (990, Fußnote 22).

¹³ Beratungsergebnisse 2006; Empfehlung der SSK, verabschiedet auf der 205. Sitzung am 16./17.2.2006, S. 2; SSK-Online

¹⁴ Die französische Strahlenschutzbehörde ANSES bestätigte im Oktober 2013 de facto die Einstufung der IARC: „The findings of this expert appraisal are therefore consistent with the classification of radiofrequencies proposed by the World Health Organization’s International Agency for Research on Cancer (IARC) as "possibly carcinogenic" for heavy users of mobile phones“; <http://www.anses.fr/en/content/anses-issues-recommendations-limiting-exposure-radiofrequencies> ; der führende Krebsforscher, Professor Hardell, dessen Forschungsergebnisse die Warnung maßgeblich veranlasst hatten, fordert inzwischen auf Grund seiner neuesten Studie (2013), die Mobilfunkstrahlung von Stufe 2B ("möglicherweise krebserregend") auf "krebserregend" (Stufe 1) höher zu stufen; <http://www.diagnose-funk.org/themen/forschung/warnung->

zu treffen; noch weniger, die Entwicklung durch schlichtes vorbildhaftes Handeln des Landes in seinen eigenen Einrichtungen und Liegenschaften sowie landesweit mit Aufklärung, Empfehlungen und Fördermaßnahmen zu steuern.

4. Z.B. der Ausbau von **Glasfasernetzen** ist für vorrangig zu erklären: Förderung darf dafür nicht länger deshalb versagt werden, weil die Versorgung mit Funk kostengünstiger wäre. Gerade die Technologieneutralität verlangt, dass den Gemeinden der Zuschuss, der ihnen im Falle einer Funkversorgung zustünde, mindestens auch für den Glasfaserausbau gewährt wird. Diesen dann ganz zu streichen, weil die Gemeinde nicht den Funk wählt, wäre gerade nicht neutral.

5. Besonderen Schutz verdienen **Kinder**. So muss **W-LAN** in Kindergärten und Grundschulen verboten und in anderen **Schulen** schlicht als generell – von Ausnahmen abgesehen – unerwünscht erklärt werden. Auch der Bay Landtag hat von W-LAN in Schulen – sogar mit nachträglicher Billigung der Bundesregierung - abgeraten. Der Philologenverband in B-W sprach sich gegen W-LAN aus. Was hindert also das Land, hier im Umweltschutz Zeichen zu setzen?

6. Ebenso könnte das Land auf die Verkabelung von sog. **Smart-Meter**-Lösungen – vor allem in Neubauten – hinwirken, statt noch mehr dauerfunkende Geräte zuzulassen, die zudem eine Steigerung der Sende-Intensität der Mobilfunksender bis in den Keller, wo ja die Messgeräte häufig stehen müssten, nach sich ziehen würden. Das wäre die „Super-Indoor-Versorgung“, die unter allen Umständen vermieden werden muss.

7. Ein ernstes Problem sind weiter die **dauersendenden privaten Funkstationen** des Schnurlostelefon und des W-LAN-accesspoints zu Hause. Sie stören in erheblichem Maße den Hausfrieden; viele Nachbarn verfeinden sich sogar, weil sie den Funk-Gestörten, der zu Recht „Ruhepausen“ der Daueremissionen in seine Wohnung fordert,¹⁵ (bis zu 15 Netze kann man in einer Innenstadtwohnung zählen) zum „Spinner“ erklären, mit dem man nicht mehr redet.

Für diese Entwicklung ist der **Staat** wegen **mangelnder Aufklärung** über die Risiken dieses Dauer-Betriebs, ja allein schon wegen der Unwissenheit der Nutzer, dass die Geräte auch bei Nicht-Nutzung permanent senden (und die Nachbarn durch die Hauswände hindurch

vor-7-fach-erhoehtem-tumorrisiko.php.

¹⁵ Siehe nun erneut eine Bestätigung für Schlaf- und Stoffwechselstörungen, auch für die Wärmeregulation, im Rattenversuch bei minimaler Bestrahlung (0,1 - 0,3 mW/kg) durch das Institut INERIS, de Sèze, Paris, 2013; www.lequotidiendumedecin.fr/print/154323 v. 5.4.2013 und in einem Versuch an Menschen wurde zudem 20% Unausgeschlafenheit bestätigt; „Die schlafabhängige Leistungsverbesserung nach nächtlicher HF-EMF Exposition war im Vergleich zur Schein-Exposition signifikant verringert (-20,1%, P = 0,03)“; Lustenberger et al., Brain Stimul 2013; 6 (5): 805 – 811.

stören können), verantwortlich zu machen. Hier besteht deshalb erheblicher und eiliger Verbesserungsbedarf, auch mit Haftungsfolgen.

8. Ein umfassendes Landesimmissionsschutzgesetz zur Vorbeugung - auch mit **Verhaltenspflichten** - hat z.B. Brandenburg erlassen. Ebenso wie in solchen Gesetzen das Laufenlassen von Automotoren im Leerlauf verboten wird, müsste auch die Pflicht vorgesehen werden, nur Funkgeräte mit Abschaltautomatik zu verwenden oder diese jeweils nach der Nutzung - z.B. mit Zeitschaltuhr – abzuschalten.

Stattdessen **Immissionen ohne jeden Nutzwert** zu erzeugen und sogar durch Hauswände unerlaubt oder ungefragt in Nachbarwohnungen zu verbreiten, ist völlig unabhängig von irgendwelchen Grenzwerten ein geradezu kardinaler Umweltfrevel, der in einem rot-grünen Bundesland nicht geduldet werden darf.

9. Die **Genehmigungsfreiheit** von Mobilfunksendeanlagen unter 10 m Masthöhe sollte aufgehoben werden. Wenn überhaupt, kommt es für eine Genehmigungsfreiheit auf die Sendeleistung und nicht auf die Masthöhe an. Ein Sender ist nicht gesundheitlich um so unbedenklicher, je niedriger er ist - im Gegenteil!

10. Eine Zwitterstellung mit der Mobilfunkversorgung nimmt das neue **W-LAN-TO-GO** oder W-LAN-Community-Netz ein. Danach soll jeder Nutzer mit seinem Router getrennt von seinem eigenen W-LAN-Netz noch ein 2. öffentliches W-LAN-Netz verbreiten, in dem sich Dritte in Nachbarwohnungen oder auf der Straße einklinken können. Damit sollen die Mobilfunknetze entlastet und ergänzt werden, zugleich aber wird gerade das herbeigeführt, was oben scharf abgelehnt wurde.

Jedermann kann also quasi Mobilfunk-Betreiber werden - ohne Rücksicht auf die Rechte der Nachbarn und ohne Aufklärung über die weit in die Nachbarschaft durch mehrere Zimmerwände strahlenden umweltschädlichen Mikrowellen der W-LAN-Frequenz, die dann nicht einmal mehr abgeschaltet werden dürfen. Dies ist letztlich eine **gewerbliche Nutzung**, die dem allgemeinen Mobilfunkbetrieb dient. Schon deshalb bedarf sie dringend einer notfalls **landesrechtlichen Regelung**. Auch der Anwaltsverein fordert wegen der Internet-Haftung zuvor noch eine weitere Abklärung.

Mobilfunkversorgung:

11. Das Land darf aber auch die **Mobilfunkversorgung** in engerem Sinne, also die „großen

Masten“ ergänzend selbst regeln. Denn die 26. BImSchV regelt die nicht-ionisierende Strahlung nicht abschließend – weder formal wegen § 6 BImSchV noch inhaltlich wegen der Nicht-Regelung sog. athermischer Wirkungen, die inzwischen feststehen. Auch fehlt jede Vorsorge für die Hochfrequenz. Siehe meinen Aufsatz in der NVwZ 2014, 418, den ich übersandt habe.

12. Nach der Rechtsprechung (BayVGH) und Kommentarliteratur haben in einem solchen Falle die Länder gemäß **§ 23 II BImSchG** das Recht, eigene verschärfende Schutzregelungen und/oder zusätzlich vorbeugende und der Vorsorge dienende Regelungen einzuführen. Ebenso dürfen die Gemeinden nach einem Urteil des BVerwG von 2012 mit Bebauungsplänen verbindlich einschränkende Mobilfunkkonzepte festlegen.

13. In Betracht kommt die Einführung ergänzender **Vorsorgegrenzwerte**, z.B. allgemein in Wohngebieten $0,6 \text{ V/m} = 1000 \text{ uW/qm}$ und bei sensiblen Einrichtungen noch darunter. Auch der Schweizer Anlagewert wäre besser als nichts. Selbst an Prioritätsregelungen ist zu denken: So könnte dem unseligen TETRA-FUNK¹⁶ aus Sicherheitsgründen auf einem Standort Vorrang zu Lasten des kommerziellen Funks zugebilligt werden.

14. Je **nach Region unterschiedliche Grenzwerte** sind technisch und rechtlich überall in Europa möglich: In Belgien mit Billigung des Verfassungsgerichts statt 60 V wie in Deutschland teilweise nur 3 V/m, in Italien von Region zu Region noch darunter und in Paris 5 bzw. 7 V/m – und überall funktioniert der Mobilfunkverkehr reibungslos.

15. In **Grenoble** erbrachte ein **Versuch mit 0,6 V/m** das Ergebnis, dass die bisherige Versorgung mit einem Drittel zusätzlicher Masten problemlos aufrechterhalten werden könnte. Mit einer in Wohngebieten anzustrebenden Versorgung ohne Innenraumdurchstrahlung wären voraussichtlich nur an wenigen Stellen zusätzliche Sender mit schwacher Leistung notwendig. Das ist mir u.a. gutachtlich von 2 Ingenieur-Büros mitgeteilt worden¹⁷ und das folgt auch aus dem Liechtenstein-Gutachten.

16. Nochmals kurz zur Unzulässigkeit der Innenraumversorgung, der sog. **Indoor-Versorgung**: Das Innere von Wohnungen ist stärker zu schützen als der Außenraum. Die eigene Wohnung ist in allen zivilisierten Rechtsordnungen ein besonderer durch die Verfassung und hier auch durch die Menschenrechtskonvention geschützter Rückzugsraum gegenüber Störungen aller Art ("my home is my castle"), ausdrücklich auch gegenüber Mobilfunkimis-

¹⁶ Siehe dazu Budzinski, "TETRA- Funk ohne Rettung"; NVwZ 2012, 1593.

¹⁷ Nießen/Voigt, ENF-Monitor, April 2011, "Indoor-Versorgung und ihr Einfluss auf die Höhe der Exposition" sowie Gutachten IMST und EM-Institut zur Vorsorgeplanung der Stadt Velbert, 2008, S. 26 und DLR, Bundesministerium für

sionen (**Art. 8 I EMRK**). So entschied zum tatbestandlichen "Eingriff" 2007 auch der EGMR (Gaida), der die Klage im Ergebnis dann nur deshalb abwies, weil er die Mobilfunkdurchstrahlung offenbar nicht als störendes Problem erkannte, sondern als ebenso harmlos wie unvermeidlich und jedenfalls als im öffentlichen Interesse gerechtfertigt ansah.

17. Das Bundesforschungsministerium nannte hingegen schon 2004¹⁸ das Paradigma einer sog. Indoor-Versorgung, d.h. einer Funkversorgung in die Wohnung hinein mittels einer „**Durchstrahlung von Wohnungswänden**“, einen „sittenwidrigen Eingriff in die Privatsphäre des Menschen“. Siehe dazu ausführlich meinen Aufsatz: "Von der Versorgung ohne Auftrag zur Bestrahlung ohne Gesetz" in NVwZ 2011, 1165. Weder eine bloße Verordnung wie die 26. BImSchV noch eine Betriebskonzession vermögen einen derartigen "elektronischen Hausfriedensbruch" zu rechtfertigen.

IV. Gemeinden

1. Zusätzlich zum Land können auch die Gemeinden vorbeugenden Gesundheitsschutz betreiben; das BVerwG bestätigte dies 2012 zum **Mobilfunkkonzept** und allgemein auch schon 1989: "Die Gemeinde vermag durch Bauleitplanung gebietsbezogen zu steuern, ob gewisse Nachteile oder Belästigungen i.S. des § 3 BImSchG erheblich" - also unzumutbar - sind. .. Die Gemeinden sind daher - über die bloße Vermeidung von Schäden hinaus - ermächtigt, "entsprechend dem **Vorsorgeprinzip** des § 5 I Nr. 2 BImSchG schon vorbeugenden Umweltschutz zu betreiben".

2. Dazu dürfte - wie der Bay. VGH 2007 ausdrücklich entschieden hatte - ein Mastenverbot in Wohngebieten erlassen werden. Ergänzend erscheinen auch **anlagenbezogene Emissionsgrenzwerte** für alle Masten, die in Wohngebiete einstrahlen, zulässig - nicht anders als beim Lärmschutz.

3. Entscheidender Anknüpfungspunkt für derartige Emissionswerte ist die Vermeidung der Einstrahlung des Mobilfunks in die **Wohnung**. Die landesweit eigens und gezielt für die Durchdringung von Hauswänden um ca. den Faktor 100 (20 dB) vervielfachte Sendeleistung der Betreiber wäre unter weiterer Berücksichtigung der örtlichen und baulichen Verhältnisse in diesen Fällen zu unterlassen. Auch im Freien (Garten) würde dadurch eine erhebliche Strahlenreduzierung eintreten.

Bildung und Forschung: Mini-Watt-Studie.

¹⁸ DLR, Bundesministerium für Bildung und Forschung, „Mobilkommunikation und Rundfunk der Zukunft“, - Konzepte zur Minimierung der Exposition der Bevölkerung durch elektromagnetische Felder -, 2004, S. 22

4. Die gegenwärtige Entwicklung zum sog. funkenden Heim führt ohnehin zur vollständigen **Selbstversorgung der Bewohner** im Hausinnern mit allen Funkleistungen über das Festnetz (oder notfalls Repeater und FEMTO-Zellen) und macht ein (unerlaubtes) Eindringen mit 14 Mobilfunknetzen von außen entbehrlich. Die Vermeidung der Indoor-Versorgung von außen kann folglich die Grundlage eines wohngebietsschützenden Emissionswertes sein, ohne dass dadurch die Mobilfunkversorgung in irgendeiner Weise beeinträchtigt wäre. Im Übrigen würden die Betreiber bei einer alleinigen Versorgung im Freien, wie sie ursprünglich geplant war, den Löwenanteil der derzeit hohen **Stromkosten** sparen.

5. Die Gemeinden sind im Übrigen verpflichtet, mit Unterstützung des Landes **funkfreie Räume** oder Schutzzonen für Elektrosensible einzurichten. Diese sind im Rechtssinne vielfach als "obdachlos" einzustufen, zumal Einigkeit besteht, dass sie schwer leiden. Eine finnische Studie wies unlängst die Besserung von Beschwerden durch Funkfreiheit nach; was man aber angesichts der im Labor gefundenen Einflüsse - insbesondere auf das Nervensystem - auch schon ohne Studie wissen könnte. Es ist ein **kultureller Skandal**, dass hier Menschen ähnlich wie Aussätzige behandelt werden, um die sich niemand kümmert.

6. Meine Damen und Herren, übersehen wir nicht den Ernst der Gefahrenlage! Aber selbst wenn nach Meinung Vieler nur ein sog. **Gefahrenverdacht** bestünde, wären die Zahl der Gefährdeten und das volkswirtschaftliche Ausmaß des Schadens so groß, dass schon jetzt sogar Abwehr- und nicht nur Vorsorgemaßnahmen ergriffen werden dürften und müssten. Je größer der drohende Schaden ist, desto geringer braucht die **Wahrscheinlichkeit** seines Eintritts zu sein - nach anerkannter immissionsschutzrechtlicher Auffassung – und ist folglich von einer **Umweltschädlichkeit im Sinne von § 3 I BImSchG** auszugehen.

Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit!

Freiburg 10.4.2014

Bernd Irmfrid Budzinski
Richter am VG a.D.

Thesen zur Anhörung vor Abgeordneten und Ministerien von Baden- Württemberg (11.4.2014)

1. Es steht heute rechtlich hinreichend fest, dass insbesondere gepulste Funkstrahlung Zellen ähnlich wie Radioaktivität schädigt und deshalb bei Versagen der körpereigenen Reparatur "potenziell" Krebs auslöst - so die WHO (IARC). Ebenso kommt es "nachweislich" zu Beeinträchtigungen von Herz, Gehirn und Nerven (so Schweizerisches Mobilfunkforschungsprogramm 2011 u.a.). Die Unkenntnis vom Wirkungsmechanismus erleichtert nicht, sondern verschlimmert diesen Tatbestand.

2. Mobile Kommunikation ist somit generell mit schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes (§ 3) verbunden und - ähnlich den Regelungen für Zigaretten - wo immer und soweit technisch möglich zu vermeiden. Insbesondere Kinder und Jugendliche sind aufzuklären und besonders zu schützen. WLAN muss in Schulen die Ausnahme sein (PhV BW 2013; BayLT 2007; Europarat 2011: "Verbot").

3. Die 26. Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV) regelt den Schutz vor elektromagnetischer Strahlung weder abschließend noch dem Schutzniveau des Bundesimmissionsschutzgesetzes (§ 22 BImSchG) genügend. Außerdem sind eine Verordnung und selbst ein Immissionsschutzgesetz allein für die umfassende Regelung der Nutzung nicht-ionisierender Strahlung prinzipiell ungeeignet (BMU 2006 vor dem Umweltausschuss des Bay. Landtags).

4. Die Länder haben bei untätigem Bundesgesetzgeber das Recht, ergänzend und unter Wahrung der Mobilfunkversorgung eigene Schutzmaßnahmen zu treffen und Vorsorgeregelungen zu erlassen (Jarass, BayVGH 2007). Gleiches gilt im Rahmen ihrer Planungshoheit für die Gemeinden (BVerwG 2012).

5. Menschenrechte, Verfassung und Humanität gebieten, in jedem Bundesland – sei es auch nur versuchsweise - mindestens eine sog. Schutzzone für Elektrohypersensible einzurichten und diese als Kranke anzuerkennen.

6. Die Gemeinden sind von den Ländern darüberhinaus zu unterstützen, vorsorglich Wohngebiete mit einer Funkversorgung auszuweisen, die nicht Tag und Nacht in alle Wohnungen eindringt - ähnlich autofreien oder verkehrsberuhigten Zonen.

Freiburg, den 15.4.2014

Bernd Irmfrid Budzinski
Richter am VG a.D.

Mobilfunkvorsorge in der Landespolitik

Stgt, 11.04.2014

Warum Vorsorge notwendig ist?

Die internationale wissenschaftliche Datenlage zeichnet ein immer deutlicheres Bild des Gefährdungspotenzials elektromagnetischer Felder, dies betrifft insbesondere die gepulste Mikrowellenstrahlung, wie sie im Bereich der digitalen mobilen Kommunikation zur Anwendung kommt. So erklärte auch die SPD-Bundestagsfraktion nach dem Anhörung im Umweltausschuss am 27.2.2013:

„Es wird höchste Zeit, dass die Bundesregierung das Machbare tut, um Bürgerinnen und Bürger vor elektromagnetischer Strahlung zu schützen. Das Vorsorgeprinzip beim Schutz gegenüber elektromagnetischer Strahlung ausgehend von Stromtrassen und Mobilfunkanlagen muss konsequenter angewendet werden.“

Vorsorge ist also geboten. Europaparlament, Europarat, Europäische Umweltagentur und internationale Verbände, Wissenschaftlervereinigungen u.a. rufen seit langem dazu auf.

Aus der **WHO-Klassifizierung 2B** "möglicherweise krebserregend" leiten sich zwingend **Vorsorgemaßnahmen** ab. Eine Einstufung auf die Klassifizierung 1 „krebserregend“ wird von international bedeutenden Wissenschaftlern gefordert.

Um auf kommunaler Ebene **Vorsorgemaßnahmen effizienter anwenden** zu können, bedarf es der Unterstützung durch die Landespolitik.

„Die Landesregierung könnte viel mehr tun“

Im Koalitionsvertrag wurden Vorhaben zum Thema Mobilfunk/Schutz vor Elektromagnetischer Strahlung formuliert¹:

- Vorsorgeprinzip und Technikfolgenabschätzung stärken
- Genehmigungspflicht für Sendeanlagen < 10 m wieder einführen
- Mehr Mitwirkungsrechte der Bürger und Kommunen bei der Standortwahl schaffen
- Minimierungskonzepte zur Strahlenbelastung erarbeiten
- Für die Senkung der Grenzwerte auf Bundesebene einsetzen

Die Umsetzung der Zielvereinbarung ist bis dato nur in Ansätzen erfolgt. Diagnose-Funk hatte bereits im Vorfeld der Koalitionsverhandlungen zusammen mit dem BUND-Regionalverband einen Forderungskatalog an die neue Landesregierung erstellt, wo neben oben genannten auch die Aufklärung von Kindern und Jugendlichen, Weisse Zonen und Meldestellen für Elektrosensible und ein LTE- sowie TETRA-Moratorium gefordert wurden.

