

Anhörung des Ausschusses für Umwelt und Gesundheit zu Auswirkungen nicht ionisierender elektromagnetischer Strahlung unterhalb der Grenzwerte der 26. BImSchV auf Lebewesen am 05.07.2012

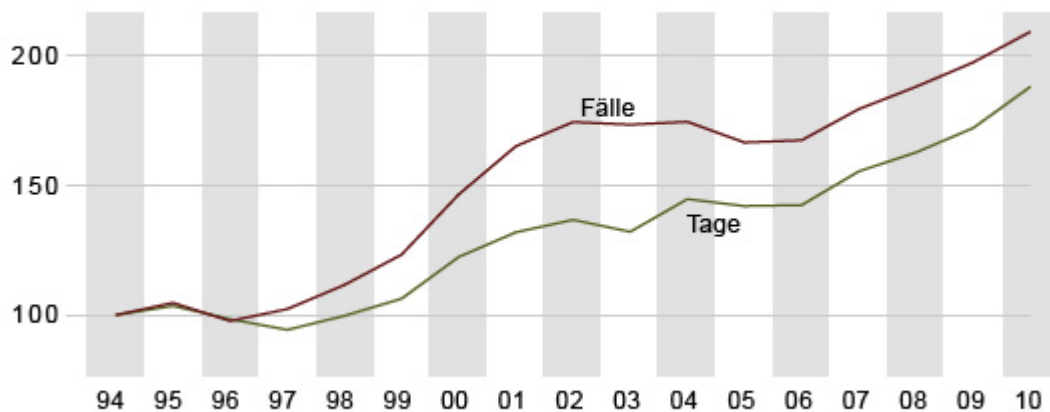
Ulrich Warnke

Schädigung des Organismus durch Mobil- und Kommunikationsfunk

Es fällt auf, dass immer häufiger Menschen über Stress am Arbeitsplatz klagen. Folgen sind Konzentrationsschwäche, Kopfdruck, Nervosität und vegetative Störungen und schließlich entstehen verschiedene Krankheits-Syndrome. Gleichzeitig verlangen Firmen heute von ihren Mitarbeitern ständig Leistungssteigerungen und rüsten dafür ihre Infrastruktur mit allen zur Verfügung stehenden Kommunikationsmitteln aus, wie schnurloses Telefon, Handy, W-LAN und andere Funkkanäle. In dieser voll mit elektromagnetischen Feldern gesättigten Atmosphäre täglich acht Stunden hoch effektiv und produktiv zu arbeiten, ist eine Herausforderung, die oftmals nur mit Stimulantien wie Kaffee, Alkohol, Nikotin möglich ist. Dadurch allerdings wird die Situation immer kritischer. Außerhalb des Betriebs geht die elektromagnetische Exposition weiter: jeder dritte Erwachsene und immer mehr Kinder leiden inzwischen an Schlafstörungen. Die Belastbarkeit der Mitarbeiter eines Betriebes nimmt so laufend ab. Viele Unternehmen hoffen, in der Personalfrage auf die erhöhte Leistungsfähigkeit der Jugend. Aber auch diese ist in heutigen Zeiten vermindert. Laut GfK-Marktforschung leiden 55,4 Prozent der Deutschen quer durch alle Altersgruppen an Schlafstörungen; 19 Prozent sind müde und unkonzentriert; 24,7 Prozent fühlen sich "wie zerschlagen" (Münchner Merkur 18.1.2010).

Deutliche Zunahme psychischer Erkrankungen seit 1994

Arbeitsunfähigkeitsfälle durch psychische Erkrankungen 1994-2010 (Indexdarstellung, 1994=100)



Quelle: Wissenschaftliches Institut der AOK

© ZEIT ONLINE

Zu den chronischen Beschwerdebildern mit steigender Prävalenz gehört vor allem die Gruppe der so genannten chronischen Multisystemerkrankungen (CMI: chronic multisystem illness).

Beschwerdebilder mit diffuser Symptomatik sind

- MCS (Multiple Chemical Sensitivity),
- CFS (Chronic Fatigue Syndrom),
- BOS (Burn Out Syndrom),
- PTSD (Posttraumatic Stress Disorder),
- Fibromyalgie-Syndrom.