Aktuell herrscht eine Politik des Wegguckens und Wegduckens. Der Hype um die technologischen Möglichkeiten und die wirtschaftlichen Potenziale vernebeln die Wahrnehmung. Primäre Politik ist der Schutz eines prosperierenden Marktes und nicht der Schutz der Bevölkerung und der Umwelt vor den potenziellen Gefahren.

¹ **Text des Koalitionsvertrages:** Wir werden das Vorsorgeprinzip und die Technikfolgenabschätzung stärken. Für Mobilfunksender auch unterhalb 10 Metern Höhe werden wir wieder eine baurechtliche Genehmigungspflicht einführen. Kommunen und Bevölkerung sollen bei der Standortwahl mehr Mitwirkungsrechte erhalten. Konzepte zur Minimierung der Belastung durch elektromagnetische Felder werden wir im Dialog mit Betroffenen erarbeiten. Auf Bundesebene werden wir uns für eine Absenkung der Grenzwerte für elektromagnetische Strahlung einsetzen.

Handlungsfelder der Landesregierung

Landesregierung erlässt Vorgaben zur Ermittlung der realen Strahlenbelastung

Bevor Mobilfunkstandorte festgelegt werden, muss der erste Schritt die Bestandsaufnahme der realen Strahlenbelastung durch unabhängige Gutachter sein. Hierbei ist mit Vorort-Messungen und Simulationen gleichermaßen zu arbeiten. Der zweite Schritt ist die Simulation der zukünftigen Strahlenbelastung durch die geplante Anlage.

Bei der Erstellung eines Strahlenkatasters müssen eindeutige Kriterien für die Messpunkte festgelegt werden. Es muss v.a. dort gemessen werden, wo sich die Menschen aufhalten, also auch in den oberen Geschossen der Häuser im Hauptstrahl der Sender.

Die Mess-Vorschriften zur 26.BImSchV. werden falsch ausgelegt

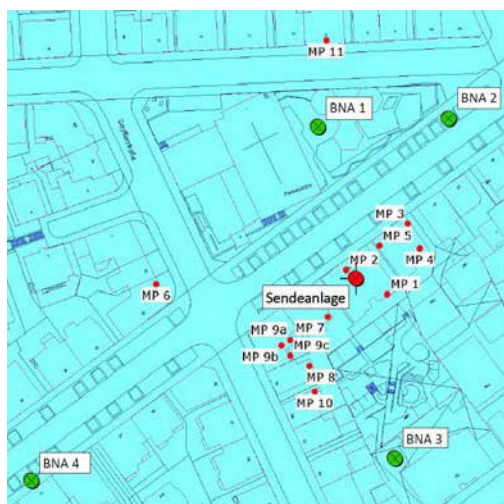
Die Vorschriften, die in den Ausführungsbestimmungen zur 26.BImSchV. als *Messorte und Messpunkte* vorgegeben sind², werden immer wieder falsch interpretiert. Dort ist in den Anlagen für die Messung hochfrequente Felder festgelegt:

„Bei inhomogenen Feldern (...) wird die Verwendung einheitlicher Messpunkthöhen über der Standfläche (1,55 m, 0,90 m und 0,45 m) empfohlen.“

Von den Messtechnikern der Bundesnetzagentur (BNA) heißt es dann regelmäßig *„Wir messen nur außen, 1,5 m über Erdboden – so ist die Vorschrift!“*. Dass dies eine falsche Auslegung von Standfläche ist, mussten auch die zuständigen Fachleute der BNA einräumen. Dieses Vorgehen, nur auf Erdbodenniveau zu messen, garantiert in der Regel niedrige Werte, die mit der Lebensrealität der Menschen meist wenig zu tun haben. So sind aber bisher alle Einzel-Messpunkte der BNA ausgeführt worden. Die Messwertekarte der BNA ergibt somit ein komplett falsches Bild der Realität, s.u..

Dort messen, wo sich die Menschen aufhalten!

Eine Messwerte-Erhebung des EMF-Institutes Nießen in Stuttgart-West im September 2011 deckte diese großen Diskrepanzen auf. Während sich die Messungen der Bundesnetzagentur im Bereich um 100 $\mu\text{Watt}/\text{m}^2$ bewegten, kam das EMF-Institut auf Werte bis zu 543.000 $\mu\text{Watt}/\text{m}^2$ (ohne Sicherheitszuschlag). Das Institut hat einfach dort gemessen, wo sich die Menschen auch aufhalten, wo Haupt- und Nebenkeulen auftreten und nicht nur dort, wo eine politische Entscheidung es vorgibt³.



Messpunkte	$\mu\text{W}/\text{m}^2$
MP 1a (4. OG.) Außen Balkon	1.460
MP 2 (6. OG.) Innen Zimmer	1.500
MP 3c (7. OG.) Außen Dachterrasse	440.000
MP 4 (6. OG.) Innen Zimmer	6.040
MP 5 (6. OG.) Innen Zimmer	18.800
MP 6 (6. OG.) Innen Zimmer	80.200
MP 7 (6. OG.) Außen Balkon	15.400
MP 8 (6. OG.) Außen Balkon	543.000
MP 9a (6. OG.) Innen Dachboden	131.000
MP 9b (6. OG.) Dach (Terrasse)	237.000
MP 9c (5. OG.) Außen Balkon	45.900
MP 10 (4. OG.) Innen Bad	6.680
MP 11 (4. OG.) Außen Balkon	175.000
BNA 1 Paulusst. KITA-Spielplatz	79
BNA 2 Bismarckstraße 49	156
BNA 3 Ludwigstraße 100 im Hof	51
BNA 4 Bismarckstraße 69	81

Abbildungen: Links die Messpunkte um die Vodafone/O2-Anlage in Stuttgart-West, bestückt mit GSM- und UMTS-Sektorantennen. Rechts die Messwerte des EMF-Institutes Nießen (blau) im Vergleich zu Messungen der Bundesnetzagentur (grün) die auf der Straße in 1,5 m Höhe misst.

² Nießen/Voigt „Indoorversorgung und ihr Einfluss auf die Höhe der Exposition“ EMF-Monitor, 2/2011

³ vgl. Zusammenfassung der BI-Stuttgart-West: <http://tinyurl.com/c8fh3qw>

Richtig messen! - Das ist auch Ländersache

Es ist kaum bekannt, dass bei den offiziellen Messreihen der Elektromagnetischen Felder (EMF) generell anders vorgegangen wird als es in anderen Bereichen des Umwelt- und Verbraucherschutzes üblich ist, wo es heißt:

„Messungen sollten die höchsten Emissionen erfassen und repräsentativ sein.“

Die **22. BImSchV.** (Luftschadstoffe) z.B. gibt klare Vorgaben für die gezielte Suche nach den repräsentativen Messpunkten. So heißt es unter Anlage 2, I.a):

„Die Probenahmestellen, an denen Messungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit vorgenommen werden, sollten so gelegt werden, dass i) Daten (...) innerhalb von Gebieten und Ballungsräumen gewonnen werden, in denen die höchsten Konzentrationen auftreten, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt sein wird, (...) iii) Daten zu Konzentrationen (...) gewonnen werden, die für die Exposition der Bevölkerung im Allgemeinen repräsentativ sind.“

Bei EMF-Messreihen sollte entsprechend vorgegangen werden: Da die Umweltministerien der Länder Besteller von 50% der jährlich ca. 2.000 durch die Bundesnetzagentur durchgeführten Messungen sind, könnten sie auch diese „repräsentativen“ und „die höchsten Emissionen“ erfassenden Messpunkte in Auftrag geben.

Einführung von Vorsorgewerten auf Landesebene

Das Umweltministerium bestreitet die Möglichkeiten der Einführung von Vorsorgewerten auf Landesebene, liefert hierzu aber keine stichhaltige Begründung. Die vorgebrachten Argumente sind oberflächlich und treffen nicht den Kern der Argumente, wie sie z.B. von dem Juristen B.I. Budzinski vorgebracht werden.

Handlungsleitfaden des MVI für kommunale Vorsorgekonzepte

Kommunale Vorsorgekonzepte sind möglich, das haben wir im Gemeinderat von Herrenberg, dem ich angehöre, juristisch durchexerziert und beschlossen. Diese Erfahrungen sollten vom Land allen Kommunen in Form eines "Leitfadens" zur Verfügung gestellt werden.

In Gesprächen mit dem MVI stellte sich heraus, dass das MVI den Begriff „Leitfaden“ nicht mag. Alternativ könnte dies auch als ein „ministerielles Rundschreiben“ an die unteren Aufsichtsbehörden bezeichnet werden, in dem die kommunalen Handlungsmöglichkeiten beim Mobilfunk unter besonderer Beachtung der jüngsten Rechtsprechung (BVerwG vom 30.08.2013) und Verordnungen (§ 7a der 26. BImSchV.) informatorisch dargestellt werden.

Die von der Juristin des MVI formulierte ablehnende Haltung gegenüber dem vorgeschlagenen Leitfaden ist wenig stichhaltig. Grundsätzlich besteht kein Widerspruch zu den Forderungen von Diagnose-Funk e.V., wie dies aus der Antwort des UM auf die kleine Anfrage des Landtagsabgeordneten Felix Schreiner (Strahlenbelastung durch Mobilfunksendeanlagen Drs. 15/3144) welche mit dem MVI abgestimmt wurde, hervorgeht⁴.

Die Vorteile Kommunalen Vorsorgekonzepte

Vorsorgekonzepte führen i.d.R. zu minimierter Strahlenbelastung. Der aktive, konstruktive und ggf. auch restriktive Umgang mit den Senderstandorten der Mobilfunkbetreiber ist ein wichtiges Instrument der Kommunen für den vorbeugenden Gesundheitsschutz. Er dient aber auch zur Ablösung und Verlagerung der extrem asymmetrischen und damit meist aussichtslos geführten Konflikten zwischen betroffenen Bürgern und multimilliardenschweren Mobilfunkunternehmen. Er führt zur Auflösung der teils unsäglichen Konfrontationen zwischen Verwaltungen und ihrer Bevölkerung und zur Vermeidung tiefgreifender Zerwürfnisse in eigentlich funktionierenden Nachbarschaften.

Ein einfacher „Leitfaden“ zur Erstellung eines Mobilfunk-Vorsorge-Konzeptes, in dem die Rechtsgrundlagen aufbereitet wären, würde den Kommunen die Umsetzung wesentlich erleichtern. Sie könnten hohe Kosten für die anwaltliche Beratung sparen und die Debatten in den Gremien und in der Öffentlichkeit würden sich versachlichen und damit erheblich vereinfachen.

Rechtssicherheit durch Urteil des BVerwG (4 C 1/11) vom 30.08.2012

Das Bundesverwaltungsgericht hat in seiner Entscheidungen vom August 2012 die bayerischen Urteile höchstrichterlich bestätigt:

„Den Gemeinden steht es frei, die Städtebaupolitik zu betreiben, die ihren städtebaulichen Ordnungsvorstellungen entspricht (...). Sie dürfen Standortplanung auch dann betreiben, wenn bauliche Anlagen nach den maßgeblichen immissionsschutzrechtlichen Maßstäben - hier den Grenzwerten der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchV) - unbedenklich sind.“

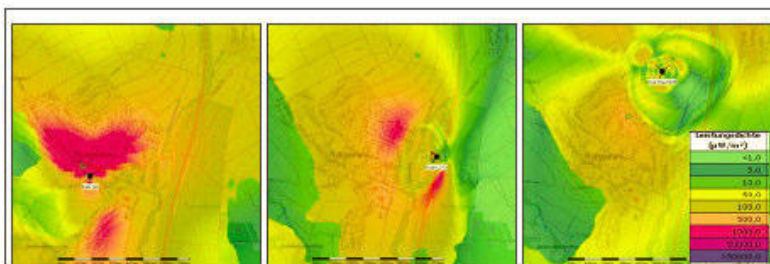


Bild 1: Geplanter 15 m hoher Standort eines Betreibers am tief gelegenen Teil des Dorfes mit sehr hohen Immissionen—die Antennen strahlen gegen den Hang
Bild 2: Alternative – 25 m Masten an der B28 mit verminderten Emissionen
Bild 3: ausgeführte Alternative – 40 m Strommast oberhalb des Dorfes, die maximalen Emissionen im Dorf betragen hier nur noch 7 % des Erststandorts.

⁴ Im Rahmen der kleinen Anfrage von Felix Schreiner (CDU) wurde u.a. folgende Frage gestellt:

„4. Welche rechtlichen Möglichkeiten bestehen für Kommunen bei der Beschränkung der Errichtung von Mobilfunkmasten?“

Nach Analyse der Antwort des UM kann festgehalten werden, dass die Antwort des UM in der Kernaussage richtig ist: Ja, Kommunen dürfen und können die Situierung von Mobilfunkmasten über das Baurecht im Sinne städtebaulicher Belange und im Sinne der Vorsorge/der Minimierung, die weit über die Rahmenbedingungen der Grenzwertsetzung der 26. BImSchV. hinaus gehen, positiv steuern! Dies gilt sowohl für genehmigungspflichtige als auch für genehmigungsfreie Anlagen. Die Darstellung im Ganzen ist aber verwirrend und im Tenor sehr negativ gehalten, was der Wichtigkeit und Bedeutung dieser Einflussnahmemöglichkeit nicht gerecht wird.

Pilotprojekt in Großstädten unterstützen

Neue Versorgungskonzepte für eine zukunftsfähige Mobilfunkkommunikation sind unabdingbar. Die Landesregierung sollte Pilotprojekte anstoßen nach dem Motto: „**Beste Versorgung bei minimiertem Risiko**“. Stuttgart hat hierzu optimale Voraussetzungen; Hochschulinstitute für Hochfrequenztechnik, führende Entwicklerfirmen wie Alcatel-Lucent, Fraunhofergesellschaft, starke Umweltverbände und Bürgerinitiativen. Auch die Betreiber sollten hieran ein Interesse haben in Bezug auf deren großes Problem der Versorgungskapazität.

Was ist die Kritik?

Eine Kommunalverwaltung sollte auch im Bereich EMF/EMV (Elektromagnetische Felder / Elektromagnetische Verträglichkeit) Regeln erlassen und aktiv werden – wie bei Feinstaub, wie beim Lärm, wie bei der Steuerung des Spielhallengewerbes u.a..

Die rechtlichen Möglichkeiten für Pilotprojekte sind vorhanden.

Die Stadt Stuttgart steht solchen Konzepten grundsätzlich aufgeschlossen gegenüber, wie u.a. die Gespräche mit der Verwaltungsspitze andeuten. Sie **verweigert** aber **die Umsetzung** solcher innovativen Projekte **aus finanziellen Gründen**. Hier sollte das Land den Schulterschluss suchen.

Schweizer Pilotprojekt in St. Gallen

Ein Pilotprojekt der Stadt St. Gallen macht es vor. Das seit 2011 laufende Projekt zeigt nach Abschluss der ersten Projektphase Lösungen für alle wesentlichen Kritikpunkte in der Auseinandersetzung um diese neue Technologie.

- Die Umsetzung von **Kleinzellennetzen in Ballungsräumen** ermöglicht eine massive Verringerung der Immissionen sowohl für die Umwelt als auch für die aktiven Endgerätenutzer. Die Funkstrecke wird auf ein Minimum reduziert, womit der Energieverbrauch massiv sinken kann. Eine effiziente Nutzung der knappen Ressource Frequenz bei gleichzeitig hohen Datenübertragungsraten ist z.Zt. anders nicht umsetzbar.
- Das Prinzip von **ein Netz für alle Nutzer** vermeidet die Vielfachbestrahlung durch über ein Dutzend parallel betriebene kommerzielle Mobilfunk Netze (ein im allgemeinen Infrastrukturangebot einmaliger Zustand).
- Das Prinzip der konsequenten **Trennung von Außen- und Innenversorgung** schafft die Grundlage für die Möglichkeit zur Befriedung des Konflikts zwischen Nutzern und Schwerstbetroffenen. Der Schutz der Wohnung und weiterer Lebensbereich könnte wieder um- und durchgesetzt werden.
- Die Vorgabe der Kleinzellennetze mit kurzen Funkstrecken korrespondiert zudem mit den Landeszielen zum Ausbau des kabelgebundenen schnellen Internets (Glasfaser-) in Haushalten und Betrieben.

Hierzu hat Diagnose-Funk den Brennpunkt „**Die Zukunft der Mobil Kommunikation: Mobil und risikoarm kommunizieren**“ veröffentlicht⁵.

Unterstützung durch novellierte 26. BImSchV.

Im Rahmen der Novellierung wurde der Paragraph 5 7a `Beteiligung der Kommunen` neu eingeführt:

„Die Kommune, in deren Gebiet die Hochfrequenzanlage errichtet werden soll, wird bei der Auswahl von Standorten für Hochfrequenzanlagen, die nach dem 22. August 2013 errichtet werden, durch die Betreiber gehört. Sie erhält rechtzeitig die Möglichkeit zur Stellungnahme und zur Erörterung der Baumaßnahme. Die Ergebnisse der Beteiligung sind zu berücksichtigen.“

In der Begründung zur Bundesrats-Drucksache 209/13 heißt es:

„Die Regelung entspricht im Kern den Vereinbarungen der Mobilfunknetzbetreiber mit den kommunalen Spitzenverbänden aus dem Jahr 2001. Diese Vereinbarungen haben sich in der Praxis bewährt, wenn es darum geht, die Vorsorge zu stärken und Akzeptanz der Mobilfunkinfrastruktur zu verbessern. Beispielsweise können kommunale Mobilfunkkonzepte zur Anwendung kommen, (vgl. BVerwG (4 C 1/11) vom 30.08.2012). (...)“

⁵ <http://www.diagnose-funk.org/ueber-diagnose-funk/brennpunkt/mobil-und-risikoarm-kommunizieren.php>

Schlussbemerkung:

Diese Vorschläge der Strahlungsminimierung sind notwendige Zwischenschritte, lösen aber ein grundsätzliches Problem nicht: Eine auf gepulster Mikrowellenstrahlung beruhende Technologie bleibt zellschädigend, auch bei geringen Feldstärken. Deshalb muss sie durch alternative Funktechnologien abgelöst werden, und hier sollte sich das Land an der Forschungsförderung beteiligen. Sich nicht an der Erforschung von Alternativen zu beteiligen könnte sich wirtschaftlich negativ auswirken, denn andere Länder arbeiten bereits daran.

Und zum Letzten: v.a. in den ländlichen Gebieten muss der Glasfaserausbau Vorrang bekommen und stärker gefördert werden, um die Internet-Versorgung über schädigenden LTE-Funk – auch als Zwischenlösung – überflüssig zu machen.

Stuttgart, 11.04.2014

Visible Light Communication (VLC) als Alternative für WLAN-Netze in Schulen – ein vielversprechender Beitrag zur Minimierung gesundheitlicher Risiken von Kindern und Jugendlichen

von Dr. Klaus Scheler

Inhalt:

1. Einführung.....	2
2. Wie stark werden Kinder und Jugendliche bei der Nutzung von Tablets / Laptops und WLAN-Netzen in Schulen bestrahlt?	4
3. Wie ist die Exposition von Schülern durch WLAN-Strahlung in Klassenräumen zu bewerten?	5
4. Hinweise auf Gesundheitsgefahren durch WLAN-Strahlung unterhalb der Grenzwerte	12
5. Die zunehmende Verschlechterung des Gesundheitszustands von Kindern und Jugendlichen	16
6. Warnungen, Appelle und Forderungen weltweit	22
7. Visible Light Communication (VLC) als Alternative zu WLAN	26
8. Abschließende Beurteilung über WLAN-Netze in Schulen – Folgerungen und Forderungen.....	30
9. Literatur.....	33
10. Bildquellennachweis.....	35

1. Einführung

Mobilfunktechnik verändert derzeit unsere Schulen grundlegend. Neben Handy und Smartphone drängen neuerdings Tablet - Rechner in die Schulen. Viele Lehrerinnen und Lehrer sind begeistert und trauen den einfach zu bedienenden Multifunktionstablets zu, das Lernen von Grund auf verändern zu können. Die große Koalition will nun jedem Schüler in Deutschland ein „mobiles Endgerät“ in Form eines Smartphones oder eines Tablet-Computers kostenlos zur Verfügung stellen. Die Verbindung zum Internet soll dabei über leistungsfähige WLAN-Netze hergestellt werden – und hier ist mit einem **ernstzunehmenden Problem** zu rechnen, das meines Erachtens in der Bevölkerung völlig verkannt wird: Kann die erhöhte Strahlenbelastung, die damit auf Kinder und Jugendliche zukommt, einfach ignoriert werden? Wie hoch sind die Gesundheitsrisiken durch Mobilfunkstrahlung für die Schüler einzuschätzen? Sind sie vernachlässigbar oder erheblich? Müssen sie in Kauf genommen werden oder kann man sie vermeiden? Und reicht eine Aufklärung über die Risiken aus?