Die Häufigkeit von CM-Erkrankungen wird auf mindestens 25% der Bevölkerung westlicher Industriestaaten geschätzt - bei steigender Tendenz.

Alleine für CFS wird in den USA eine Prävalenz von 522 Fällen pro 100 000 bei Frauen und 291 pro 100 000 bei Männern angegeben (AACFS 2003). Damit übersteigt nach einer Studie der Universität Chicago (Jason 1999) die Häufigkeit von CFS bei weitem die von HIV Infektionen (125/100000), Lungenkrebs (43/100000) oder Brustkrebs (26/100000).

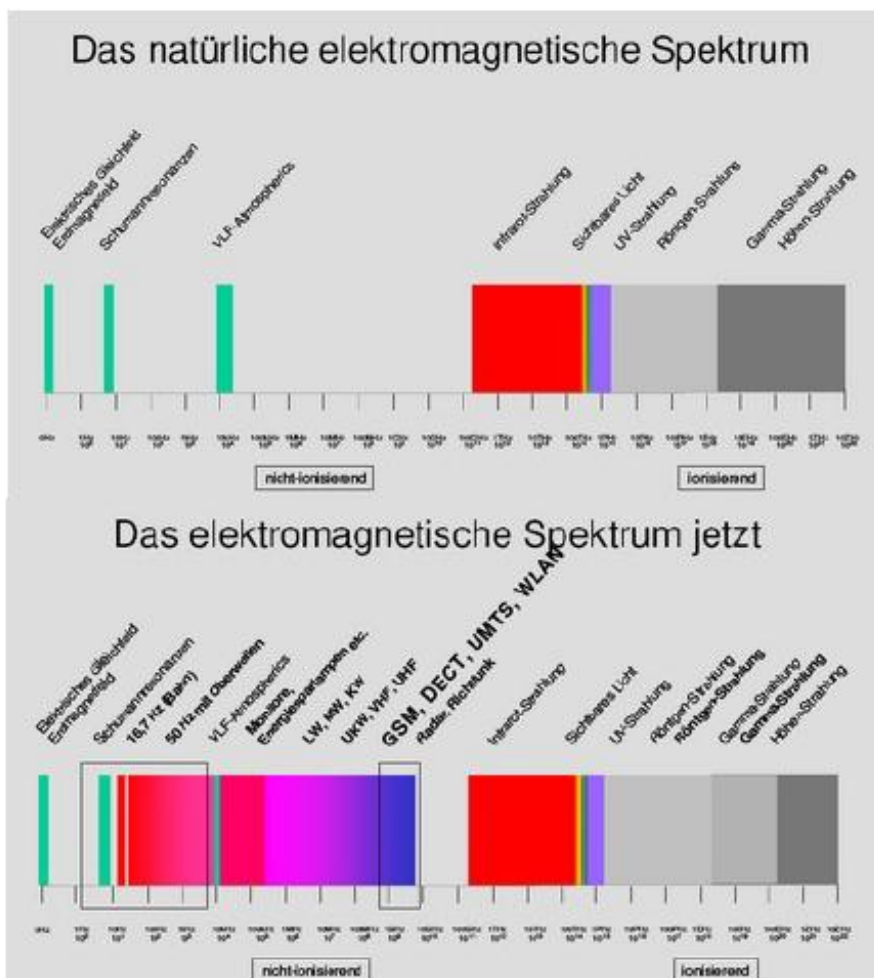
Bei der Pathogenese von CMI-Syndromen und allen CMI-assoziierten Beschwerdebildern sind Freie Radikale und Entzündungen im Zusammenhang mit dem Immunsystem beteiligt.

Jeder 4. Mensch in Deutschland hat Übergewicht. Verbrennung des Fetts findet innerhalb der Zell-Mitochondrien statt. Mitochondrien, die zerstört werden, können kein Fett mehr verbrennen; Fett lagert sich an.

Warum müssen wir fürchten, dass diese Phänomene der allgemeinen LeistungseinbuÙe, der Adipositas unter anderen Ursachen kausal auch dem überall verbreiteten Mobil- und Kommunikationsfunk zuzuordnen ist? Sehen wir uns die Fakten an:

Alle Lebewesen, insbesondere alle Organismen in der Atmosphäre, stecken in einem immer dichter werdenden Netz elektromagnetischer Schwingungen und elektrischer sowie magnetischer Felder.