Was sagt die Wissenschaft?

Nach über 10 Jahren weltweiter Forschung lässt sich die Frage „Ist Mobilfunkstrahlung gesundheitsschädlich oder nicht?“ zwar immer noch nicht abschließend beantworten, die wissenschaftliche Beweislage ist aber mittlerweile hinreichend solide und zeigt, dass Mobilfunkgeräte ein deutliches Gesundheitsrisiko für Kinder, Jugendliche und nach neueren Erkenntnissen auch für schwangere Frauen darstellen und auch die Fruchtbarkeit der Männer schädigen können. Studien belegen eine Vielzahl von Gesundheitsbeeinträchtigungen weit unterhalb der derzeit geltenden Grenzwerte: Dazu gehören u. a. neurologische Störungen (Verhaltensauffälligkeiten), kardiovaskuläre Effekte (u.a. Herzrasen) bereits bei Kindern, Störungen des Immunsystems bis hin zu steigendem Risiko für Hirntumore bei zunehmender Handynutzung, aber auch - für die Schule besonders bedeutsam - Kopfschmerzen, Tagesmüdigkeit, Reizbarkeit und Nervosität, Konzentrations- und Verhaltensstörungen u.a., die immer mehr Kinder betreffen. Die Erfahrung vieler Eltern und Lehrenden bestätigt die Zunahme dieser Symptome in den letzten Jahren. In vielen Fällen verschwinden die Symptome erst, wenn die Strahlenbelastung dauerhaft aufhört.

Was sagen die Bundesregierung und die Behörden?

Diese Erkenntnisse und Erfahrungen aus mittlerweile mehr als 20 Jahren Forschung werden von der Bundesregierung und den Ministerien nicht ernst genommen, sondern im Großen und Ganzen mit folgenden 6 Erklärungen als Fehldeutung abgetan:

1. die Grenzwerte schützen, wenn sie eingehalten werden – auch Kinder und Jugendliche;
2. keine der Forschungen, die gesundheitsbeeinträchtigende Effekte zeigen, sind wissenschaftlich bewiesen;
3. es ist kein wissenschaftlich anerkannter Schädigungsmechanismus bekannt, denn die Photonenenergie von Mobilfunkfeldern reicht für die Ionisierung von Molekülen nicht aus;

4. wenn Mobilfunkstrahlung so gefährlich wäre, müssten ja alle längst krank sein;
5. nicht nur für Erwachsene, auch für Kinder und Jugendliche ist das Handy heutzutage aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Die Wähler wollen die Technologie - solange es keine Alternativen gibt, können wir auf die Technologie nicht verzichten.
6. der Nutzen überwiegt die geringen (Rest-) Risiken, die jeder leicht minimieren kann.

Eine schon lange währende Diskussion...

Wir stehen nicht am Anfang der Debatte: Bereits im Jahr 2007 veröffentlichte der Bayerische Landtag die Empfehlung: „**Die Schulen werden aufgefordert, auf drahtlose Internet-Netzwerke (WLAN) zu verzichten.**“[1] Damals war man sich einig, dass die Risiken gerade für Kinder und Jugendliche, die ja ihr Leben lang mit strahlenden Medien zu tun haben werden, durch WLAN-Netze unnötig zusätzlich belastet werden und dieses Risiko möglichst zu vermeiden ist. Die Empfehlung wurde im August 2007 von der damaligen Bundesregierung bestätigt: „Die Bundesregierung empfiehlt allgemein, die persönliche Strahlenexposition durch hochfrequente elektromagnetische Felder so gering wie möglich zu halten, d.h. **herkömmliche Kabelverbindungen zu bevorzugen, wenn** auf den Einsatz von funkgestützten Lösungen verzichtet werden kann.“[2] Diese Empfehlung findet sich auch heute noch als fester Bestandteil in der „Empfehlung zur IT-Ausstattung von Schulen“ des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus vom Juli 2013 [3], in den Empfehlungen des Bundesamts für Strahlenschutz (BfS) und nach wie vor auch in vielen Empfehlungen der Umweltschutzbehörden anderer Länder (Schweiz, Österreich).

Wie ist das Gefahrenrisiko heute zu bewerten?

Die Hauptfrage ist: Können wir einfach die Argumente von 2007 ignorieren, nur weil es ohne WLAN-Netze nicht (ohne weiteren Aufwand) möglich ist, mobile Endgeräte (Tablets, Smartphones) und die Arbeit mit Lernplattformen in unterrichtlichen Szenarien zu nutzen? Ist der erhoffte Nutzen durch diese Geräte so groß, dass wir die nach wie vor bestehenden Gesundheitsrisiken für Kinder und Jugendliche (vgl. 5. Kapitel), in Kauf nehmen können? Muss nicht gerade in dieser Situation eine Neubewertung der Gesundheitsrisiken stattfinden? Auf die Schule bezogen stellt sich die Frage: Sind dann nicht neue Datenübertragungstechniken auf Lichtbasis sehr zu befürworten, die das Risiko für die Kinder und Jugendliche nicht erhöhen, sondern minimieren helfen?

Bei allen Vorteilen der neuen digitalen Medien und bei allen guten Absichten, diese Vorteile allen zugutekommen zu lassen, muss man auch unvoreingenommen sehen, was tatsächlich mit den Menschen bei der zunehmenden Nutzung der neuen Medien unter WLAN-Bestrahlung geschieht, welche „Nebenwirkungen“ sie ertragen (müssen) und welche bereits (vermehrt) auftreten.

Im Folgenden möchte ich die gängige Risikobewertung kritisch reflektieren und gleichzeitig darstellen, dass mit der VLC-Technik (in vielen Ländern) eine Technik bis zur Serienreife entwickelt wurde, die aufgrund der Nutzung von sichtbarem Licht als Datenträger von vornherein geeignet erscheint, das Gesundheitsrisiko der Kinder und Jugendlichen nicht weiter unnötig zu erhöhen, wenn sie in Schulen flächendeckend eingesetzt wird.

2. Wie stark werden Kinder und Jugendliche bei der Nutzung von Tablets / Laptops und WLAN-Netzen in Schulen bestrahlt?

Die Frage, welche Strahlungsbelastung durch WLAN-Access-Point bzw. WLAN-Router, Funknetzwerkkarten und Antennen in Laptops und Tablets auf den Schüler zukommt, ist durch viele Untersuchungen in den vergangenen Jahren geklärt worden (IMST, Uni Bremen 2001 [4], Nova-Institut 2001, ÖKO-Test Heft 11/2002 und 10/2003 [5]; Health Protection Agency (HPA) [6]; ECOLOG-Institut, 2003 [7] u.a.). Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Die Strahlenintensität (Leistungsflussdichte) durch **Access-Points** kann im Nahbereich unter 1 m Werte je nach Gerätetyp und Auslastung einige mW/m^2 betragen, aber auch 100 – 200 mW/m^2 erreichen. Mit zunehmendem Abstand nimmt die Intensität schnell ab, erst in größeren Abständen von etwa 3 m ergeben sich etwa $0,5 \text{ mW/m}^2$.

Bei einer Laptop- bzw. Tablet-Nutzung gilt:
Wenn man eine Entfernung des Nutzers vom Gerät von 0,35 m als repräsentativ ansieht, schwankt die damit verbundene Leistungsflussdichte zwischen 6 mW/m^2 und 100 mW/m^2 . Mittlere Werte liegen bei $20 - 30 \text{ mW/m}^2$. Dies stellt somit gemäß dieser Messergebnisse die typische Belastung eines Laptop-Benutzers bei aktiver WLAN-Strahlung dar.



Mit diesen Werten lässt sich nun der Bereich an Strahlungsintensität ermitteln, mit dem ein Schüler belastet wird. Hierzu könnte man folgendes typische Szenario zugrunde legen:

Laptop / Tablet mit WLAN-Karte: 0,4 m	$27 \text{ mW/m}^2 = 27.000 \text{ } \mu\text{W/m}^2$
Laptop / Tablet zweier Mitschülers: 1,50 m	$2 \text{ mW/m}^2 = 2.000 \text{ } \mu\text{W/m}^2$
Accesspoint: 1,70 m	$1 \text{ mW/m}^2 = 1.000 \text{ } \mu\text{W/m}^2$
Summe:	$30 \text{ mW/m}^2 = 30.000 \text{ } \mu\text{W/m}^2$

Dazu muss ggf. noch addiert werden: Strahlung von Handys, nächster Mobilfunkmast, ggf. DECT-Telefon. Im Mittel kann von einer andauernden Belastung von ca. $30 \text{ mW/m}^2 = 30.000 \text{ } \mu\text{W/m}^2$ ausgegangen werden.

Die Hauptbelastung entsteht also durch die Nähe zum WLAN-aktiven Laptop oder Tablet, die Belastung durch den Access-Point kann durch genügend großen Abstand gering gehalten werden.

Vergleicht man diese Werte mit den Vorsorgewerten von $10 \text{ mW/m}^2 = 10.000 \text{ } \mu\text{W/m}^2$ des ECOLOG-Instituts [8], so liegen die mittleren Werte von 30 mW/m^2 bereits darüber. Bei einem Vergleich mit dem Wert von $0,54 \text{ mW/m}^2 = 540 \text{ } \mu\text{W/m}^2$ (Stressnachweis durch die Studie von Hacker und Pauser [9]) liegen alle Werte in einem für das Immunsystem bereits belastenden Bereich.

Schüler werden unter WLAN-Netzen also einer hohen Strahlenbelastung ausgesetzt, die ca. 3-fach über dem ECOLOG-Vorsorgewert von 10 mW/m^2 liegt und etwa 60-fach über der von Hacker und Pauser gefundenen Stress-„Schwelle“ von $0,54 \text{ mW/m}^2$.

Eine Münchener Studie¹ von 2008 ermittelte eine andauernde mittlere Strahlenbelastung der Schüler von 9 mW/m^2 und Maximalwerten von 40 mW/m^2 , der abgeschätzte Wert für die Belastung durch die Arbeit in einem WLAN-Netz liegt also bereits deutlich oberhalb der mittleren Belastung eines Schülers im Jahre 2008. Die Belastung der Schüler wird sich daher durch WLAN-Netze im Mittel deutlich erhöhen!

3. Wie ist die Exposition von Schülern durch WLAN-Strahlung in Klassenräumen zu bewerten?

Entwarnung durch die Behörden – aber auf welcher Basis?

Für Ganzkörper-Dauerbestrahlung betragen die Grenzwerte in Deutschland nach der 26. BImSchV für GSM-Strahlung von 900 MHz $4,5 \text{ W/m}^2$, für GSM-Strahlung von 1800 MHz 9 W/m^2 , für UMTS-Strahlung um 2000 MHz $10 \text{ W/m}^2 = 10.000 \text{ mW/m}^2$.

Vergleicht man die Strahlenexposition eines Schülers mit diesem Grenzwert von etwa 10.000 mW/m^2 , erkennt man, dass dieser um einen Faktor 300 – 500 höher liegt, der Grenzwert wird nur um etwa 0,2% bis 0,33%, also unter 1% ausgeschöpft. Im ungünstigen Fall, dass der Schüler näher am Access-Point sitzt und in einem geringeren Abstand sein Laptop bzw. Tablet nutzt, steigt die Strahlenexposition für den Schüler an, bei Halbierung des Abstands vervierfacht sich in etwa die Belastung. Das das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) stellt hierzu auf seiner Internetseite² fest:

Untersuchungen im Rahmen des Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms haben ergeben, dass Immissionen von WLAN- und Bluetooth-Anlagen in typischen Heim- oder Büroumgebungen deutlich unterhalb der Referenzwerte liegen... *In ungünstigen Situationen, wie etwa beim Arbeiten mit dem Laptop auf dem Schoß und Sender unmittelbar über dem Oberschenkel, können Expositionen in der Größenordnung des zum Schutz der Gesundheit empfohlenen Grenzwerts auftreten.*

Im dazugehörigen Datenblatt liest man dann noch³:

Bei Einhaltung der empfohlenen Höchstwerte sind nach derzeitiger Kenntnis **keine gesundheitlich nachteiligen Wirkungen** auf Körpergewebe **nachgewiesen**.

Aufgrund dieser im „Normalfall“ geringen Ausschöpfung des Grenzwertes wird WLAN-Anwendungen im Klassenraum in der Regel „grünes Licht“ gegeben. Dies ist aber gerade zu hinterfragen: Wird die Strahlenexposition von Kindern und Jugendlichen hierdurch wirklich angemessen bewertet? Brauchen wir uns bei dieser im Vergleich zum Grenzwert geringen Strahlenexposition wirklich keine Sorgen um die Gesundheit der Kinder und Ju-

¹ http://www.emf-forschungsprogramm.de/forschung/epidemiologie/epidemiologie_abges/epi_045_AB.pdf

² http://www.bfs.de/de/elektro/hff/anwendungen/Bluetooth_WLAN_UWB.html

³ http://www.bfs.de/de/bfs/publikationen/broschueren/elektromagnetische_felder/moderne_kommunikation/INFO_Blueooth_und_WLAN.pdf

gendlichen zu machen? Ist bei diesen Werten der immer wieder nachdrücklich erhobenen Forderung nach Minimierung der persönlichen Strahlenbelastung wirklich genüge getan?

Meines Erachtens muss die Bewertung der Strahlenexposition von Kindern und Jugendlichen durch WLAN-Netze im Klassenraum mit den derzeit verfügbaren Kenntnissen differenzierter ausfallen. Sie ist keinesfalls durch Verweis auf die geringe Grenzwertausschöpfung ausreichend durchdacht.

Der Schutzwert der Grenzwerte und das Vorsorgeprinzip

Grenzwerte schützen ausschließlich vor zu starker Erwärmung

Laut ICNIRP-Richtlinien schützen die oben genannten Grenzwerte nur vor „kurzfristigen, unmittelbaren gesundheitlichen Auswirkungen“ durch „erhöhte Gewebetemperaturen“, also lediglich vor zu starker Erwärmung des gesamten(!) Organismus. In der Praxis taucht diese Gefährdung faktisch nicht auf, da die derzeitige Mobilfunkkommunikation mit deutlich geringeren Strahlungsintensitäten voll funktionstüchtig ist, was auch für das hier diskutierte Beispiel WLAN-Netze in Schulen gilt. Eine geringe Strahlungsintensität bedeutet also nichts anderes, als dass ein Schüler durch die WLAN-Bestrahlung zwar erwärmt wird, aber nur so schwach, dass für ihn dadurch keine Gesundheitsbeeinträchtigungen auftreten. Eigentlich ist das das Mindeste, was man von einer Schutzwirkung bei Gefahr einer Körperübererwärmung verlangen kann.

Es gibt Gesundheitsrisiken unterhalb der Grenzwerte

Die Frage, ob der Grenzwert auch vor allen anderen möglichen gesundheitlichen Auswirkungen schützt, kann nicht einfach mit Ja oder Nein beantwortet werden, da weitere Faktoren eine wichtige Rolle spielen. Es ist wissenschaftlich längst anerkannt, dass biologische Wirkungen unterhalb der Grenzwerte – oft als athermische Wirkungen bezeichnet – auftreten. Die absorbierte Strahlung führt hier nicht primär zu einer Körpererwärmung, sondern zu Störungen der elektrischen Vorgänge auf Zell- und Nervenebene. Umstritten ist allerdings, inwiefern die biologische Reaktion einen schädlichen Effekt auf die Gesundheit darstellt oder diesen im Laufe der Zeit entwickelt. Nach 20 Jahren intensiver Forschung ist deutlich erkennbar, dass es durch Strahlenbelastungen unterhalb der Grenzwerte erhebliche Risiken für die Gesundheit der Menschen, sowie für Tiere und Pflanzen gibt. Es ist mittlerweile auch von den Behörden anerkannt, dass **Dauerbestrahlung unterhalb der Grenzwerte eine Hauptquelle für Gesundheitsrisiken** ist. Dies wird unter anderem durch die Empfehlungen des BfS klar bestätigt.

Die SSK verbindet den wissenschaftlichen Nachweis mit einer Maximalforderung

Das in den letzten Jahren ständig wiederholte Argument „es gebe nach aktuellem Stand der Wissenschaft keine *Nachweise* für gesundheitliche Risiken unterhalb der Grenzwerte“ beruht auf einer ganz bestimmten Definition von Nachweis, die die Strahlenschutzkommission (SSK) 2001 festgelegt hat⁴:

⁴ http://www.ssk.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen_PDF/BerichtederSSK/Heft30.pdf?__blob=publicationFile

- a) Zu einem wiss. Nachweis für einen Zusammenhang zwischen einer Gesundheitsbeeinträchtigung und elektromagnetischen Feldern müssen reproduzierbare Ergebnisse wiss. Studien voneinander unabhängiger Forschungsgruppen vorliegen; und:
- b) Das wiss. Gesamtbild stützt das Vorliegen eines kausalen Zusammenhangs.

Die Forderung a) ist unstrittig. **Strittig ist** die zusätzliche, verschärfende **Forderung b)**, die letztlich das Vorliegen eines in der Wissenschaft akzeptierten konsistenten Wirkungsgefüges verlangt, der die Wirkung der Noxe von der biologischen Primärwirkung bis zum funktionellen Schaden beschreibt, wobei die biologischen Effekte auf den einzelnen Wirkungsebenen ebenfalls experimentell bestätigt sein müssen. Diese Forderung ist in absehbarer Zeit in Bezug auf Mobilfunkstrahlung praktisch nicht einlösbar, nicht zuletzt deshalb, da ein umfassendes Verständnis der Vorgänge auf zellulärer Ebene in der Wissenschaft (noch) gar nicht vorhanden ist, sondern gerade das genuine Anliegen der wissenschaftlichen Forschung ist. Die Forderung nach einem Nachweis stellt somit eine **Maximalforderung** dar, die nur aus wissenschaftlicher Sicht wünschenswert und gerechtfertigt sein mag.

Nicht alle Wissenschaftler teilen die Auffassung, dass zu einem wissenschaftlichen Nachweis das Vorliegen eines kausalen Zusammenhangs gehört. Als prominentes Beispiel ist **Austin Bradford Hill** zu nennen, ein englischer Statistiker und Epidemiologe, der neun Kriterien⁵ postulierte, mit denen eine vermutete Ursache-Wirkung-Beziehung in der Medizin bzw. Epidemiologie geprüft werden sollte, auch wenn der kausale Zusammenhang noch nicht bekannt ist. Zusammen mit Richard Doll lieferte er auf dieser Grundlage bereits 1956 als erster überzeugende statistische Belege dafür, dass Tabakrauchen das Lungenkrebsrisiko erhöht (sog. British Doctors Study). Seine Kriterien wurden 1965 in „The Environment and Disease: Association or Causation?“ veröffentlicht. Diese Publikation gehört bis heute zu den meistzitierten wissenschaftlichen Werken im Zusammenhang mit der Nachweisproblematik.

Der Staat darf nicht warten, bis Beweise vorliegen, um vorsorgend tätig zu werden

Aus Sicht eines vorsorgenden Gesundheitsschutzes ist eine Maximalforderung für einen wissenschaftlichen Nachweis äußerst problematisch, da ggf. dringliche Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung von möglichen gesundheitlichen Schäden davon abhängig gemacht werden, ob die Wissenschaft einen kausalen Zusammenhang kennt und überprüfen kann (vgl. Neitzke, 2006, EMF-Handbuch 2-1 [8]).

„Gemessen an den Anforderungen der SSK müssen die toxischen Wirkungen vieler Umwelttoxene als wissenschaftlich unbewiesen gelten. Dies gilt insbesondere für die Noxen, die nicht akut toxisch sind, die aber bei chronischen Expositionen zu gesundheitlichen (Spät-)schäden führen können, wie PCB, Asbest, Holzschutzmittel, usw. Die Geschichte vieler gesundheitsschädigender Stoffe zeigt, dass der kausale Ursache-Wirkungs-Zusammenhang in der Regel erst viel später aufgedeckt wird, nachdem die gesundheitliche Schädlichkeit bereits offensichtlich und sogar wiss. anerkannt ist“ (vgl. Europäische

⁵ http://de.wikipedia.org/wiki/Bradford-Hill-Kriterien_f%C3%BCr_Kausalit%C3%A4t_in_der_Medizin#cite_note-2

Umweltagentur, 2004 [10]). Bei vielen derzeit anerkannt schädlichen Noxen ist der Wirkungsmechanismus bis heute nicht restlos bekannt (Bsp. UV-Strahlung und Hautkrebs⁶).