Satelliten zeigen, dass die höchste Intensität technisch erzeugter Strahlung über Europa liegt, etwas schwächer ist USA und China belastet (Los Alamos National Laboratory FORTE spacecraft. Principal investigator A.R. Jacobson).



Auswirkungen hat diese unnatürliche Dichte des technischen Kommunikationsfunks offensichtlich auf Tiere. Wissenschaftler fällt auf, dass gerade diejenigen Insekten-, und Vögel-Spezies in den letzten Jahren zunehmend verschwinden, die nachweislich eine Magnetfeldorientierung aufweisen, und die nachweislich durch technische Magnetfelder und elektromagnetische Schwingungen in ihrer Orientierung gestört werden.

Das Verschwinden ganzer Bienenvölker wird aus vielen Ländern seit einigen Jahren berichtet.

Diese Erscheinung hat mittlerweile den Namen: „Colony Collapse Disorder“ (CCD). Eine Erklärung gibt Warnke 2007 und wird durch inzwischen vier experimentelle Untersuchungen bestätigt. Demnach ergibt sich ein Zusammenhang zwischen Desorientierung und magnetischer und elektrischer Störung durch Mobil- und Kommunikationsfunk. Dies wird bald gravierende Auswirkungen auf unsere Nutzpflanzen haben. Bienen sind unersetzbar für den Fruchtansatz.

(Warnke, U. Bienen, Vögel und Menschen. Die Zerstörung der Natur durch ‚Elektrosmog‘. Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks. Schriftenreihe der Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie. Hrsg. Hecht K., Kern M., Richter K., Scheiner H.C., Heft 1, Dezember 2007).

Wir erkannten das Problem der elektrischen und magnetischen Feldbelastung von Organismen bereits in den 70er Jahren im Zusammenhang mit unseren Bienenversuchen und gaben ihm im Laborjargon die Bezeichnung ‚Elektrosmog‘. Diese Bezeichnung hat sich inzwischen in Europa eingebürgert.

Bisher liegen vier wissenschaftliche Untersuchungen mit gleich lautenden Ergebnissen vor, die teilweise schwere Schädigungen auch beim Nutzvieh in der Landwirtschaft durch Mobilfunkmasten, so genannte Basisstationen, beschreiben: auffälliges Verhalten, Augenkrankheiten, Totgeburten und Missbildungen.

Eine veröffentlichte Dissertation der Universität Zürich schreibt: *„Wir zeigten, dass das Risiko für nukleären Katarakt bei Kälbern mit dem Einfluss von Mobilfunk-Basisstationen während der Organentwicklung zusammenhängt.“*

Gefährdungen und Schädigungen des Menschen

Dass auch der Mensch, ohne dafür ein explizites Sinnesorgan zu haben, die in Frage stehenden Energien in Kräfte und Information verwandeln kann, steht inzwischen fest.

Wie also ist die Argumentation zur Krankheitsgenerierung durch Mobil- und Kommunikationsfunk?

Fakt 1: Noch nie gab es in der Erdatmosphäre eine so dichte elektrische und magnetische Felder und elektromagnetische Dauer-Strahlung technischen Ursprung und sie nimmt kontinuierlich weiter zu.

Fakt 2: Entzündungen und ihre Folgen als Herz-Kreislauf-Erkrankungen (wie Infarkte, Arteriosklerose u.a.) sind in Industrienationen Todesursache Nr. 1, dicht gefolgt von Tumorerkrankungen. Auch Alzheimer, Parkinson, Diabetes, Amyotropische Lateralsklerose u.a. zeigen Wachstumstendenz.

Frage: Gibt es einen kausalen Zusammenhang über die bisher bekannten Risikofaktoren hinaus?