Nach einer Mitteilung der EU-Kommission vom Februar 2000 sollte das **Vorsorgeprinzip** in den Fällen angewandt werden, in denen es wissenschaftliche Hinweise auf ein potentiell Risiko gibt, das Risiko jedoch noch nicht voll nachweisbar ist, oder wenn noch nicht messbar ist, in welchem Umfang das Risiko besteht. Dann sind ordnungsrechtliche, technische und ggf. planerische Maßnahmen anzuwenden, um das potentielle Risiko zu vermindern. „Es kann nicht genug betont werden, dass ein wissenschaftlicher Nachweis eines Risikos nicht vorliegen muss, um als Behörde vorsorglich tätig zu werden.“ (Baumann, 2006)

Im Zusammenhang mit der Mobilfunkstrahlung liegen für athermische Wirkungen⁷ unterhalb der Grenzwerte vielfältige **Hinweise** auf gesundheitliche Beeinträchtigungen und auch Schädigungen vor, die zum Teil so überzeugend sind, dass sie längst Anlass für vorsorgende Gesundheitsschutzmaßnahmen sein müssten (vgl. nächster Abschnitt). Legt man die Kriterien von Bradford Hill zugrunde, können viele athermische Wirkungen aufgrund des derzeitigen Forschungsstands bereits als „wissenschaftlich anerkannt“ bzw. „bewiesen“ angesehen werden.

Was bedeutet es, wenn Hinweise auf Gesundheitsrisiken unterhalb der Grenzwerte mit dem Argument des fehlenden wissenschaftlichen Nachweises abgetan werden? Natürlich muss man damit rechnen, dass es sich bei einem Hinweis auf gesundheitliche Beeinträchtigungen um einen Irrtum handeln könnte (Fehler vom Typ I laut Statistiktheorie), in Wahrheit also andere Ursachen als die Mobilfunkstrahlung die Wirkungen hervorrufen. Geradezu unwissenschaftlich wird es aber, wenn man dies von vorneherein **allen(!)** Hinweisen unterstellt. Denn das kann umgekehrt bedeuten, dass ein tatsächlicher Effekt übersehen und irrtümlich als nicht existent, als „falsch“ angesehen wird (Fehler vom Typ II).

Diese Fehleinschätzung birgt darüber hinaus die (große) Gefahr, dass ein **falsches Sicherheitsgefühl** entsteht, das oft auch noch aufgrund so genannter „negativer“ Studien verstärkt wird, die ein Risiko nicht erkennen. Ein nicht beachteter anfänglich meist kleiner Effekt kann aber im Laufe der Zeit eskalieren und erhebliche Auswirkungen bis hin zu Katastrophen für Mensch und/oder Umwelt oder die Gesellschaft entstehen lassen. Es ist absolut erforderlich, die anhaltende negative Entwicklung der Gesundheit unserer Kinder und Jugendlichen in den letzten 10 Jahren (vgl. 5. Kapitel) dahingehend zu untersuchen, ob wir uns nicht bereits in dieser Negativspirale befinden.

⁶ http://www.ssk.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen_PDF/BerichtederSSK/Heft20.pdf?__blob=publicationFile

⁷ Die österreichische Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA) initiierte das Forschungsprojekt ATHEM (Athermische Wirkungen der Mobilfunkstrahlung), durchgeführt an der Medizinischen Universität Wien. Das Ergebnis waren Nachweise von athermischen Wirkungen. Daraufhin gab das österreichische Gesundheitsministerium für Eltern ein Faltblatt mit Warnhinweisen heraus. Eine Zusammenfassung des ATHEM-Reports veröffentlichte die Umweltorganisation Diagnose-Funk: <http://www.diagnose-funk.org/ueber-diagnose-funk/brennpunkt/auva-report-athermische-wirkungen-bestaetigt.php>

Die offizielle „Entwarnung“ für **alle** gesundheitlichen Risiken unterhalb der Grenzwerte basiert auf überzogenen Anforderungen der Strahlenschutzkommission (SSK) an die Bewertungssicherheit.

Die Missachtung von überzeugenden Hinweisen auf gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Mobilfunkstrahlung stellt daher einen hoch riskanten Umgang mit diesem Risiko dar und entspricht eindeutig *nicht* dem Vorsorgeprinzip.

Absenkung der Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen sind dringend erforderlich

Die Bundesregierung jedenfalls ergreift keine Maßnahmen, sondern spricht nur allgemeine Empfehlungen aus. Dies ist durchaus kritisch zu hinterfragen: Bereits am 13.02.2004 hat der Bundesgerichtshof festgestellt, dass die 26. Bundesimmissionsschutzverordnung (26. BImSchV) *keine* Vorsorgekomponente enthält, und darüber hinaus betont, dass die Einhaltung und Unterschreitung von Grenz- und Richtwerten im Hinblick auf die gesundheitliche Unbedenklichkeit von Mobilfunkimmissionen *nur Indizwirkung* hat⁸. Eine entsprechend angemahnte Novellierung der HF-Grenzwerte wurde damals unter der Regierung Schröder aus Sorge vor Arbeitsplatzverlusten abgelehnt und ist bis heute nicht erfolgt.

Auch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) stellte in seinen „Leitlinien Strahlenschutz“ von 2005⁹ fest: "In Deutschland fehlt derzeit eine allgemeine Rechtsgrundlage für den Strahlenschutz der Bevölkerung bei nichtionisierender Strahlung. ... Die Folge ist, dass, von wenigen Ausnahmen abgesehen, eine **weitgehend unkontrollierte Exposition der Bevölkerung** stattfindet." Weiter fordert das BfS auf S. 54 Vorsorgemaßnahmen insbesondere für „Jugendliche und Heranwachsende, bei denen eine besondere Strahlenempfindlichkeit bisher nicht ausgeschlossen werden kann.“

Am 04.09.2008 stellte das EU-Parlament in einer Entschließung fest, „*dass die Grenzwerte für die Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern nicht mehr aktuell sind, ...*“ und „*empfiehlt daher dem Rat, seine Empfehlung 1999/519/EG dahingehend zu ändern, dass ... strengere Belastungsgrenzwerte ... festgesetzt werden,...*“¹⁰.

Der BUND forderte entsprechend die sofortige Senkung der Grenzwerte auf $100 \mu\text{W}/\text{m}^2 = 0,1 \text{ mW}/\text{m}^2 = 0,0001 \text{ W}/\text{m}^2$ zur Gefahrenabwehr und schlägt einen Vorsorgewert von $1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ vor¹¹.

Am 27.02.2013 erklärte bei der Anhörung über die Novelle der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV) der stellvertretende energiepolitische Sprecher und zuständiger Berichterstatter der SPD-Bundestagsfraktion Dirk Becker unmissverständlich¹²:

⁸ Entscheidung des BGH vom 13.02.2004 in NJW (2004), 1317 ff.

⁹ Bundesamt für Strahlenschutz (BfS): Leitlinien Strahlenschutz (2005), S. 44 und S. 54

Internet: http://www.der-mast-muss-weg.de/pdf/appell/BfS_Leitlinien_Strahlenschutz.pdf

¹⁰ <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-2008-0410+0+DOC+XML+V0//DE> darin: Punkte 22. und 23.

¹¹ http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/sonstiges/20081028_sonstiges_funktechnologien_position.pdf

¹² <http://www.spdfraktion.de/presse/pressemitteilungen/vor-elektromagnetischer-strahlung-muss-viel-besser-gesch%C3%BCzt-werden>

Es wird höchste Zeit, dass die Bundesregierung das Machbare tut, um Bürgerinnen und Bürger vor elektromagnetischer Strahlung zu schützen. **Das Vorsorgeprinzip** beim Schutz gegenüber elektromagnetischer Strahlung ausgehend von Stromtrassen und Mobilfunkanlagen **muss konsequenter angewendet werden**. ... Nachdem im letzten Jahrzehnt der Fokus auf der Gefahrenabwehr gegenüber den nachgewiesenen akuten Wirkungen lag, ist nun die Datenlage im Bereich der chronischen Wirkungen evident. Die bestehenden **Grenzwerte** bieten keinen ausreichenden Sicherheitsraum und **müssen entsprechend abgesenkt werden**. In anderen europäischen Ländern ist dies schon längst geschehen.

Einig waren sich die Sachverständigen immerhin darin, dass im Alltagsleben der Menschen die **Zahl der Feldquellen neuer Technologien**, angefangen bei den Stromleitungen über das Handy bis zu WLAN- und Bluetooth-Funkverbindungen **sehr stark zugenommen** hat und noch weiter steigen wird. Darauf haben viele unserer Nachbarländer bereits sensibel reagiert und ihre Grenzwerte angepasst. Sie liegen dort um Größenordnungen niedriger. Nun muss auch Deutschland den nächsten Schritt tun und unterhalb der hier geltenden schwachen Grenzwerte höchsten Schutz gewährleisten.

Vorsorge zu treffen durch Minimierung der persönlichen Strahlenbelastung ist derzeit dem Einzelnen überlassen. Sehr bedenklich ist, dass die Notwendigkeit der Risikominimierung derzeit im Bewusstsein der Bevölkerung, vor allem auch bei Kindern und Jugendlichen, nicht vorhanden ist oder als weitgehend unnötig empfunden wird.

Der gegenwärtige Schutz der Grenzwerte ist weitgehend unbrauchbar und nicht im Einklang mit dem gegenwärtigen Stand der Forschung.

Eine Vernachlässigung von Vorsorgemaßnahmen ist nach heutigem Wissensstand um Gesundheitsrisiken der Mobilfunkstrahlung unterhalb der Grenzwerte unverantwortlich.

Es gibt plausible Erklärungsmodelle athermischer Wirkungen

Der Hinweis der Behörden, es sei kein wissenschaftlich anerkannter Schädigungsmechanismus bekannt“ ist zwar bis heute richtig, ist aber nicht die ganze Wahrheit. Vor allem darf dieser Hinweis nicht als Freibrief für Sorglosigkeit gewertet werden. Bereits im Dezember 2008 widersprach die Bundesärztekammer (Prof. Kappos¹³) der offiziellen „Entwarnung“ der Bundesregierung aufgrund des Deutschen Mobilfunkforschungsprogramms (DMF) und stellte fest:

- Die Ergebnisse des DMF können nicht als Beleg für die Nichtexistenz athermischer Wirkungen der elektromagnetischen Felder interpretiert werden.
- Seit 1932 ... wurde eine große Anzahl von Arbeiten publiziert, die funktionelle Gesundheitsstörungen im Zusammenhang mit der Exposition durch HF-Strahlung beschreiben.
- Ebenso existieren plausible pathophysiologische Erklärungsmodelle athermischer Wirkungen auf die komplexen Regulationsmechanismen des menschlichen Organismus. Diese sind nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen.

Auch wenn ein allgemein anerkannter Kausalzusammenhang für die verschiedenen Gesundheitsrisiken noch nicht vorliegt, so ist die Forschung auch in dieser Hinsicht nicht stehen geblieben, sondern ein großes Stück weitergekommen: Über 50 Studien weisen nach, dass und wie im Einzelnen Mobilfunkstrahlung auf zellulärer Ebene oxidativen und nitro-

¹³ http://www.der-mast-muss-weg.de/pdf/Aerzte/Prof_A_Kappos_0812_a.pdf

sativen Stress erzeugt und die Homöostase aus dem Gleichgewicht bringt¹⁴. Damit ist ein elementarer Mechanismus auf Zellebene identifiziert, aus dem die beobachteten DNA-Schäden bis hin zu Erkrankungen – u.a. Burn-Out – plausibel bis in viele Details abgeleitet werden können [21].

Dauerbestrahlung ist Hauptquelle für Gesundheitsrisiken

Inwieweit biologische Wirkungen der HF-Bestrahlung zu ernsthaften Erkrankungen (Krebs u.a.) führen, hängt von vielen Faktoren ab, nicht zuletzt davon, inwieweit jeder seine persönliche Strahlenexposition minimiert. Hierzu sind einige wenige, aber eindringliche Empfehlungen im Datenblatt¹⁵ des BfS über Bluetooth und WLAN zu finden:

Der Trend zu portablen und mobilen Funkanwendungen führt insgesamt zu einer vermehrten Belastung gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern. Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) empfiehlt generell, die persönliche Strahlenbelastung zu minimieren, um mögliche, aber bisher nicht erkannte gesundheitliche Risiken gering zu halten. Einfache Maßnahmen sind hierfür:

- **Bevorzugen Sie Kabelverbindungen**, wenn auf Drahtlostechnik verzichtet werden kann.
- Vermeiden Sie die Aufstellung von zentralen WLAN-Zugangspunkten in unmittelbarer Nähe der Orte, an denen sich Personen ständig aufhalten, zum Beispiel am Arbeitsplatz.
- Falls vorhanden, stellen Sie die **Reichenweitenbegrenzung** ein, um die maximale Strahlungsleistung zu reduzieren.

Bemerkenswert ist, dass das BfS vor allem die Dauerbestrahlung von Menschen (etwa am Arbeitsplatz) im Blick hat und hier eine Hauptquelle für Gesundheitsrisiken sieht. Indirekt wird sogar ein „**Vorsorgewert**“ in der Nähe ständig aktiver WLAN-Zugangspunkte erkennbar, da ja die Strahlungsintensitäten von WLAN-Zugangspunkten in Abhängigkeit vom Abstand bekannt sind. Legt man z.B. einen Sicherheitsabstand von 3 m zugrunde, so wäre in diesem Abstand eine **Strahlenexposition von ca. 400 – 600 $\mu\text{W}/\text{m}^2$** durch den WLAN-Zugangspunkt zu erwarten, bei voller Auslastung des WLAN-Zugangspunkts können sogar Werte weit über 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. Werte in dieser Größenordnung **erscheinen dem BfS** also für Menschen, die sich in der Nähe von WLAN-Quellen längere Zeit aufhalten, also auch für Kinder und Jugendliche, **zumutbar und tolerabel**. Ob dies ausreicht, um langfristige Gesundheitsrisiken auszuschließen, weiß derzeit niemand. Auf jeden Fall soll eine anhaltende Belastung durch höhere Werte möglichst vermieden werden. Indirekt werden hier die derzeitigen Grenzwerte, die keine zeitliche Begrenzung der Exposition kennen, also auch für Dauerbestrahlung uneingeschränkt gelten, bereits in Frage gestellt.

Aufgrund der oben genannten Empfehlungen des BfS muss man daher befürchten, dass bei einer durchgängigen Nutzung von Tablets in Schulen mit Gesundheitsrisiken aller Beteiligten zurechnen ist, da sich die Kinder und Jugendlichen bei der Arbeit mit den Tablets über längere Zeit einer Strahlung von 20.000 – 30.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ aussetzen.

Als weitere Maßnahme für eine effektive Vorsorge muss also aufgrund dieser Erkenntnisse vor allem die **Vermeidung von Dauerbestrahlung** empfohlen werden: Weil der dadurch verursachte Stress dauerhaft anhält bzw. immer wieder den Körper belastet, wird

¹⁴ Eine Auflistung ist zu finden unter: <http://www.mobilfunkstudien.org/studienreport/studienreport-2012-2013.php> und: <http://shop.diagnose-funk.org/Zellen-im-Strahlenstress-Warum-Mobilfunkstrahlung-krank-macht-52S-A4>

¹⁵ http://www.bfs.de/de/bfs/publikationen/broschueren/elektromagnetische_felder/moderne_kommunikation/INFO_Bluetooth_und_WLAN.pdf

plausibel, warum viele Krankheiten erst nach langer Zeit entstehen und oft dann erst deutlich erkennbar werden, wenn die kompensatorischen Möglichkeiten des Körpers erschöpft sind. Bei einer effektiven Vorsorge kommt es also neben der Vermeidung hoher Strahlungsintensitäten darauf an, dass der Körper regelmäßig längere Erholungspausen von der Bestrahlung bekommt, insbesondere muss der Schlafplatz so strahlungsfrei wie möglich gehalten werden.

Insgesamt werfen die Informationen des BfS also viele Fragen auf:

- Wann ist die persönliche Minimierung ausreichend? Oder umgekehrt gefragt: Woran kann man erkennen, dass die bisherige persönliche Strahlenbelastung zu hoch war und (weitere) Minimierung ggf. dringend erforderlich ist? Woran kann sich der Bürger orientieren?
- Wenn in Schulen auf Drahtlostechnik über WLAN gesetzt wird und damit die Belastung durch HF-Felder steigt, welche kompensatorischen Maßnahmen sind dann für eine minimierte Strahlenbelastung erforderlich?

Das BfS schweigt sich über mögliche Gesundheitsrisiken durch die Belastung mit HF-Feldern weitgehend aus, seine Aufklärung ist halbherzig und bietet dem Bürger nur wenig Orientierung darüber, ob seine Minimierungsmaßnahmen ausreichend sind.

4. Hinweise auf Gesundheitsgefahren durch WLAN-Strahlung unterhalb der Grenzwerte

Evidenzkriterien zur Klassifizierung der Hinweise

Unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge ist also eine simple Ja-Nein-Bewertung des wissenschaftlichen Erkenntnisstandes anhand der Kategorien „bewiesen“ bzw. „nicht bewiesen“ bei weitem nicht ausreichend. Für die Beurteilung, ob beim gegenwärtigen Stand der Wissenschaft das Vorsorgeprinzip anzuwenden ist, wäre eine differenzierte, **nach wissenschaftlicher Evidenz abgestufte Klassifizierung der Hinweise** auf gesundheitliche Auswirkungen durch hochfrequente elektromagnetische Felder unterhalb der Grenzwerte erforderlich. Diese kann die Entscheidungsfindung darüber, welche Hinweise als ausreichend für die Einleitung von Maßnahmen gelten können, erleichtern: Die Entscheidung muss bei vorhandenen Nachweisstufen darüber fallen, ab welcher Nachweisstufe es erforderlich ist, vorsorgend tätig zu werden.

Dies ist eine wichtige politische Entscheidung mit tiefgreifenden Auswirkungen. Es geht u.a. darum, den möglichen Schaden abzuschätzen, der bei Tätigwerden oder Nicht-Tätigwerden zu erwarten ist. Es ist daher nachvollziehbar, dass bereits die Aufstellung von Nachweisstufen intensiv und kontrovers diskutiert wird (Neitzke, 2006 [8]).

Obwohl sich bisher eine allgemein akzeptierte, differenzierte und abgestufte Klassifizierung nicht durchsetzen konnte, wurde solch eine Klassifizierung erstmalig im Jahre 2000

vom ECOLOG-Institut in Hannover im Auftrag von T-Mobile durchgeführt. Sie liegt derzeit in einer Fassung von 2006 vor. Das Ergebnis zeigt folgende Grafik¹⁶:

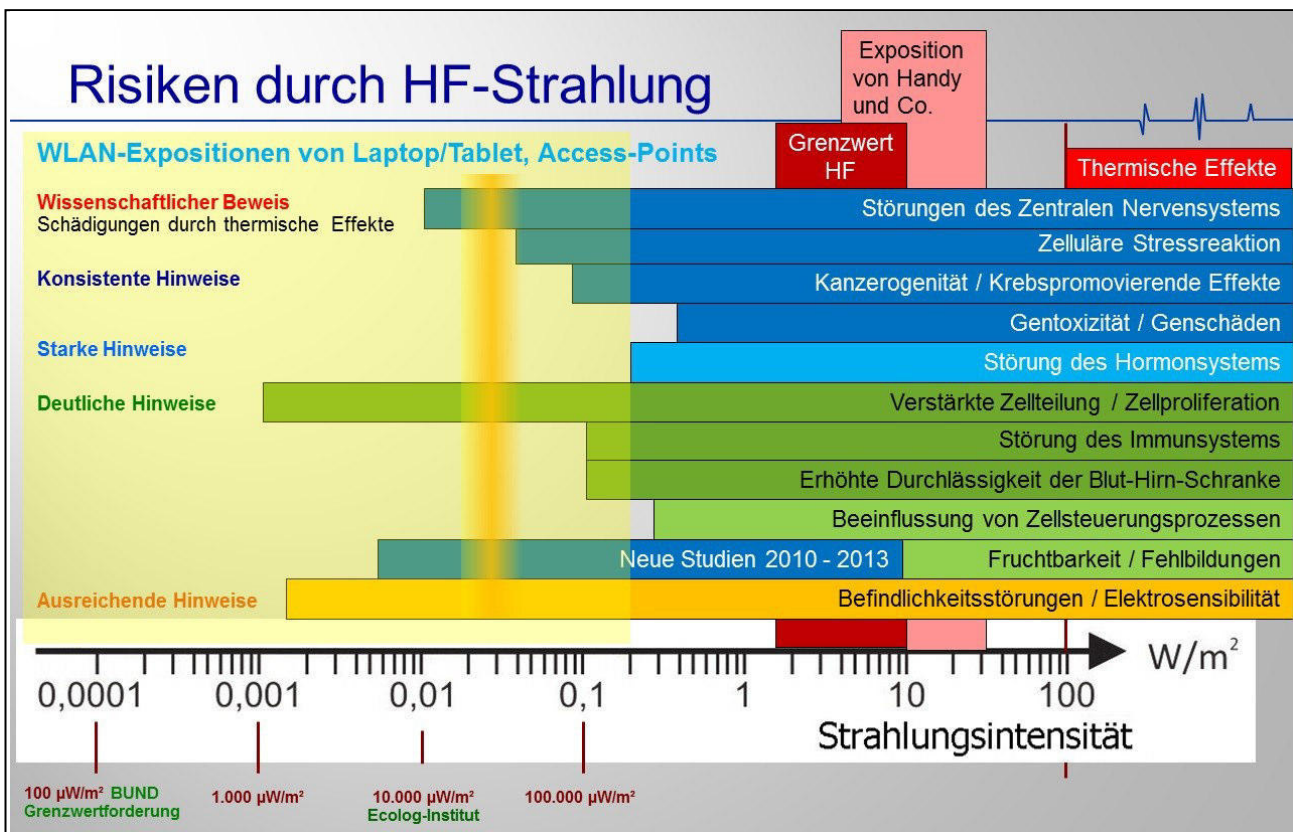


Abb. 1 aus: **e+s rück 2006, Risiken durch elektromagnetische Felder** S. 71¹⁶, Abb. 3.2, Wissenschaftliche Evidenz für gesundheitliche Auswirkungen und biologische Effekte durch HF-Strahlung sowie Wertebereiche in denen diese Wirkung festgestellt wurde (nach Neitzke 2006, Ecolog-Institut).

Jeder farbige horizontale Balken repräsentiert mehrere Studien zum gleichen Endpunkt, der durch die Beschriftung gekennzeichnet ist. Insgesamt wurden für diese Grafik weit über 100 Studien ausgewertet (Stand: 2006). Eine Aktualisierung auf den heutigen Kenntnisstand wäre wünschenswert, liegt aber meines Wissens derzeit nicht vor. Die Abbildung zeigt, bei welchen Strahlungsintensitäten die verschiedenen biologischen Wirkungen in den Studien auftraten.

Einen **wissenschaftlichen Nachweis** (Beweis) gibt es nach dieser Klassifizierung nur für thermische Wirkungen (hellroter Bereich). Die dunkelblauen Balken repräsentieren Studien mit „**konsistenten Hinweise**“, d.h. identische Untersuchungen lieferten übereinstimmende Ergebnisse. Sie belegen damit einen eindeutigen Zusammenhang (signifikante Korrelation) zwischen Mobilfunkstrahlung und dem untersuchten Endpunkt, d.h. die Wissenschaft ist sich hier sehr sicher, es fehlt nur das Vorliegen eines wissenschaftlich anerkannten Kausalzusammenhangs. Ich würde vorschlagen, dass man für diese Zusammenhänge den Begriff „**wissenschaftlich anerkannt**“ einführt: Eine analoge Situation liegt bei der Sonnenstrahlung vor: Es ist wissenschaftlich anerkannt, aber nicht im Sinne der SSK-Kriterien

¹⁶ Fachtagung der E+S Rück: Emerging Risks – Schadenpotenziale der Zukunft.
http://www.es-rueck.de/resources/es/generic/publications-es/schriftenreihe/Schriftenreihe_Nr_10.pdf

bewiesen ist, dass Sonnenstrahlung Hautkrebs hervorrufen kann, da es auch hier in der Kausalkette noch Lücken gibt, ein wissenschaftlich anerkannter Kausalzusammenhang also nicht vollständig vorliegt.

Hellblaue Bereiche kennzeichnen starke Hinweise, d.h.: Es müssen übereinstimmende Ergebnisse aus unterschiedlichen (nicht notwendig identischen) Untersuchungsansätzen mit gleichem Endpunkt vorliegen. Die Charakterisierungen zu „deutliche Hinweise“ und „ausreichende Hinweise“ stehen im EMF-Handbuch des ECOLOG-Instituts¹⁷.

Die Überlappung des gelben Bereichs mit den farbigen Balken zeigt, welche biologischen Effekte mit welcher wissenschaftlichen Eindeutigkeit (Evidenz) auftreten können, wenn ein Erwachsener einer WLAN-Strahlung ausgesetzt ist. Für Kinder und Jugendliche muss noch ein erhöhter Risikofaktor beachtet werden, wie im nächsten Abschnitt beschrieben wird. Der dunkelgelbe Streifen markiert den typischen Bereich der Strahlungsintensität (20 – 30 mW/m²) bei der Nutzung von WLAN-Laptops und Tablets.

An der Abb. 1 wird nun Folgendes deutlich erkennbar: Unter dem Einfluss von WLAN-Strahlung können aufgrund wissenschaftlicher Studien folgende biologischen Wirkungen auftreten:

- Störungen des Zentralen Nervensystems,
- Zelluläre Stressreaktionen,
- Verstärkte Zellteilung (Zellproliferation),
- Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit und
- Befindlichkeitsstörungen.

Das Spektrum der möglichen biologischen Wirkungen unter WLAN-Strahlung ist nach heutigem Kenntnisstand noch größer: Zum Beispiel zeigt eine Studie von **Hacker und Pauser** (Salzburg, 2007 [9]), die in der Grafik nicht erfasst ist, bereits bei sehr niedrigen Strahlungsintensitäten folgende Wirkungen:

- Das Immunsystem wird ab ca. 500 µW/m² geschwächt.
- Es zeigen sich statistisch signifikante Erhöhungen des Cortisolspiegels und anderer Stressmarker.
- Exponierte Personen, die innerhalb von 100 m zu einer Mobilfunksendeanlage wohnen, sind offenbar vorgeschädigt.

Weit über 40 Studien allein zu WLAN¹⁸ weisen inzwischen auf eine Vielzahl von gesundheitlichen Risiken hin: Kopfschmerzen, Konzentrationsstörungen, Verhaltensstörungen wie ADHS, Gedächtnisstörungen, negative Auswirkungen auf die Spermien, den Fötus, Schädigungen des Herz-Kreislauf-Systems (Hava, M. 2006, 2010 [25]) u.a.

¹⁷ Download unter: <http://www.ecolog-institut.de/index.php?id=74>

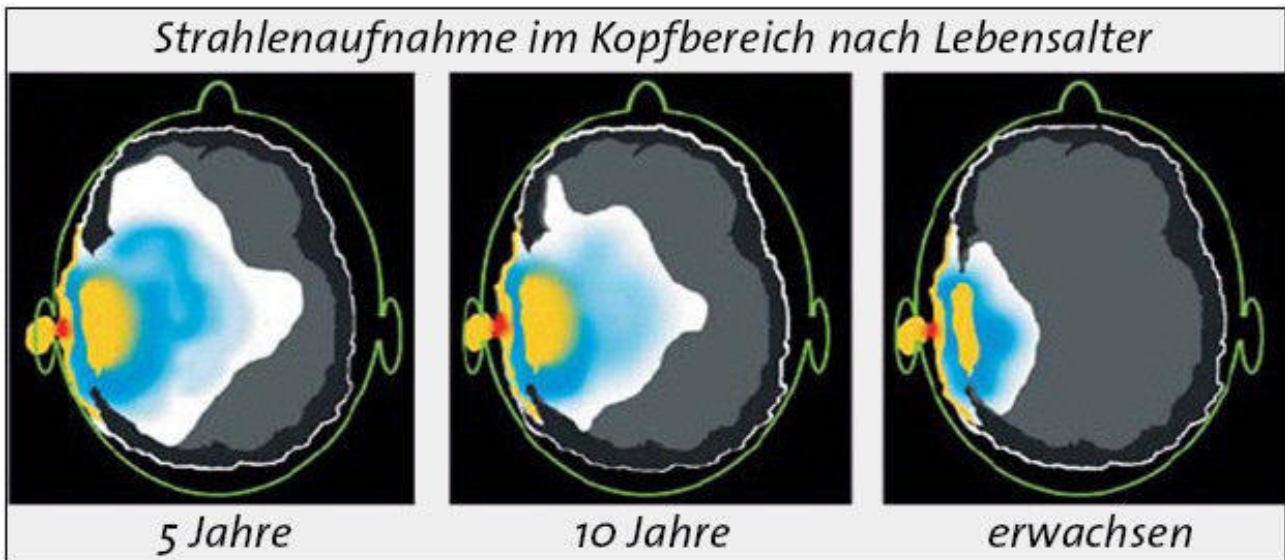
¹⁸ Vgl. Brennpunkt Ausgabe 09.05.2013:

<http://shop.diagnose-funk.org/Brennpunkt-Tablet-PCs-WLAN-Ein-Bildungs-und-Gesundheitsrisiko-8S-A4>

Berücksichtigung der höheren Empfindlichkeit von Kindern und Jugendlichen

Es ist allgemeiner internationaler Konsens, dass Kindern und Jugendlichen ein höherer Schutzbedarf eingeräumt wird als Erwachsenen (WHO, Europ. Umweltagentur, Europarat u.a.). Die erforderlichen Konsequenzen fallen in den verschiedenen Ländern allerdings sehr unterschiedlich aus. Eine Dokumentation hierzu findet sich in¹⁹.

Der besondere Schutzbedarf begründet sich zum einen durch die tendenziell höhere Absorption der Strahlung in Kinderköpfen als beim Erwachsenen (Abb. 2).



Forschungen von Gandhi et al. (1996, 2011) können hierfür sogar quantitative Faktoren angeben: Der Kopf eines Kindes kann aufgrund seiner geringen Größe, der dünneren Schädelknochen und der höheren Leitfähigkeit **1,6 – 3,2 mal höher belastet** sein als der eines Erwachsenen. Knochen sind bis zu 10-mal höher belastet; die Belastung von Augen und Hals sind ebenso erhöht. Man kann daher davon ausgehen, dass der kindliche und jugendliche Organismus grundsätzlich empfindlicher auf Strahlung reagiert. Weitere Gründe sind:

- Es werden tiefer liegende Areale im Gehirn (z.B. die Hypophyse) bestrahlt, die u.a. Organfunktionen steuern und besonders empfindlich sind.
- Das Nerven- und Immunsystem von Kindern ist noch nicht voll entwickelt, so dass es durch Mobilfunkexposition zu verschiedenen Störungen in der Entwicklung der Kinder kommen kann.
- Sie werden ein Leben lang mit den neuen Informations- und Kommunikationstechniken umgehen (→ Langzeitrisiken!).
- Wir wissen heute, dass für Kinder und Jugendliche, die vor dem 20. Lebensjahr beginnen, ein Mobiltelefon zu benutzen, ein deutlich erhöhtes Risiko für die Entwicklung eines bösartigen Hirntumors in ihrem späteren Leben besteht (Hardell 2008). Je länger ein Kind ein Handy benutzt, umso stärker steigt das Risiko für einen Tumor bis zum 5-fachen an (Environmental Working Group 2009, Hardell 2009, 2011).

¹⁹ Vgl. <http://www.diagnose-funk.org/themen/wlan/schulen-wlan-netze-oder-alternativen-einrichten.php>

- Krebserkrankungen bei Kindern und Jugendlichen unter 20 Jahren haben viel kürzere Latenzzeiten (ca. 15 - 20 Jahre) als bei Erwachsenen, die bis zu 45 Jahren betragen. Das durch Mobilfunkstrahlung erhöhte Risiko für Krebs bei Kindern und Jugendlichen hat demnach fatale Auswirkungen für ihre mittlere Lebensphase.

Vorsorgemaßnahmen sind vor allem für Kinder zwingend erforderlich

Im September 2013 veröffentlichte das Umweltbundesamt unter anderem zusammen mit dem BfS einen Ratgeber für Eltern mit dem Titel „Umwelt und Kindergesundheit – gesünder groß werden“²⁰, der diese Befürchtungen bestätigt und entsprechende Vorsorgemaßnahmen empfiehlt. Im Abschnitt „Elektromagnetische Felder“ heißt es:

*Infolge der langen Entstehungszeit von Krebserkrankungen und der vergleichsweise kurzen Zeit der Nutzung der Mobilfunktechnik in der breiten Bevölkerung ist aber noch nicht mit hinreichender Sicherheit geklärt, ob eine **Langzeitbelastung** über einen Zeitraum von mehr als 10 Jahren möglicherweise doch ein gesundheitliches Risiko birgt. Dies gilt insbesondere für Kinder und Jugendliche, die die Funktechniken vermutlich wesentlich länger nutzen werden als die heutigen Erwachsenen und die zudem empfindlicher sein könnten als Erwachsene. Daher rät das BfS auch weiterhin zu **Vorsorgemaßnahmen – ganz besonders für Kinder**. ...*

Derzeit wird neben dem Mobilfunk besonders Wireless-LAN (WLAN) für den kabellosen und mobilen Internetzugang genutzt. ... Wegen der zunehmenden Nutzung von Funkanwendungen sollten Sie darauf achten, dass bei jeder einzelnen Funkanwendung die Belastung so gering wie möglich ist. ... Die beiden Grundregeln „**Abstand halten**“ und „**die Dauer der Belastung verringern**“ helfen dabei, ein mögliches Risiko zu vermindern...

Im Infokasten heißt es dann:

- Stellen Sie den WLAN-Access-Point oder -Router möglichst nicht in unmittelbarer Nähe der Orte auf, an denen Sie und Ihr Kind sich ständig aufhalten.
- Falls Sie das Internet in der Wohnung nur an einem festen Arbeitsplatz nutzen, ist **eine Kabelverbindung zwischen Modem und Computer vorzuziehen**.
- Wenn es möglich ist, **schalten Sie den WLAN-Access-Point oder Router während der Nacht ganz aus**.

Die Unsicherheit bei der Beurteilung von Langzeitriskien, also bei einer Nutzungsdauer von mehr als 10 Jahren, auch bei Strahlungsintensitäten unterhalb der Grenzwerte ist aus der Sicht des BfS das Hauptproblem und der Hauptgrund für Vorsorgemaßnahmen. Dass diese Problematik sehr ernst zu nehmen ist, zeigt die zunehmende Verschlechterung des Gesundheitszustands von Kindern und Jugendlichen in den letzten 10 Jahren, deren Ursache noch weitgehend unklar ist. Viele Studien deuten allerdings bereits jetzt darauf hin, dass die Mobilfunkexposition einen nicht unerheblichen Anteil an dieser Entwicklung hat.

5. Die zunehmende Verschlechterung des Gesundheitszustands von Kindern und Jugendlichen

Zunehmende Befindlichkeitsstörungen bei Kindern und Jugendlichen

„Wir wissen heute: Stress, psychische Probleme bis hin zum Burn-Out steigen durch die Nutzung digitaler Medien allgemein an – insbesondere auch bei Kindern und Jugendli-

²⁰ Download unter: http://www.bfs.de/de/bfs/publikationen/broschueren/strahlenschutz/umwelt_kindergesundheit.html

chen. Es gibt einen deutlichen Zusammenhang zwischen Körper und Geist: Die dauernde Erreichbarkeit und Übererregung durch die ständige Flut von Bildern und Informationen überfordert die Nerven und blockiert die Aufnahmefähigkeit. Dieser Stress hat immer auch eine negative Auswirkung auf Zellprozesse. Einschlafprobleme und Schlaflosigkeit sind eine sehr häufige Folge der Nutzung digitaler Medien. Das wiederum behindert die Speicherung neuer Gedächtnisinhalte, verringert die Immunabwehr, führt zur Erschöpfung.“[29]

Die wichtigsten und am häufigsten auftretenden Befindlichkeitsstörungen (Stress-Symptome) in der Nähe von WLAN-Quellen, DECT-Telefonen und Basisstationen sind:

- Kopfschmerzen (oft bald nach Expositionsbeginn, Abdel-Rassoul et al., 2006)
- Geringere Gedächtnisfunktion (Chiang, 1989)
- Verringerte Konzentrations- und Problemlösefähigkeit (bereits bei eingeschalteten Handys/Smartphones: Becker, 2003; Abdel-Rassoul et al., 2007)
- Reizbarkeit, Nervosität
- Herz-Kreislauf-Störungen (Havas, 2006 [25])
- Erschöpfung und Tagesmüdigkeit (nach anhaltender Exposition)

Zu den Kopfschmerzen einige Fakten:

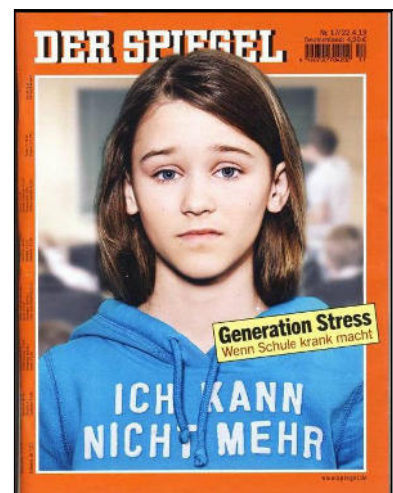
- 1995: 10-15% aller Kinder zwischen 8 – 16 Jahren (Frankenberg & Pothmann)
- 2005: 50% aller Kinder leiden an Kopfschmerzen (Deutsches Ärzteblatt vom 27.5.)
- 2007: 1,4% der Jugendlichen ab dem 12. Lebensjahr leiden an chronischen Kopfschmerzen (Studie der DMKG, 2007)

Das **Gesundheitsamt Stuttgart** stellt in seiner Jugendgesundheitsstudie vom 29.08.2007 fest [12]:

- 23% der Mädchen und 17% der Jungen haben täglich oder mehrmals in der Woche Kopfschmerzen. Jedes 8. Kind leidet an Migräne.
- Weiterhin werden Gedächtnisstörungen - meist in Verbindung mit Mobilfunkstrahlung - beobachtet.

Epidemiologische Studien zum subjektiven Wohlbefinden ergeben klare Hinweise auf einen ursächlichen Zusammenhang zur Mobilfunkexposition!

- 1999 war unter Experten bekannt und anerkannt, dass Mobilfunkstrahlung Kopfschmerzen erzeugen kann.
- 2006: Schweizer Umweltbundesamt (BAFU): Die Korrelation von elektromagnetischen Feldern (EMF) und Kopfschmerzen muss als wahrscheinlich und konsistent angesehen werden. Sie ist „so weit überzeugend, dass andere Faktoren mit großer Sicherheit ausgeschlossen werden können“ [14].
- 2013: Redmayne et al.: Das Risiko für Kopfschmerzen steigt mit der Anzahl und Dauer der Mobil- und Schnurlostelefongespräche (statistisch signifikant) [15].



Befindlichkeitsstörungen werden unter dem Einfluss aller Mobilfunkstrahlungsquellen beobachtet: Basisstationen, Handy, DECT-Telefone, WLAN-Netze u.a. Die Einflüsse verstärken sich gegenseitig.

- Die Symptome treten häufig nach Inbetriebnahme eines Senders auf: Bei vielen Kindern und Jugendlichen sofort, bei manchen erst nach Tagen, Wochen oder Monaten, nicht jeder ist betroffen. Viele Betroffene waren vorher beschwerdefrei.
- Ein großer Teil der Symptome verschwindet nach Beendigung der Exposition durch Ortswechsel, Entfernung von DECT-Telefon und WLAN oder durch Abschirmung (→ wichtige Präventionsmaßnahme). Dafür gibt es etliche medizinisch untersuchte Beispiele (vgl. Waldmann-Selsam, 2006²¹). Dies ist ein wichtiges Indiz dafür, dass Mobilfunkstrahlung mittelbar oder sogar unmittelbar (kausal) an den Befindlichkeitsstörungen beteiligt ist.
- In den ersten Jahren nach den Beschwerden finden sich keine pathologischen Organbefunde. Eine symptomatische Therapie (Tabletten) hilft nur mangelhaft. Erst nach Jahren können sich schwerwiegende Erkrankungen entwickeln.
- Kurzfristige Belastungen können von vielen Menschen kompensiert werden, sie spüren nichts. Bei den Schülern, die nichts merken, liegt aber nachweislich dennoch eine Stresssituation vor: Die Stresshormone (z.B. Cortisol) können im Speichel nachgewiesen werden. Die Bewertung im Hinblick auf Gesundheitsstörungen hängt sehr davon ab, ob der Stress kurz- oder langfristig vorhanden ist: Bei regelmäßigem Schulbesuch in Schulen mit WLAN-Netzen ist mit einer langfristigen Belastung zu rechnen, vor allem, wenn die Schüler auch zu Hause keine strahlungsfreien Räume mehr vorfinden, in denen sie sich erholen können.