Allgemein bekannt und wissenschaftlich anerkannt ist: „Lebensprozesse in Zellen erfordern ein reduzierendes, d.h. elektronenreiches Milieu (Aufrechterhaltung durch Vielzahl antioxidativer Enzyme). Verschiebt sich das Gleichgewicht zu Gunsten oxidativer Prozesse, so spricht man von oxidativem/ nitrosativem Stress. Oxidativer / nitrosativer Stress ist u.a. Auslöser von Zelltod.

„Starke Anreicherung von reaktiven Sauerstoffspezies und nitrosativen Spezies (ROS/RNS) bei gleichzeitigem Abfall der Konzentration der Antioxidanzien (insb. Glutathion) generiert akute und chronische degenerative Erkrankungen wie Schlaganfall, Arteriosklerose, Diabetes, Alzheimer, Parkinson.“ (Helmholz Zentrum, München; Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt).

Der Interlink: Zahlreiche konsistente wissenschaftlich erbrachte Hinweise belegen, dass die Strahlung des Mobil- und Kommunikationsfunks und Magnetfelder vermehrt ROS/RNS im Organismus generieren können.

Zahlreiche Untersuchungsergebnisse beweisen die vermehrte Bildung freier Radikale in Zellen und Organismen, dies sowohl im magnetischen Niederfrequenz- als auch im elektromagnetischen Hochfrequenzfeld. Die Energie dieser wirksamen Felder liegt mehrere Größenordnungen unterhalb der mittleren Energie des thermischen Rauschens (Friedman et al. 2007).

Dass ein Ungleichgewicht von Freien Radikalen und Antioxidanzien unweigerlich zu Krankheit führt, ist seit Langem bekannt.

Fazit: Aus der Umgebung stammende schwache Magnetfelder und Hochfrequenzschwingungen erhöhen die Ausbeute von Freien Radikalen und toxisch wirkenden Folgeprodukten.

- der Wirkungsmechanismus

Im Folgenden wird dies in einem Modell eines plausiblen Wirkungsmechanismus aufgezeigt, das in allen Einzelheiten dem Stand des Wissens entspricht.

Es wird erklärt:

- Warum äußerst geringe Leistungsdichten bzw. Nahfeldstärken, deren Quantenenergien zu schwach zur Ionisierung und zu schwach zur Temperaturerhöhung sind, erhebliche physiopathologische Schädigungen hervorrufen können.
- Warum Menschen, Tiere und Zellsysteme so unterschiedlich auf diese Energien reagieren und bisher mangels Berücksichtigung bestimmter physikalischer und biologischer Konstellationen überhaupt keine Reproduzierbarkeit erwartet werden kann.

3-Ebenen-Mechanismus eines deletären Effekts

Bei Wirkmechanismen müssen wir mindestens drei unterschiedliche Niveaus des Geschehens unterscheiden:

1. Der primäre Mechanismus, sozusagen der Initialprozess, wo Physik und Chemie ineinander übergehen.
2. Der sekundäre Mechanismus, der zeigt, wie sich die unmittelbaren Folgen von Punkt 1. auswirken, welche Moleküle sich verändern und dann spezifische Funktionen auslösen.
3. Der tertiäre Mechanismus beschreibt schließlich, wie die Physiologie und Pathologie auf die vorherigen Änderungen (1. und 2.) reagieren, wie also die Zelle, das Zellmilieu oder der Organismus Regelsysteme aktivieren, bis schließlich diese Systeme zusammenbrechen.

Der Störungs- und Schädigungsmechanismus, der alle 3 Stufen betrifft, basiert auf einer Verschiebung der Redox-Balance des Organismus durch magnetische und elektromagnetische Felder im Zusammenhang mit nitrosativem und oxidativem Stress.

Was heißt das und welche Wirkungen sind damit verbunden?

Zuerst einmal ist aus der vorliegenden Literatur folgendes bekannt:

a. Zahlreiche Untersuchungsergebnisse beweisen die vermehrte Bildung Freier Radikale in Zellen und Organismen. Dies sowohl im magnetischen Niederfrequenz- als auch im Hochfrequenzfeld. Die Leistung dieser wirksamen Felder liegt mehrere Größenordnungen unterhalb der mittleren Energie des thermischen Rauschens (Warnke-Übersicht 2007, 2008).