Zunehmende Krebserkrankungen von Kindern und Jugendlichen

Das Risiko einer Langzeitbelastung durch Mobilfunkstrahlung über einen Zeitraum von mehr als 10 Jahren ist zwar nicht hinreichend geklärt, die folgenden Fakten zeigen aber deutlich, dass hier eine Zeitbombe tickt:

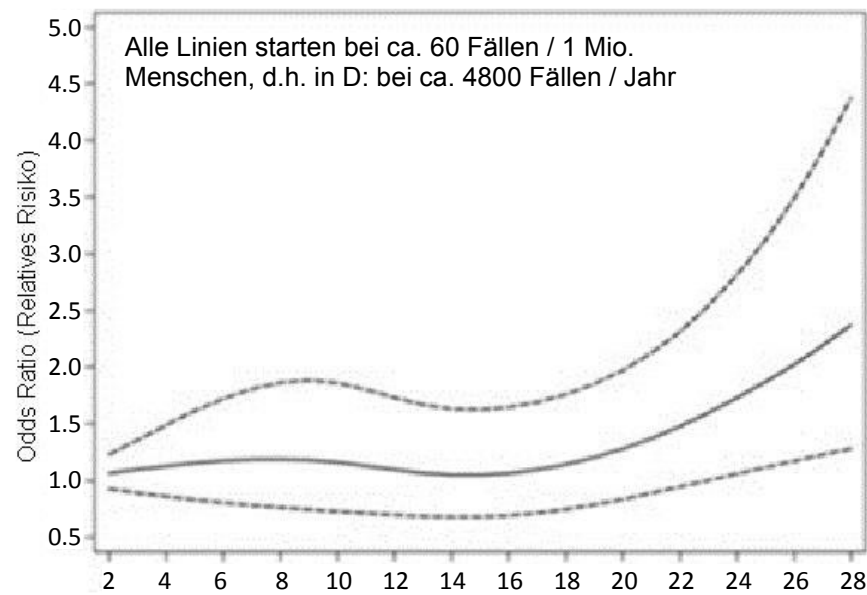
Zahlen von britischen Statistiken belegen bei Kindern eine Zunahme von Gehirntumoren um 50% zwischen 1999 und 2009, wie auf einer Konferenz in Großbritannien 2012 festgestellt wurde.

Der schwedische Onkologe Lennart Hardell stellte durch seine Forschungen bereits 2008 fest, dass bei Kindern und Jugendlichen, die vor dem 20. Lebensjahr beginnen, ein Mobiltelefon zu benutzen, ein etwa 5-fach erhöhtes Risiko für die Entwicklung eines bösartigen Hirntumors in ihrem späteren Leben besteht.



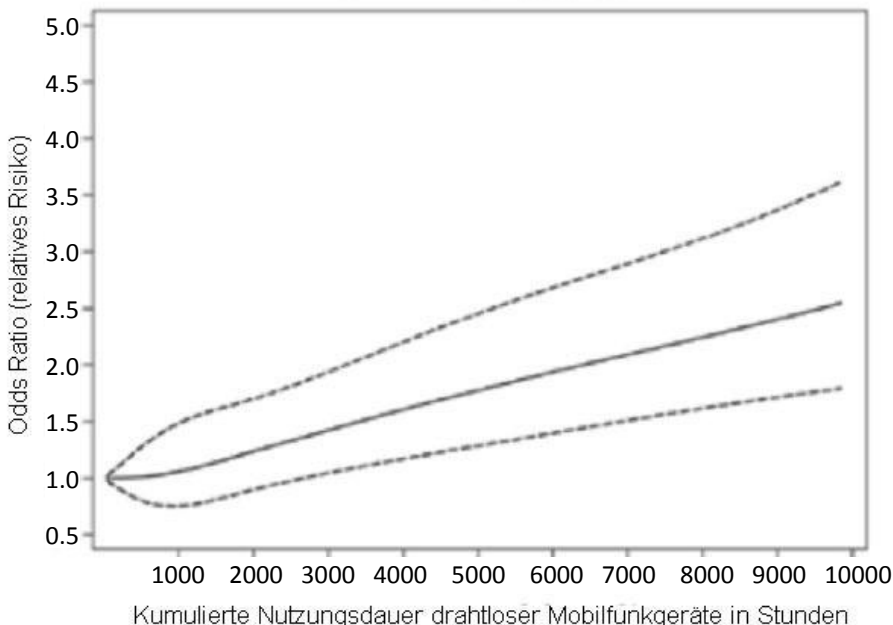
²¹ Ein neues Krankheitsbild: Das Mikrowellensyndrom: <http://omega.twoday.net/stories/2320565/>

In seiner jüngsten Studie von 2013²² konnte Hardell nachweisen, dass das Risiko für die



Entwicklung eines bösartigen Hirntumors mit der Nutzungsdauer (in Jahren oder Stunden gemessen) ansteigt, wie die nebenstehenden Grafiken zeigen.

Risikoanstieg für bösartige Hirntumore in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer in **Jahren**.



Risikoanstieg für bösartige Hirntumore in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer in **Stunden**

Darüber hinaus konnte Hardell zeigen, dass seine Forschungsergebnisse die Kriterien von Bradford Hill in vollem Umfang erfüllen. Das bedeutet, dass man in diesem Sinnen sogar davon sprechen kann, dass **Mobilfunkstrahlung** als **Ursache für den Anstieg der Häufigkeit von Hirntumoren** verantwortlich gemacht werden muss!

Im Mai 2011 hat bereits die IARC, eine Teilorganisation der WHO, Mobilfunk in die Kategorie 2B „potentiell krebserregend“ („possible carcinogens“) eingestuft [27]. Betroffen sind **alle Arten hochfrequenter Strahlung**, eingeschlossen Emissionen von Basisstationen, Radio/TV-Sendeanlagen, Radar, WLAN, Smart Meter usw. Die neuen Forschungsergebnisse von Hardell werden neue Diskussionen darüber auslösen, ob Mobilfunkstrahlung nicht in die höhere Stufe 2A „wahrscheinlich krebserregend“ einzuordnen ist.

²² Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K (2013): Use of mobile phones and cordless phones is associated with increased risk for glioma and acoustic neuroma. Pathophysiology 20(2): 85-110. DOI: 10.1016/j.pathophys.2012.11.01

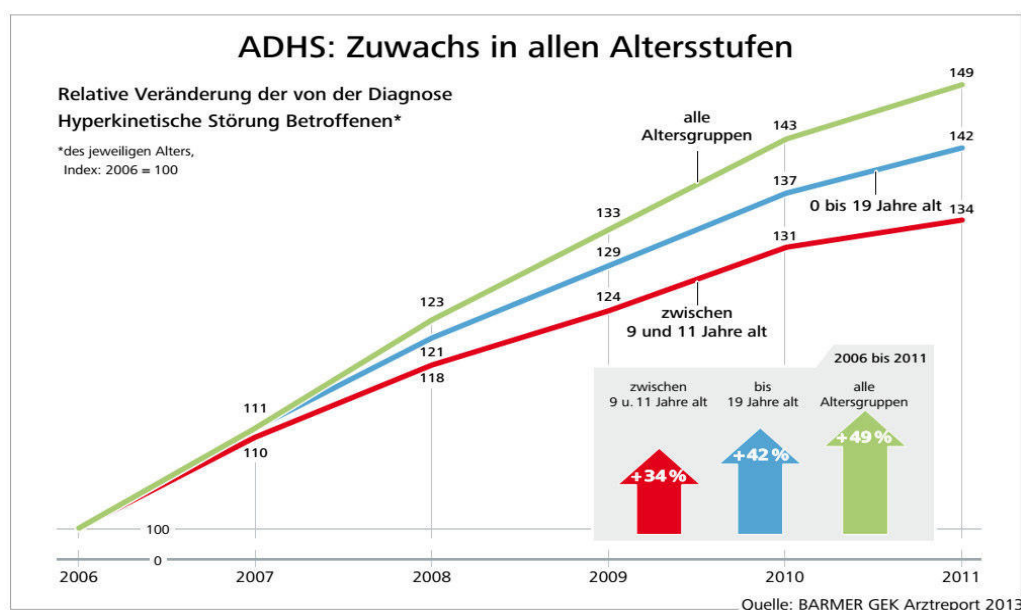
Die beobachtete Zunahme von Hirntumoren betrifft die ganze Bevölkerung. Zum Beispiel berichtete die dänische Krebsgesellschaft am 8.11.2012, dass sich die Gesamtzahl der Gehirntumore in Dänemark in den letzten 10 Jahren statistisch signifikant verdoppelt hat, darunter eine 4-fache Zunahme der bösartigen Gliome²³. Auch für die kommenden Jahre wurde kürzlich von der WHO eine allgemeine Zunahme der Krebserkrankungen (bis 40% im Jahr 2025) prognostiziert. Auch wenn diese Fakten nicht beweisen, dass Mobilfunkstrahlung die alleinige Ursache dieser Entwicklung ist, so wird immer deutlicher, dass ihr Anteil daran nicht zu unterschätzen ist.

Zunehmende Verhaltens- und Entwicklungsstörungen von Kindern und Jugendlichen

Auch Verhaltens- und Entwicklungsstörungen von Kindern und Jugendlichen haben in letzter Zeit dramatisch zugenommen (**Arztreport der Barmer GEK** von 2012 [22]):

- Jährlich wird in Deutschland bei 1,12 Millionen Kindern bis zu 14 Jahren – bei jedem 10. Kind – eine Sprech- oder Sprachstörung festgestellt!
- Ärzte diagnostizieren mittlerweile bei jedem dritten Vorschulkind eine gestörte Sprachentwicklung - mit auffälligen Unterschieden zwischen Jungen (38%) und Mädchen (30%), jeweils im 6. Lebensjahr.
- 10% der Jungen und 6% der Mädchen (jeweils im 9. Lebensjahr) werden von einem Neurologen oder Psychiater behandelt, davon 60% (bei den Jungen) und 40% (bei den Mädchen) wegen ADHS.
- Von 2000 bis 2012 hat sich die Zahl von depressiven, stationär behandelten Jugendlichen in Bayern versechsfacht (+ 600 %) (DAK – Bericht, www.regio-aktuell24.de)

Die Entwicklung ist besonders auffällig für ADHS. Der **Arztreport der Barmer GEK** (2013) [23] weist einen dramatischen **Anstieg der ADHS-Diagnosen in 5 Jahren** (2006 – 2011) **um etwa 42% bei Kindern und Jugendlichen** nach.



²³ Vgl. Europäische Umweltagentur: Late lessons from early warnings, Band II, 2013, p. 555

Im Jahr 2011 waren 472.000 Jungen und 149.000 Mädchen betroffen. 20% aller Jungen, die im Jahr 2000 geboren wurden, bekommen im Alter zwischen 6 und 11 Jahren ADHS.

Diese Entwicklung zeigt sich sogar weltweit: Das **Center for Disease Control and Prevention** (2012)²⁴ stellte einen Anstieg in 10 Jahren (2002 – 2012) um ca. 52% bei Kindern und Jugendlichen (bis 17 Jahre) fest (Abb. 3). Bei 11% aller Schulkinder (15% der Jungen, 7% der Mädchen) wurde ADHS festgestellt. Im Alter zwischen 14 und 17 Jahren waren 20% der Jungen von ADHS betroffen.

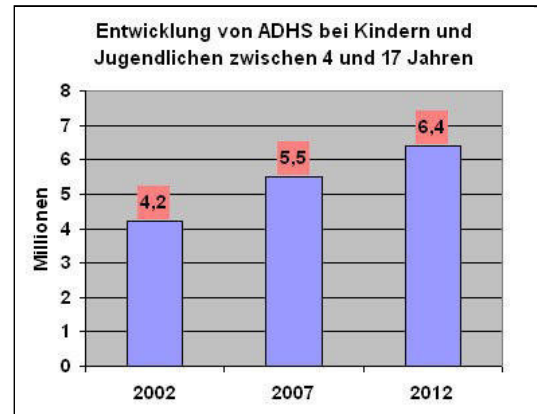


Abb. 3: Anstieg der ADHS-Diagnosen in USA

Die Aufmerksamkeitsstörung hat sich zu einer Volkskrankheit entwickelt, die sich zumindest nach den Zahlen epidemisch ausbreitet. Zwei Drittel der Diagnostizierten werden medikamentös mit Ritalin oder Adderall behandelt. Die Verkäufe von ADHS-Medikamenten haben sich in USA innerhalb von 5 Jahren mehr als verdoppelt. In Deutschland hat der Ritalinverbrauchs im Zeitraum 1994 – 2004 um das 25-fache (von ca. 1 Mill. Tagesdosen auf 25,8 Mill.), 1990 – 2004 um das 86-fache zugenommen.

Der Arztreport der Barmer GEK spricht sogar davon, dass wir derzeit eine ADHS-Generation heranzüchten, wobei die Ursache einem unbekanntem Stressor zugeschrieben wird. Die Auswirkungen für den Lehrbetrieb in Schulen sind derzeit nicht zu übersehen und führen in vielen Fällen zur Überforderung von Lehrerinnen und Lehrern und zu einer Behinderung des Unterrichts. Die Themen Verhaltensauffälligkeiten und Sprachförderung gehören derzeit mit zu den nachgefragtesten Themen in Lehrerfortbildungen!

Die dramatische Zunahme von ADHS findet statt, obwohl fast alle sonstigen Umweltbelastungen (Pestizide, Blei, Luftverunreinigungen) seit Jahren rückläufig sind (teils bis auf die Hälfte, bis auf Methan). Auch die - seit mehr als 10 Jahren - erhöhte Sensibilität von Eltern, Erziehern und Ärzten in Sachen „Modekrankheiten“ (insb. ADHS) kann diese Entwicklung allein nicht erklären.

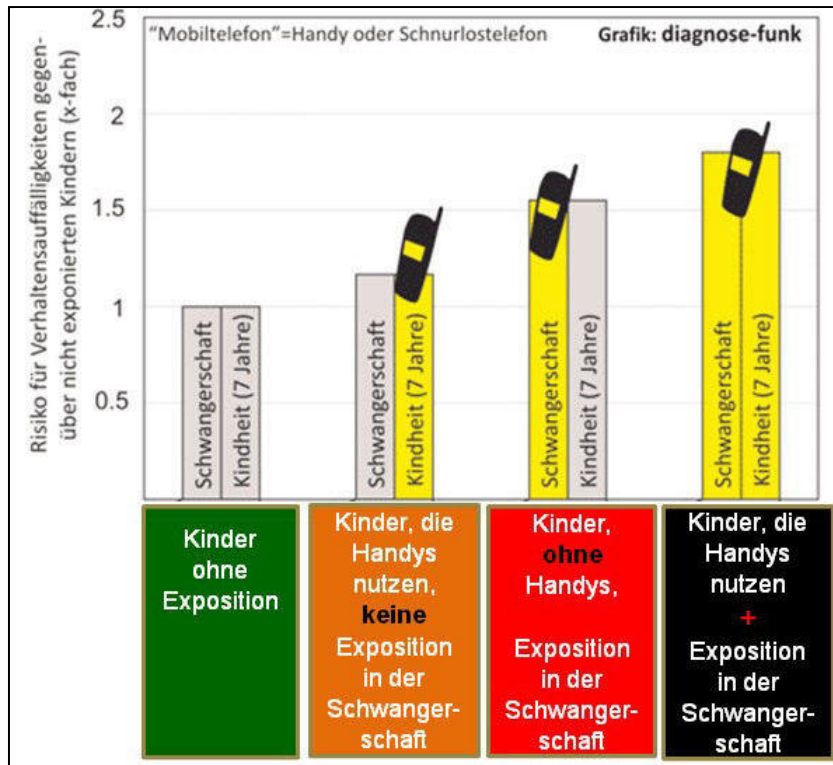
Mittlerweile gibt es eine Reihe von epidemiologischen Studien²⁵, die deutlich zeigen, dass Mobilfunkstrahlung bei den enormen ADHS-Anstiegen promovierend wirkt: Eine Studie der WHO (Divan et al. 2008, 2010²⁶) untersuchte das Risiko für Verhaltensauffälligkeiten von Kindern, die Mobilfunkstrahlung ausgesetzt waren, gegenüber Kindern, die nicht exponiert waren. Insgesamt wurden Daten von 29000 Kindern ausgewertet. Dabei ergab sich:

²⁴ Center for Disease Control and Prevention (2012): <http://www.cdc.gov/ncbddd/adhd/data.html>

²⁵ z.B.: <http://www.prlog.org/12110138-childrens-cell-phone-use-may-increase-their-risk-of-adhd.html> (2013)

²⁶ Divan HA, Kheifets L, Obel C, Olsen J Erschienen in: J Epidemiol Community Health 2010; 66 (6): 524 - 529

Wenn Mütter während der Schwangerschaft digital schnurlos telefonieren, ist das Risiko, dass die Kinder hyperaktiv werden und Verhaltensauffälligkeiten oder Beziehungsstörungen zu Gleichaltrigen zeigen, um 54% erhöht (3. Säule in der Grafik von Abb. 4). Wenn diese Kinder vor dem 7. Lebensjahr auch noch selbst mit dem Handy telefonieren, steigt das Risiko um 80% (4. Säule in der Grafik). Diese Kinder haben zu 25% seelische Probleme, 34% haben Probleme mit Altersgenossen, 35% zeigen Hyperaktivität, 49% ein auffälliges Verhalten.



Neuere Studien in USA und Dänemark, sowie Tierstudien haben die Ergebnisse bestätigt. Dabei zeigte sich, dass Mobilfunkstrahlung in Kombination mit Schwermetallen (Moskowitz, 2013 [18], [19]) das Risiko für ADHS zusätzlich erhöhen.

Abb. 4: Ergebnisse von Divan et al.

6. Warnungen, Appelle und Forderungen weltweit

Eine Studie²⁷ von ROSSTAT²⁸ und der UNICEF wertete im Zeitraum 2000 – 2009 statistische Daten von 15 – 17 jährigen Jugendlichen aus und veröffentlichte das Ergebnis im April 2011. Dabei zeigte sich eine **erschreckend hohe Zunahme** für folgende Störungen:

- + 85 % Störungen des zentralen Nervensystems
- + 36 % Epilepsie oder epileptische Erkrankungen
- + 11 % geistige Entwicklungsverzögerung
- + 82 % Bluterkrankungen (Leukämie) und Störungen des Immunsystems (64% bei Kindern unter 14 Jahren)
- + 58 % Neurologische Störungen (bei Kindern unter 14 Jahren)

²⁷ http://www.unicef.org/ceecis/media_13801.html

²⁸ ROSSTAT: Russian Federation State Statistics Service

Das Russische Nationale Komitee zum Schutz vor Nicht-Ionisierender Strahlung (RNCNIRP) hatte am 14.04.2008 seine erste Resolution veröffentlicht (vgl. nächste Seite), die viele Regierungen aufgerüttelt und zu deutlichen Vorsorgemaßnahmen bewegt hat. Aufgrund der Studie von ROSSTAT und UNICEF veröffentlichte es daraufhin die neue Resolution "Elektromagnetische Felder von Handys: Gesundheitliche Auswirkung auf Kinder und Jugendliche". Darin heißt es u.a.:

„Die medizinische Statistik, nationale und internationale Forschungsergebnisse weisen darauf hin, dass jetzt schon **Schädigungen bei Kindern und Jugendlichen** nachweisbar sind, die **mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Handynutzung zurückzuführen** sind. ... Unter Berücksichtigung ... der Vorsorgemaßnahmen, die von der WHO vorgeschlagen werden, ... müssen dringend weitere Maßnahmen ergriffen werden,

- da Kinder nicht dazu in der Lage sind, den Schaden zu erkennen, der ihnen durch die Handynutzung zugefügt wird, und
- da das Handy an sich als eine unkontrollierte Quelle schädlicher Exposition betrachtet werden kann.“

Im gleichen Jahr erschien im Mai eine Resolution des Europarats [28] mit dem Titel „Die potentiellen Gefahren durch elektromagnetische Felder und ihre Auswirkungen auf die Umwelt“. In einem einstimmiger Beschluss des Ausschusses für Umwelt, Landwirtschaft und regionale Angelegenheiten wird ein Umsteuern in der Mobilfunkpolitik gefordert und auf die Verpflichtung des Staates hingewiesen, die Umwelt und die Gesundheit der Allgemeinheit zu schützen.