Längst bekannt ist: Ein Ungleichgewicht Freier Radikale versus Antioxidanzien führt unweigerlich zu Krankheit (z.B. Kwon et al. 2003, Kern et al. 2005). Folglich ergeben sich zwangsweise die folgenden Fakten:

b. Zahlreiche Untersuchungsergebnisse beweisen die Schädigung vitaler und reproduktiver Funktionen der Organismen, dies sowohl im magnetischen Niederfrequenz- als auch im Hochfrequenzfeld mehrere Größenordnungen unterhalb der mittleren Energie des thermischen Rauschens (Warnke-Übersicht 2007, 2008).

Aber wie kommt es zu vermehrter Radikalbildung im magnetischen und elektromagnetischen Feld?

Der Initialprozess: wo Physik in Chemie übergeht

Im Mittelpunkt des gesamten Geschehens steht die Elektronenwanderung zwischen Molekülen innerhalb des Organismus. ‚Elektronenreich‘ bezeichnet man mit Reduktion, ‚elektronenarm‘ mit Oxidation, abgekürzt: Redox. Als Zwischenstadien der Elektronenübergänge entstehen dann immer wieder Moleküle mit einzelnen „unabgesättigten“ Elektronen auf der äußeren Umlaufbahn, die auch Freie Radikale genannt werden. Oder Moleküle werden energetisch angeregt, z.B. durch Licht und geben dann Elektronen an andere Moleküle ab, wobei wiederum Freie Radikale entstehen.

Kommen Freie Radikale in enge Nachbarschaft, dann schließen sich diese Moleküle (als Kationen und Anionen) zu Radikalpaaren zusammen, wobei eine Spinkopplung der beiden freien Elektronen stattfindet. Daraus resultieren kurzlebige Verbindungen, die zwischen einem Singulett- (die beiden Spins zeigen in entgegengesetzte Richtungen) und einem Triplettzustand (die beiden Spins zeigen in gleiche Richtungen) hin und herpendeln können. Man spricht von $S_1 \leftrightarrow T_1$ – Interkonversion oder Intersystem Crossing (ISC) (Abb. 1).

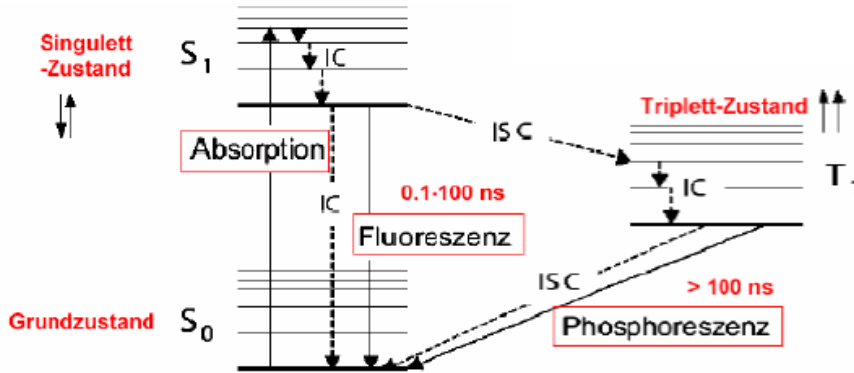


Abb.1 Singulett- (Spins ↑↓) und Triplett-Zustände (Spins ↑↑) mit Intersystem Crossing (ISC) durch Spin-Flip. ISC entsteht durch schwache Magnetfelder und sehr schwache Hochfrequenzfelder.

Triplett-Zustände (T₁) können nicht durch direkte energetische Anregung entstehen. Sie entstehen aber durch die Intersystemübergänge $S_1 \leftrightarrow T_1$ aus Singulett-Zuständen (S₁). Entscheidend für unser Thema ist: diese Übergänge werden durch Magnetfelder und durch Hochfrequenzschwingungen erreicht. Dies geschieht, weil Magnetfelder und Hochfrequenzschwingungen eine Spin-Umkehr (Spin-Flip) bewirken und deshalb $S_1 \leftrightarrow T_1$ möglich werden.

Wo liegt das Problem?

Effekte von statischen, niederfrequenten und hochfrequenten Magnetfeldern: Die Freie Radikal - Bildung

Man muss nun wissen, dass eine schnelle Rekombination der Radikalpaare in ungefährliche Produkte gewöhnlich nur über den Singulett-Zustand funktioniert. Wenn aber durch schwache magnetische Felder und ebenso schwache elektromagnetische Hochfrequenzfelder ein Spin-Flip erzeugt und damit ISC vom Singulett- zum Triplettzustand hin bewirkt wird, dann ist die Rekombination nun nicht mehr so leicht möglich. Selbst Magnetfelder unterhalb der magnetischen Erdfeldstärke (50 μT) produzieren noch einen signifikanten Anstieg des Triplett-niveaus (Ritz et al. 2000).

Die Triplett-Stadien mit ihren parallelen Elektronenspins sind für Reaktionen strikt verboten (Pauli-Prinzip), sodass Triplett-Paare dann gehäuft zu Freien Radikalen dissoziieren müssen (Buchachenko 2000). Triplett-Zustände, deren Radikale in die Umgebung diffundieren, tendieren dazu, schädliche Folgeprodukte zu erzeugen.

Die Einfluss-nehmenden Felder können gleichzeitig die Rückbildung vom Triplett- in den Singulett-Zustand stören.

Fazit: Aus der Umgebung stammende schwache Magnetfelder und Hochfrequenzschwingungen erhöhen die Ausbeute von Freien Radikalen und toxisch wirkenden Folgeprodukten.

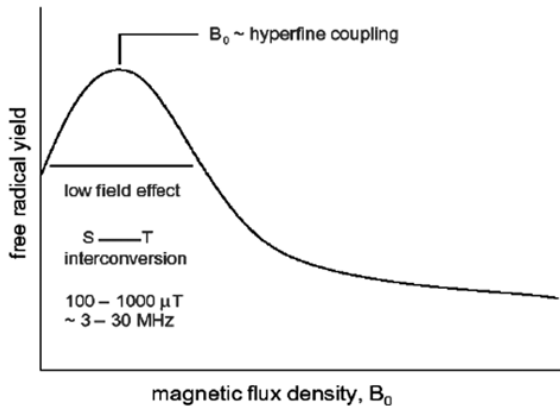


Abb1: Bildung freier Radikale in Abhängigkeit der magnetischen Flussdichte. Schwache Felder erhöhen die Ausbeute an Radikalen. Je weniger Singulett-Zustände, desto mehr steigt die Freisetzung der Freien Radikale an, ebenso die Folgeprodukte, weil die Rekombinations- Möglichkeit auf 50 % reduziert ist (verändert nach O`DEA et al 2005)

Magnetfeld und Hochfrequenzschwingungen sind eine Reaktions-Einheit

1. Schwache Magnetfelder

Schwache Magnetfelder in Größenordnungen kleiner oder etwas größer als das Erdmagnetfeld beschleunigen die S-T-Interkonversion und vergrößern damit die Bildung Freier Radikale um 10-40%. Aus der Sicht des Systems sind statische und niederfrequent gepulste Wechselfelder gleichermaßen wirksam.

2. Schwache Hochfrequenzschwingungen

Der Systemübergang vom Singulett- zum Triplettssystem und zurück (InterSystemCrossing ISC) bedeutet eine Spinumkehr. Dieser ‚Spinflip‘ geschieht in einer definierten Zeit, unterliegt also einer charakteristischen Frequenz (Aktion pro Zeiteinheit). Diese charakteristische Frequenz ist direkt mit den Einfluss nehmenden Magnetfeldern korreliert. Hochfrequenzschwingungen, die mit dieser charakteristischen Frequenz in Resonanz liegen, können das normale ISC zerstören. Bei den heute üblichen Magnetfeldern (Erdfeld und technisch erzeugten Magnetfeldern) liegen die Resonanzfrequenzen im Bereich 0,1 bis 100 MHz (Wellenlängen cm-, m- Bereich), können sich aber durch Nahfeldbereiche auch stärker verschieben. Voraussetzung ist, dass die Kraftvektoren aller beteiligten Komponenten nicht parallel orientiert sind.

Damit wird deutlich, dass sowohl durch Verschiebung des natürlichen magnetischen Feldes als auch durch Verschiebung des natürlichen Hochfrequenzfeldes Störungen des Molekulargefüges im Organismus auftreten.