Der **Europarat** forderte im Einzelnen:

- Minimierung der Strahlenbelastung
- Einführung von Vorsorgewerten
- Aufklärung durch gezielte Informationskampagnen
- Schutz für Elektrosensible
- **Strenge Regeln für Funk an Schulen**
- Entwicklung neuer Technologien
- Unabhängige Forschung und Schutz kritischer Wissenschaftler



„Ein vehementes Warten auf ein Mehr und Mehr an wissenschaftlichen und klinischen Beweisen könnte anstelle getroffener Maßnahmen zur Vermeidung bekannter Risiken umgekehrt zu sehr hohen gesundheitlichen und wirtschaftlichen Kosten führen, wie es der Fall mit Asbest, bleihaltigem Benzin und Tabak gewesen ist.“

Unter den zahlreichen Warnungen und Empfehlungen (u.a. vom Europäischen Parlament, der Europäischen Umweltagentur) möchte ich noch auf den internationalen(!) Ärzteappell von 2012²⁹ hinweisen. Darin heißt es (Auszug):

„Wir appellieren an die politisch Verantwortlichen, der Bevölkerung folgende Standards der Vorsorge zu gewährleisten, die auch elementarste Menschenrechte betreffen:

- Deutliche **Senkung der Strahlenbelastung** ... auf ein Niveau, das ... verlässlich vor schädigenden biologischen Wirkungen schützt. ...
- Konsequente **Bevorzugung kabelgebundener Lösungen** in privaten Räumen und öffentlichen Einrichtungen, insbesondere Kindergärten, Schulen, Hochschulen, Pflegeheimen und Krankenhäusern.
- **Besonderer Schutz der Kinder und Jugendlichen:**
Kinder unter 8 Jahren sollen Handys und Schnurlostelefone nicht benutzen; Kinder und Jugendliche zwischen 8 und 16 Jahren nicht oder nur im Notfall. Geräte für Mobil- und Kommunikationsfunk dürfen für Kinder und Jugendliche nicht weiter beworben werden.

²⁹ <http://freiburger-appell-2012.info/de/home.php>

Nationales Russisches Komitee
zum Schutz vor Nicht-Ionisierender Strahlung (RCNIRP) (14.04.2008) [26]

Kinder und Mobilfunktelefone: Die Gesundheit der nachfolgenden Generationen ist in Gefahr

Zum ersten Mal in der Geschichte sind wir mit einer Situation konfrontiert, in der die meisten Kinder und Teenager der Welt ständig einem potentiell nachteiligen Einfluss von elektromagnetischen Feldern (EMF) durch Mobilfunktelefone ausgesetzt sind.

Das elektromagnetische Feld (EMF) ist ein wichtiger biologischer Faktor, der nicht nur die menschliche Gesundheit im Allgemeinen angreift, sondern auch die Prozesse der höheren Nervenaktivität, einschließlich des Verhaltens und des Denkens. Wenn Menschen mobil telefonieren, beeinflusst die Strahlung direkt das menschliche Gehirn.

Kinder und Jugendliche wurden die Zielgruppe der Werbung der Mobilfunkindustrie trotz der Empfehlungen des Gesundheitsministeriums ..., dass Personen unter 18 Jahren keine Mobilfunktelefone benutzen sollen.

Die gegenwärtigen Sicherheitsstandards für die Exposition von Mikrowellen der Mobiltelefone ... berücksichtigen nicht die wesentlichen Merkmale des kindlichen Organismus. Die WHO sieht den Schutz der Gesundheit von Kindern vor einem möglichen negativen Einfluss durch EMF der Mobiltelefone als eine Aufgabe von höchster Priorität...

Das potentielle Risiko für die Gesundheit der Kinder ist sehr hoch:

- Die Absorption der elektromagnetischen Energie in einem Kinderkopf ist beträchtlich höher als in dem Kopf eines Erwachsenen ...
- Der Organismus von Kindern ist im Vergleich zu dem von Erwachsenen empfindlicher.
- Das Gehirn von Kindern hat eine höhere Empfindbarkeit für die Anhäufung von negativen Wirkungen unter Bedingungen einer chronischen Bestrahlung durch EMF...
- Die heutigen Kinder werden wesentlich länger Mobiltelefone benutzen als dies die heutigen Erwachsenen tun werden.

In naher Zukunft sind nach Meinung des RCNIRP die folgenden Gesundheitsgefahren für mobil telefonierende Kinder wahrscheinlich:

Gedächtnisstörungen, nachlassende Aufmerksamkeit, verringerte Lern- und Denkfähigkeiten, zunehmende Reizbarkeit, Schlafprobleme, zunehmende Stressempfindlichkeit, zunehmende Bereitschaft für Epilepsie.

In ferner Zukunft erwartete (mögliche) Gesundheitsrisiken:

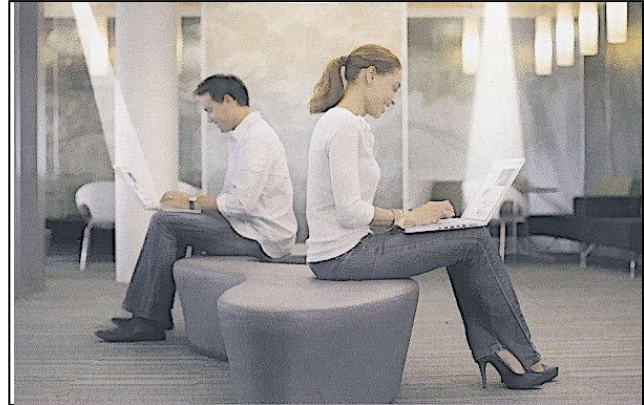
Gehirntumore, Tumore der Hör- und Eingangsnerven (im Alter von 25 – 30 Jahren), Alzheimer Krankheit, Demenz, depressive Syndrome und andere Arten der Degeneration von Nervenstrukturen des Gehirns (im Alter von 50 – 60).

...Wir appellieren an die Regierungsbehörden, an die gesamte Öffentlichkeit, dieser kommenden Bedrohung höchste Beachtung zu schenken und angemessene Maßnahmen zu ergreifen, um negative Folgen für die Gesundheit zukünftiger Generationen zu verhindern. Es ist unsere berufliche Pflicht, diesen Schaden an der Kindergesundheit nicht durch Untätigkeit zuzulassen.

Professor Grigoriev (Vorsitzender der RCNIRP)

7. Visible Light Communication (VLC) als Alternative zu WLAN

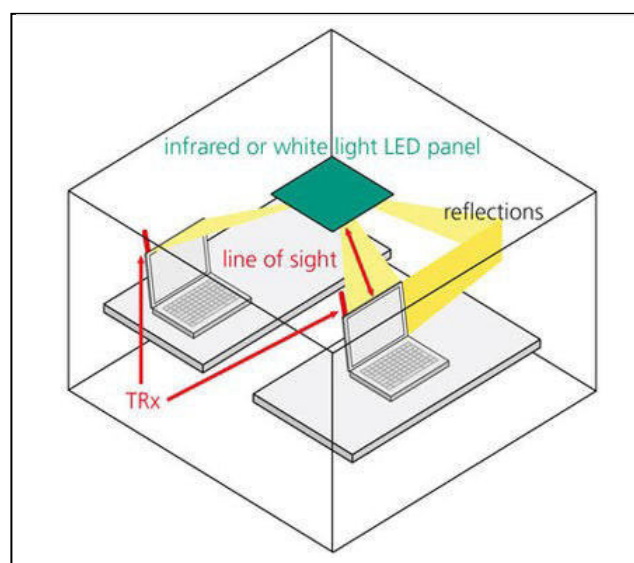
Das Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut³⁰ in Berlin (HHI) hat eine Datenübertragungstechnik entwickelt, bei der das Licht handelsüblicher LED-Lampen, die für die Raumbelichtung Verwendung finden, als Datenträger genutzt wird. Die Daten werden auf den Lichtstrom aufmoduliert, der auf diese Weise unmerklich für das Auge auf feinste Weise flimmert. Optische Sensoren (Photodioden) an den Endgeräten lesen die Daten aus dem Lichtstrom wieder aus. Umgekehrt werden Anforderungen von gewünschten Daten über ein herkömmliches Datenübertragungs-Interface (z.B. Ethernet oder USB-Port) an die LED-Lampe gesendet.



Die optische drahtlose Datenkommunikation ist eine eindrucksvolle Alternative zur Datenübertragung mit WLAN und Bluetooth. Sie stellt eine attraktive Lösung gerade auch für Schulen dar, da hier besondere Anforderungen an den Schutz der Kinder und Jugendlichen vor den Risiken der Mobilfunkstrahlung vorliegen und zu berücksichtigen sind.

Die optische Drahtloskommunikation ist als ergänzende Technologie zur bestehenden Funktechnik für den drahtlosen Netzzugang konzipiert. Die technischen Möglichkeiten reichen von Punkt-zu-Punkt-Verbindungen bis zu optischen WLAN-Verbindungen (en: LiFi = Light-Fidelity).

Vor allem Bereiche mit ständiger Beleuchtung, wie Großraumbüros, Produktionshallen, medizinische Bereiche, Flugzeugkabinen oder der öffentliche Fern- und Nahverkehr bieten ein großes Anwendungsfeld für diese Technologie. Ihre prinzipielle Funktionsweise zeigt folgendes Bild vom Fraunhofer-HHI:



³⁰ <http://www.hhi.fraunhofer.de/pn>

Mit dieser Technik können Datenraten von minimal 100 Mbit/s bis maximal 800 Mbit/s (aktueller Weltrekord) übertragen werden. Diese Datenübertragungsraten liegen damit höher als die meisten Datenübertragungsraten bei Powerline und WLAN, die netto im Bereich von 1 Mbit/s bis ca. 200 Mbit/s liegen. Eine Übersicht über die technischen Daten der derzeitigen verschiedenen WLAN-Standards nach IEEE 802.11 zeigt folgende Tabelle:

Vergleich: IEEE 802.11 / IEEE 802.11b / IEEE 802.11g / IEEE 802.11a/h/j					
	IEEE 802.11	IEEE 802.11b	IEEE 802.11g	IEEE 802.11a/h/j	IEEE 802.11n
Datenübertragungsrate (Brutto)	1 - 2 MBit/s	5,5 - 11 MBit/s	6 - 54 MBit/s	6 - 54 MBit/s	150 - 600 MBit/s
Datenübertragungsrate (Netto)	1 MBit/s	5 MBit/s	2 - 16 MBit/s	bis 32 MBit/s	40 -200 MBit/s
Frequenzband	2,4 - 2,4835 GHz			5,15 GHz - 5,35 GHz 5,47 GHz - 5,735 GHz (Europa)	2,4 - 2,4835 GHz 5,15 GHz - 5,35 GHz 5,47 GHz - 5,735 GHz (Europa)
Frequenzspektrum	83,5 MHz			455 MHz (Europa)	83,5 MHz + 455 MHz (Europa)
Modulationsverfahren	FHSS	DSSS	DSSS/OFDM	OFDM	
Reichweite (innen)	typisch 20 m				
Reichweite (außen)	bis 100 m			bis 2 km	bis 100 m
Sendeleistung, maximal	100 mW			200 mW bis 1 W (Europa)	

Quelle: <http://www.elektronik-kompodium.de/sites/net/0907051.htm>

„Der IEEE 802.11 – Standard mit dem Endbuchstaben g stellt eine Weiterentwicklung des heute am weitesten verbreiteten Standard IEEE 802.11b dar. In der Praxis wird die Datenrate von 54 Mbit/s allerdings selten erreicht. Der ältere Standard IEEE 802.11b erreicht lediglich 11 Mbit/s (mit dem Zusatz „11b+“ bis zu 22 Mbit/s), allerdings ist selbst diese Datenübertragungsrate etwa 5-mal höher als die Übertragungsrate des UMTS-Systems. Daher stehen die WLAN-Standards in einer gewissen Konkurrenz zu UMTS.“ (Virnich, 2005³¹)

Die Datenübertragungsraten, die bei VLC möglich sind, zeigt folgende Tabelle:

Datenübertragungsrate	125 Mbit/s	230 Mbit/s	100 Mbit/s	500 Mbit/s	800 Mbit/s
	Preiswerte Komponente	Avalanche-Photodiode	Kostengünstige Hardware	Avalanche-Photodiode und Offline-Signalverarbeitung	RGB-LED und Offline-Signalverarbeitung
Modulationsverfahren	On-Off-Modulation		DMT-Modulation (Discrete Multitone Modulation)		

Alle Ergebnisse wurden mit einer Beleuchtungsstärke von 1000 lx (gut beleuchtetes Büro) am Empfänger erreicht. Theoretische Untersuchungen mit Infrarot-Licht zeigen das Potential mit mehreren 100 Mbit/s und einer Vollversorgung mittelgroßer Räume mit einem einzigen Access-Point. Die Datenübertragungsraten stehen demnach denen der WLAN-Standards in nichts nach.

³¹ Virnich, M. H. (2005): WLAN – Das drahtlose „Überallnetzwerk“
<http://www.baubiologie.net/docs/elektrosmog-wlan.pdf>

Weitere Vorteile der VLC-Technik sind³²:

- Einfache optische Sender und Empfänger, handelsübliche Komponenten und Standard-Schnittstellen
- Robuste Datenübertragung ohne Sender- und Empfängerausrichtung
- Hohe spektrale Effizienz für hohe Datenraten
- Unterstützung von Mehrbenutzer-Kommunikation
- Keine Interferenzen mit Funksystemen, kein Elektrosmog
- Weltweit unregulierte, frei verfügbare Übertragungsfrequenzen (-spektren)
- Einfache Abschirmung durch lichtundurchlässige Oberflächen.
- Die Technik ist sogar unter Wasser einsetzbar und hat dort eine erheblich größere Reichweite als Funkwellen, die schnell absorbiert werden.

Das System wurde auf der „Vision 2011“ und der „IFA 2011“ öffentlich vorgeführt. Es ist Teil des abgeschlossenen EU-Projekts „OMEGA“ (www.ict-omega.eu). Im Februar 2011 wurde sogar ein Kommunikationsnetz auf Infrarotbasis (IRC) vorgestellt, das im Umkreis von 10 m eine Datenübertragungsrate von 280 Mbit/s zwischen der Basisstation und zwei Endgeräten realisierte.

„Visual Light Communication“ (VLC) ist mittlerweile an vielen Orten der Welt in Entwicklung und dürfte in allernächster Zeit, spätestens 2015, serienreif sein.

Die Idee, auf sichtbares Licht überzuwechseln, stammt ursprünglich von der Keio-Universität in Japan; inzwischen hat sie sich weltweit verbreitet. Im Ursprungsland Japan arbeiten Firmen wie NEC, Matsushita, Shimizu und weitere intensiv an der Entwicklung von praxistauglichen Systemen, in Korea beschäftigt sich das Unternehmen Samsung damit.²⁸

„In China ist das Konzept von Forschern der Fudan Universität (<http://fudan.edu.cn>) in Shanghai entwickelt worden und soll das bisher übliche Wi-Fi kosteneffektiv ersetzen. Den Forschern zufolge können mithilfe dieser Technologie sogar vier Computer mit einer 1 W-LED-Glühbirne Internet empfangen. Die drahtlose Signalübertragung funktioniert mit einem in die LED-Glühbirne eingebetteten Mikrochip. Damit wird eine Übertragungsrate mit einer Geschwindigkeit von 150 Mbit/s ermöglicht werden - was laut Chi Nan, Professorin für Informationstechnologie an der Fudan Universität, schneller ist als der durchschnittliche Breitbandanschluss, den ein Chinese zur Verfügung hat. Internet-User konnten die Innovation am 5.11.2013 auf der Chinesischen Internationalen Industriemesse in Shanghai (<http://www.ciif-expo.com>) testen“.³³

In Deutschland sind Forscher am Fraunhofer HHI in Berlin (www.hhi.fraunhofer.de) damit befasst, im übrigen europäischen Raum mehrere Universitäten, vor allem in Edinburgh (Prof. Haas) und Oxford (Prof. Dominic O'Brien).

³² Quelle:

http://www.hhi.fraunhofer.de/fileadmin/user_upload/Departments/Photonic_Networks_and_Systems/Research_Topics/Optical_Indoor_Networks/Optical_Wireless_Communication/Download/cc_flyer-vlc-de.pdf

³³ vgl. <http://www.presetext.com/news/20131021018>

„Da sich neue Erfindungen nur auf breiter Basis durchsetzen können, wenn die Technik vereinheitlicht ist, haben sich die auf diesem Gebiet engagierten Firmen – überwiegend in Fernost – bereits zusammengesetzt und das „Visible Light Communication Committee“ ins Leben gerufen (http://www.vlcc.net/?ml_lang=en), das dann seinerseits die Vorschläge an das IEEE weitergereicht hat. Das Ergebnis ist der **Standard IEEE 802.15.7 WPAN** (Wireless Personal Area Network) (<http://www.ieee802.org/15/pub/TG7.html>)“.

Einen umfassenden Überblick über die Technik und ihre Anwendungsmöglichkeiten bietet folgendes Dokument: http://ieee802.org/802_tutorials/2008-03/15-08-0114-02-0000-VLC_Tutorial_MCO_Samsung-VLCC-Oxford_2008-03-17.pdf

Gesundheitliche Unbedenklichkeit

Ein weiterer, weltweit betonter Vorteil der VLC-Technik besteht darin, dass sie vermutlich für den Menschen gesundheitlich unbedenklich ist. Folgende Fakten können hierfür als (Teil-) Beleg dienen:

- die Strahlung dringt nur Bruchteile von Millimetern in die Haut ein (gegenüber 5 - 10 cm bei der Mobilfunkstrahlung), d.h. die Haut stellt schon eine gewisse Abschirmung dar;
- der Mensch ist durch Sensoren und Schutzmechanismen in der Haut evolutionär an die Frequenzen im sichtbaren Bereich des Spektrums angepasst;
- wir alle leben bereits viele Jahre mit niederfrequent moduliertem Flimmerlicht (50 Hz Netzfrequenz, Film und Fernsehen, Monitore u.a.). Biologische Wirkungen sind für die meisten Menschen kaum gesundheitsbelastend. Dies gilt nicht für den niederfrequenten Elektromog von Kabeln und Geräten!
- Licht ist nicht kohärent: Damit sind z.B. Interferenzen, stehende Wellen und hot spots ausgeschlossen, die bei der kohärenten Mobilfunkstrahlung auftreten können und biologisch zusätzlich wirksam werden können.

Offen ist die Forschungsfrage: Wie wirkt hochfrequent modulierte Licht auf den Menschen? Spielt die Modulationsart eine Rolle? Sind auftretende Probleme vermeidbar? „Die VLC-Technik muss vor ihrem Einsatz schnellstmöglich auf ihre Gesundheitsverträglichkeit und mögliche negative Effekte auf Tieren und Pflanzen untersucht werden, bevor diese auf Markt kommen darf“ [30]. Gerade das hochfrequente Flimmern der LEDs könnte, obwohl es für uns nicht sichtbar ist, einen negativen Einfluss auf unseren Organismus haben [31]. Zudem sollte die LED-Beleuchtung eine dem natürlichen Spektrum ähnelnde Zusammensetzung haben. Licht beeinflusst z.B. den Tag-Nacht-Rhythmus: Ist der Blauanteil der Beleuchtung zu hoch, wird der Ausstoß des Schlafhormons Melatonin behindert und wir werden abends nicht müde³⁴. Auch Lichtverschmutzung sollte vermieden werden. Oberstes Gebot sollte auch hier das ALARA-Prinzip sein (As Low As Reasonably Achievable): Das heißt, dass die Strahlung so niedrig sein sollte, wie es mit vernünftigen Mitteln erreichbar ist [31].

³⁴ <http://www.3sat.de/page/?source=/nano/cstuecke/122503/index.html>

8. Abschließende Beurteilung über WLAN-Netze in Schulen – Folgerungen und Forderungen

Zusammenfassung

- 20 Jahre weltweite Forschung über die biologischen Wirkungen der derzeit eingesetzten elektromagnetischen HF-Wellen in der Mobilfunkindustrie belegen zahlreiche gesundheitsbeeinträchtigende Störungen unterhalb der Grenzwerte. Auch wenn die wissenschaftlichen Beweise noch unvollständig sind, müssen die derzeitigen Grenzwerte wegen ihrer rein thermischen Schutzwirkung als veraltet angesehen werden. Sogar die deutliche Unterschreitung der Grenzwerte (Intensitäten im 1%-Bereich) reicht als Vorsorge nicht mehr aus. Vorsorgende Maßnahmen müssen neu überdacht und der aktuellen Forschungslage angepasst werden. Der Staat darf nicht warten, bis Beweise vorliegen, um vorsorgend tätig zu werden.
- Die Minimierung der persönlichen Strahlenbelastung wird zwar von allen Behörden gefordert – auch im aktuellen Koalitionsvertrag der Landesregierung –, sie lässt aber viel Interpretationsspielraum offen. So bleiben beim Bürger große Unkenntnis und Ungewissheit darüber bestehen, welche Maßnahmen für die Minimierung der persönlichen Strahlenbelastung ausreichen und welche nicht. Da der allgemeine Trend dahin geht, immer mehr Geräte mit Mobilfunktechnik anzuwenden, ohne dass auf Risiken verwiesen wird oder Warnungen ausgesprochen werden, entsteht bei vielen Bürgern ein falsches Sicherheitsgefühl. Minimierung der persönlichen Strahlenbelastung scheint (noch) überflüssig zu sein!
- Die Belastung von Kindern und Jugendlichen muss bei gleicher Strahlenexposition als deutlich risikoreicher bewertet werden als die von Erwachsenen. Wenn Kinder und Jugendliche in Schulen Mobilfunkstrahlung ausgesetzt werden, wird ihre Gesundheit stärker aufs Spiel gesetzt als die eines Erwachsenen.
- Die Behörden empfehlen durchgängig: „Bevorzugen Sie Kabelverbindungen, wenn auf Drahtlostechnik verzichtet werden kann“. Diese Empfehlung ist sehr ernst zu nehmen, da den Behörden das erhöhte Risiko für Kinder und Jugendliche bekannt ist. Die Drahtlostechnik wird eindeutig als Notlösung hingestellt.

Zu erwartende Probleme bei WLAN-Netzen

- Befindlichkeitsstörungen durch WLAN und Co. sind kein Einzelfall sie betreffen viele Schüler: Eine Münchener Studie von 2008 ermittelte, dass 9% der an ihr beteiligten Minderjährigen - das sind für ganz Deutschland mehr als 1 Millionen Kinder und Jugendliche – sich von Mobilfunkstrahlung beeinträchtigt fühlen. Stress, Kopfschmerzen und anderen Befindlichkeitsstörungen treten in diesem Umfang erst in den letzten 10 Jahren Zeit auf. Es ist damit zu rechnen, dass die **Prävalenz für Befindlichkeitsstörungen** mit einem Anwachsen der Bestrahlungsdauer **zunehmen wird**.
- Befindlichkeitsstörungen können sich bei genügend **andauernder Bestrahlung** langfristig zu erheblichen **Gesundheitsgefährdungen** weiterentwickeln bis hin zu Krebs

(Gehirntumor, Leukämie). Die dramatische Verschlechterung des Gesundheitszustandes von Kindern und Jugendlichen in den letzten 10 Jahren sind hierfür deutliche Hinweise.

- Allein schon um der Kinder und Jugendlichen willen, die unmittelbar nach der Exposition mit Befindlichkeitsstörungen (Kopfschmerzen u.a.) auf Mobilfunkstrahlung reagieren, ist die flächendeckende und allumfassende Einführung von WLAN-Netzen nicht zumutbar. WLAN-Netze würden diese **Schüler** zwangsweise **benachteiligen** und ihnen Lernerfolge in erheblichem Maße erschweren. Ein erhebliches Problem für die Schulen!
- Gerade im Zuge der heutigen Umsetzung von **Inklusion** in den allgemeinbildenden Schulen würde mit WLAN-Netzen ein großes Problem geschaffen, das über kurz oder lang nicht wegzudiskutieren wäre: Viele Kinder, deren Nervensystem geschädigt oder in seiner Funktion beeinträchtigt ist (Hör- und Sehbehinderte, ADHS-Kinder u.a.), würden durch WLAN-Netze zusätzlich belastet mit im Moment ungeahnten Folgen.
- Mit der Einführung von WLAN-Netzen ist auch mit einer **erhöhten Erkrankungsrate des Schulpersonals** (Lehrerinnen, Lehrer u.a.) zu rechnen. Umgekehrt lassen Elektromogreduzierungen den Krankenstand sinken, wie Erfahrungen 2008 in Paris und 2013 bei der „Allianz Handwerker Services GmbH“ sowie bei der „Mondial Assistance Deutschland GmbH“ zeigen.

Empfehlungen an Kindergärten und Schulen

Was ist verantwortliches Handeln? „Verantwortliches Handeln legt Grenzen fest zwischen dem Erlaubten und dem, was wir zwar können, aber nicht dürfen“ (Gert Scobel):

- Die jetzt schon erkennbaren Risiken für Kinder und Jugendliche wiegen in meinen Augen schwerer als die erhofften, noch wenig erforschten Vorteile der mobilen Internetnutzung für die Bildung. Kindergärten und Grundschulen sollten daher WLAN-Netze grundsätzlich nicht einrichten. Die normale Entwicklung der Kinder würde unverantwortlich gefährdet.
- Für Schulen, die noch kein WLAN-Netz haben, aber die Einführung planen: Die möglichen Vorteile einer Laptop- oder Tablet-Nutzung für den Unterricht in Schulen kommen auch dann Kindern und Jugendlichen zugute, wenn die Daten nicht über WLAN, sondern über LED-Licht, also mit Hilfe der VLC-Technik (Li-Fi) empfangen und gesendet werden. Die VLC-Technik wird wahrscheinlich ab 2015 verfügbar sein. Es lohnt sich, zu warten und weiterhin Kabellösungen zu nutzen, bis die VLC-Technik erprobt ist und biologische Risiken abgeschätzt werden können.
- HF-modulierte Lichtstrahlung kann aller Voraussicht nach als „nicht gesundheitsbelastend“ bewertet werden. Viele Probleme durch WLAN-Netze werden bei Nutzung der VLC-Technik vermieden.
- Für Schulen, die bereits ein WLAN-Netz nutzen: Eine Leistungsminimierung der WLAN-Strahlung auf das absolut Nötigste ist auf verschiedenen Ebenen möglich, erfordert aber in der Regel technisches Know-How. Hierfür sollten Experten einbezogen werden,

die bestehende WLAN-Netze strahlungstechnisch minimieren können. Dazu gehört z.B. die Installation mehrerer dezentraler Access-Points (ggf. einer pro Klassenraum), die abschaltbar sind und nur minimale Leistung abgeben, sowie die Leistungsminimierung von Laptops bzw. Tablets.

Empfehlungen und Forderungen an das Land Baden-Württemberg

- Für Kindergärten und Grundschulen ist der Einsatz von Mobilfunkstrahlung durch WLAN-Router oder dauerstrahlende DECT-Telefone grundsätzlich zu verbieten. Die normale Entwicklung der Kinder würde unverantwortlich gefährdet.
- Es muss gefordert werden, dass das Land Baden-Württemberg die VLC-Technik erprobt, entsprechende Pilotprojekte finanziert und die Schulen über VLC als Alternative zu WLAN informiert. Für das Land ergeben sich daraus Vorteile in mehrfacher Hinsicht:
 - Es wird für den Bürger erkennbar, dass das Land das Vorsorgeprinzip bzgl. Mobilfunkstrahlung ernst nimmt. Es ist damit zu rechnen, dass dadurch auch ein Risikobewusstsein in der Bevölkerung, insb. bei Kindern und Jugendlichen angestoßen wird, da sich durch den VLC-Einsatz die Frage nach den Risiken von WLAN / VLC automatisch ergibt.
 - Eine innovative Technik zu fördern ist imagefördernd und schafft neue Arbeitsplätze.
- WLAN-Netze dürfen nicht überstürzt in Schulen eingeführt werden. Ein Abwarten, bis die neue VLC-Technik da ist, erspart viele Probleme.
- Kabelgebundene Lösungen vermeiden sicher die Risiken für Kinder und Jugendliche. Diese Lösung ist als Übergangslösung zu bevorzugen.

Neue Techniken müssen mit Mensch und Umwelt verträglich sein!

Jede Technik, in die Mensch und Natur verwickelt sind, stand in der Vergangenheit unter dem Druck sich weiterzuentwickeln, sobald sich zeigte, dass Mensch und Natur mit ihren Sicherheits- und Schutzbedürfnissen nicht genügend berücksichtigt sind, ja vielleicht sogar geschädigt werden. Dies ist z.B. bei den Röntgengeräten zur Fußdurchleuchtung so gewesen – mittlerweile abgeschafft –, bei den Autos und bei vielen anderen Techniken. Z.B. werden derzeit immer CO₂-ärmere Autos gebaut, um der Klimaerwärmung nicht Vorschub zu leisten. Und auch in diesem Falle ist es so, dass es in der Wissenschaft umstritten ist, ob der weltweite vom Menschen verursachte CO₂-Anstieg wirklich für die Klimaerwärmung ursächlich und allein verantwortlich gemacht werden kann. Dennoch werden die Hinweise und Indizien als ausreichend empfunden, der Autotechnik in dieser Hinsicht Verbesserungen (ein Minimierungsgebot) abzuverlangen und dies auch umzusetzen.

Genauso muss man auch von der Mobilfunktechnologie verlangen, dass sie sich an Mensch und Natur anpasst, wenn sich Hinweise auf Risiken zeigen, die zwar nicht vollständig bewiesen werden können - und auch bei den hohen wiss. Kriterien in absehbarer Zeit nicht bewiesen sein werden -, die aber anerkannt werden sollten. Dies umso mehr, als alternative ungefährliche Datenträger (Licht, Infrarot) in vielen Bereichen dasselbe leisten

können wie Mikrowellenstrahlung. Es ist also nicht einzusehen, dass man hohe und unkal- kulierbare Risiken für Mensch und Natur eingeht, wo die Technik selbst jetzt schon risiko- ärmere Alternativen bereitstellt. Fördern wir die WLAN-Technologie, gehen wir risikoreich mit den jetzt schon erkennbaren Risiken für Mensch und Natur um. Das kann vermieden werden. Es ist kann nicht sein, dass hier die derzeit verfügbare Mobilfunktechnik der all- gemeinen Forderung, sich an den Sicherheits- und Schutzbedürfnissen von Mensch und Natur zu orientieren, enthoben sein soll.

9. Literatur

- [1] Empfehlung des Bayerischen Landtags von 2007:
<http://umweltinstitut.org/elektrosmog/w-lan-warnung463.html>
- [2] Deutscher Bundestag (2007): Strahlenbelastung durch drahtlose Internet-Netzwerke (WLAN):
<http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/16/061/1606117.pdf>
- [3] „Empfehlung zur IT-Ausstattung von Schulen“ des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus vom Juli 2013, S. 14: <http://www.schule.bayern.de/votum/Votum.pdf>
- [4] Universität Bremen 2001: Gutachten zur EMVU-Belastung durch das WLAN
<http://www-rn.informatik.uni-bremen.de/wlan/wlan-emvu-gutachten-bremen.pdf>
- [5] Edelbüttel, Doris: Es hat gefunkt - Test WLAN-Hotspots. In: ÖKO-TEST Magazin Nr. 11, Nov. 2002 ebenso: Unsichtbare Netze - Test WLAN-Zugangsknoten. In: ÖKO-TEST Magazin Nr. 10, Oktober 2003
- [6] Wi-Fi - the HPA research project:
http://www.hpa.org.uk/web/HPAweb&HPAwebStandard/HPAweb_C/1287142601165
- [7] ECOLOG-Institut (2003): Funk-Netzwerke. Sachstandermittlung zur Netzwerktechnologie WLAN. In: Ministerium für Umwelt und Naturschutz NRW (Hrsg.): Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit. Han- nover. http://www.apug.nrw.de/pdf/funktnetztechnik_wlan.pdf
- [8] Neitzke, Peter; Osterhoff, Julia; Voigt, Hartmut (Hrsg.) (2006): EMF-Handbuch. Elektromagnetische Felder: Quellen, Risiken, Schutz. Hannover, ECOLOG-Institut
Download unter: <http://www.ecolog-institut.de/index.php?id=74>
- [9] Studie von Hacker und Pauser: Wirkungen von GSM-Sendeanlagen auf den Menschen.
<http://www.salzburg.gv.at/gsmstudie.pdf>
- [10] Europäische Umweltagentur (Hrsg.) (2001): Späte Lehren aus frühen Warnungen: Das Vorsorgeprinzip 1896-2000. Dt. Übersetzung: www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/dateien/2697.htm
- [11] Kopfschmerz-Studie der DMKG (2007); <http://www.kopfschmerz-news.de/pdf/ksn3-2007.pdf> (Seite 8)
- [12] Jugendgesundheitsstudie Stuttgart (2005): <http://www.stuttgart.de/item/show/295739/1>
- [13] Kinder- und Jugendgesundheitsstudie (KiGGS) des Robert Koch Instituts (2007)
[http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Kiggs/Basiserhebung/Pressemappe_2007/Zusammenfassung.pdf? blob=publicationFile](http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Kiggs/Basiserhebung/Pressemappe_2007/Zusammenfassung.pdf?blob=publicationFile)
- [14] Schweizer Umweltbundesamt (BAFU) (2007): Hochfrequente Strahlung und Gesundheit
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00059/index.html?lang=de>
- [15] Redmayne et al: The relationship between adolescents' well-being and their wireless phone use: a cross-sectional study; Environmental Health 2013, **12**:90;
Volltext: www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-12-90.pdf

- [16] Hans-Peter Hutter, Michael Kundi (Institut für Umwelthygiene, Med. Universität Wien)
in: DEUTSCHER BUNDESTAG Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Ausschuss-
drucksache 17(16)694-F. Öffentliche Anhörung Berlin, 27.02.2013.
Studie von 2006: <http://www.der-mast-muss-weg.de/pdf/studien/HutterKundi.pdf>
- [17] Om P. Gandhi, L. Lloyd Morgan, Alvaro Augusto de Salles, Yueh-Ying Han, Ronald B. Herberman &
Devra Lee Davis: Exposure Limits: The underestimation of absorbed cell phone radiation, especially in
children Electromagnetic Biology and Medicine, Early Online: 1–18, 2011;
PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21999884?dopt=Abstract>
Übersetzung: <http://www.mobilfunkstudien.de/dokumentationen/g-i/gandhi-expositionsgrenzwerte.php>
- [18] Joel M. Moskowitz: Children's Cell Phone Use May Increase Their Risk of ADHD
<http://www.prlog.org/12110138-childrens-cell-phone-use-may-increase-their-risk-of-adhd.html>
- [19] Byun Y.-H., Ha M., Kwon H.-J., Hong Y.-C., Leem J.-H. et al. (2013): Handynutzung, Bleikonzentration
im Blut und ADHS bei Kindern: Eine Langzeitstudie ((Mobile Phone Use, Blood Lead Levels, and Atten-
tion Deficit Hyperactivity Symptoms in Children: A Longitudinal Study) PLoS ONE 8(3): e59742.
doi:10.1371/journal.pone.0059742
- [20] Weitere ADHS-Referenzen in: http://www.diagnose-funk.org/assets/df_kompakt_2013-05-06_web.pdf
- [21] Warnke/ Hensinger: Steigende „Burn-out“-Inzidenz durch technisch erzeugte magnetische und elektro-
magnetische Felder des Mobil und Kommunikationsfunks, umwelt-medizin-gesellschaft 1-2013; Down-
load: [http://mobilfunkstudien.de/dokumentationen/v-z/warnke-mobilfunk-foerdert-stress-und-burn-
out.php](http://mobilfunkstudien.de/dokumentationen/v-z/warnke-mobilfunk-foerdert-stress-und-burn-out.php)
- [22] Arztreport der Barmer GEK (2012): [https://www.barmer-
gek.de/barmer/web/Portale/Versicherte/Rundum-gutversichert/Infothek/Wissenschaft-
Forschung/Reports/Reports-2012/Arztreport2012/Arztreport2012.html?w-cm=CenterColumn_t450642](https://www.barmer-gek.de/barmer/web/Portale/Versicherte/Rundum-gutversichert/Infothek/Wissenschaft-Forschung/Reports/Reports-2012/Arztreport2012/Arztreport2012.html?w-cm=CenterColumn_t450642)
- [23] Arztreport der Barmer GEK (2013):
[https://www.barmer-gek.de/barmer/web/Portale/Versicherte/Rundum-
gutversichert/Infothek/Wissenschaft-Forschung/Reports/Arztreport-2013/Arztreport-2013.html?w-
cm=LeftColumn_t397622](https://www.barmer-gek.de/barmer/web/Portale/Versicherte/Rundum-gutversichert/Infothek/Wissenschaft-Forschung/Reports/Arztreport-2013/Arztreport-2013.html?w-cm=LeftColumn_t397622)
- [24] Center for Disease Control and Prevention (2012): <http://www.cdc.gov/ncbddd/adhd/data.html>
- [25] Provokationsstudie zur Herzfrequenzvariabilität zeigt, dass Mikrowellen eines 2,4 GHz-
Schnurlostelefon das autonome Nervensystem beeinflusst. Von: Havas M., Marrongelle J., Pollner B.,
Kelley E., Rees CRG., Tully L. Erschienen in: Giuliani L., Soffritti M. (2010): Non-thermal effects and
mechanisms of interaction between electromagnetic fields and living matter, Mattioli 1885 (ISBN 978-
88-6261-166-4, 403 Seiten): 273 – 300; [http://www.emf-
portal.de/viewer.php?aid=18905&sid=756ce331f26bc23b8a7defbbf15c28fe&sform=7&pag_idx=0&l=g](http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=18905&sid=756ce331f26bc23b8a7defbbf15c28fe&sform=7&pag_idx=0&l=g)
- [26] RNCNIRP-Resolution (2011): [http://www.kinder-und-handys.de/themen/mobilfunkversorgung/rncnirp-
resolution-vorsorgemanahmen-gefordert.php](http://www.kinder-und-handys.de/themen/mobilfunkversorgung/rncnirp-resolution-vorsorgemanahmen-gefordert.php)
- [27] IARC-Einstufung (2011): [http://www.kinder-und-handys.de/themen/forschung/iarc-funkstrahlung-
moeglicherweise-krebserregend.php](http://www.kinder-und-handys.de/themen/forschung/iarc-funkstrahlung-moeglicherweise-krebserregend.php) mit Kommentaren und weiterführenden Links
- [28] Resolution des Europarats (2011):
<http://www.kinder-und-handys.de/themen/mobilfunkversorgung/europarat-fordert-kurswechsel.php>
mit Links zu den Originaltexten
- [29] Hensinger, P. (2014): Mobilfunk - eine Risikotechnologie?! Big Data – Konsumrausch - Multitasking -
Elektrosmog... Vortrag in Neckartenzlingen am 28.03.2014
- [30] Diagnose-Funk (2013): Die Zukunft der Mobilien Kommunikation: Mobil und risikoarm kommunizieren.
Download unter: [http://www.diagnose-funk.org/ueber-diagnose-funk/brennpunkt/mobil-und-risikoarm-
kommunizieren.php](http://www.diagnose-funk.org/ueber-diagnose-funk/brennpunkt/mobil-und-risikoarm-kommunizieren.php)
- [31] Scheingraber, C. (2012). Gesundheits- und umweltverträgliche Massen-Kommunikation mit Photoni-
schen Netzen. Kompetenzinitiative e.V. Download unter:
[http://www.kompetenzinitiative.net/publikationen/forschungsberichte/massen-kommunikation-mit-
photonischen-netzen.html](http://www.kompetenzinitiative.net/publikationen/forschungsberichte/massen-kommunikation-mit-photonischen-netzen.html)

10. Bildquellennachweis

Abb. 1: Wissenschaftliche Evidenzen für gesundheitliche Auswirkungen und biologische Effekte durch hf-em Felder in verschiedenen Bereichen der Leistungsflussdichte. Bildquelle: Neitzke et al. (2006): EMF-Handbuch, Kapitel 2-12. Genehmigung der Bearbeitung durch Dr. H.-Peter Neitzke; ECOLOG-Institut gGmbH, Hannover

Ebenso in: Fachtagung der E+S Rück: Emerging Risks – Schadenpotenziale der Zukunft.

http://www.es-rueck.de/resources/es/generic/publications-es/schriftenreihe/Schriftenreihe_Nr_10.pdf

Belastung von Schülern durch WLAN-Netze (gelb unterlegter Bereich)

Bildquelle: Eigene Bearbeitung der Grafik aus: Neitzke et al. (2006): EMF-Handbuch, Kapitel 2-12. Genehmigung durch Dr. H.-Peter Neitzke; ECOLOG-Institut gGmbH, Hannover

Abb. 2: Strahlenaufnahme im Kopfbereich nach Lebensalter. Quelle und Genehmigung: Kinderbüro Steiermark, <http://www.kinderbuero.at>

Abb. 3: Anstieg der ADHS-Diagnosen bei Kindern und Jugendlichen zwischen 4 und 17 Jahren in den USA: Center for Disease Control and Prevention (2012): <http://www.cdc.gov/ncbddd/adhd/data.html>