Das alles geschieht Temperatur-unabhängig

Der Spin von Elektronen ist nicht besonders stark von thermalen Stoßprozessen abhängig (Ritz et al. 2000) und die Spin-Effekte durch externe Magnetfelder (als Präzession) sind überhaupt nicht vom thermisches Rauschen abhängig. Daraus ist zu schließen, dass der bisherige Ansatz zur Grenzwertbestimmung des Mobil- und Kommunikationsfunks an den Gegebenheiten vorbeigeht.

Die Gefährlichkeit des Effekts

Triplett-Zustände, im Übermaß gebildet, sind allein schon deshalb potentiell gefährlich, weil dieser Zustand den überall vorhandenen molekularen Sauerstoff umwandeln kann. Dabei entsteht als Reaktionsprodukt der hoch reaktive Singulett-Sauerstoff $^1\text{O}_2$ ($^1\Delta_g$).

Die Folge dieses Zuviels an Singulett-Sauerstoff sind Zerstörungen biologisch funktioneller Strukturen, z.B. entsteht auch die gefürchtete Lipid-Peroxidation (Halliwell 1999). Dieser Prozess kann sich zur Potenzierung aufschaukeln, wenn a) während der Lipid-Peroxidation Peroxinitrit anwesend ist (das ist der Fall, wie weiter unten eingehend beschrieben ist) und dann weiteres $^1\text{O}_2$ gebildet wird oder b) eine Selbstreaktion von Peroxyl-Radikalen (Russel-Mechanismus) stattfindet und dann lawinenartig weitere $^1\text{O}_2$ Bildung abläuft. (Miyamoto et al. 2003a, 2003b)

Das bedeutet: die verfügbare Menge von $^1\text{O}_2$ ist sensitiv für magnetische und elektromagnetische Felder und wird bei entsprechender Konstellation stark vermehrt. Die Zerstörung von Teilen der DNA und Mutationseffekte sind dann unausweichlich (Martinez et al. 2003).

Die Effekte sind abhängig von bestimmten Konstellationen

Der Effekt hängt unter anderem ab von

- Stärke des statischen Magnetfeldes (Erdfeld 30-60 μT) plus statische Magnetfelder und Wechselfelder technischen Ursprungs aus Sicht des Radikalpaar-Systems bis etwa 100 KHz (bis einige 100 μT).
- Resonanzfrequenzen im Radio- und Mikrowellenbereich (siehe weiter unten)
- Lebenszeit des Radikalpaares
- Stellungen der Kraft-Wirkungsrichtungen (Vektoren) zueinander, einerseits von Magnetfeld und andererseits von Hochfrequenzschwingung, relativ zu den Spins der beteiligten Elektronen.

In Abhängigkeit von diesen Parametern ergeben sich diverse Änderungen der Molekülfunktionen (Buchachenko 2000).

Die Sensitivität des Radikalpaares für schwache Magnetfelder steigt mit niedriger Zerfallrate stark an. Allgemein gilt: Je langlebiger die Radikalpaare sind, desto schwächere Magnetfelder und desto geringere elektromagnetische Hochfrequenz-Felder können das Singulett-Triplett-Gleichgewicht verschieben. Proteine (Enzyme) haben eine derartige langsame Zerfallsrate (Mohtat et al. 1998). Bei der Zerfallrate von 1 pro μs ist ein Magnetfeld mit 5 μT noch signifikant wirksam, nicht aber bei der schnelleren Zerfallsrate von 10 pro μs . Dementsprechend hoch ist bei Proteinen die Triplett-Ausbeute. Die Evolution hat diesen Prozess offensichtlich anhand der äußeren Energiefelder optimiert. Sie konnte nicht einbeziehen, dass heute durch technischen Einfluss dieses fein abgestimmte System zerstört wird.

Für typische Biomoleküle können bei typischen Magnetfeldern Resonanzen erwartet werden im Bereich von 100 KHz – 100 MHz (Woodward et al. 2001, 2002, Henbest et al. 2004).

Je ungenauer die Resonanzfrequenz, desto stärkere Felder der einwirkenden Schwingung sind notwendig, um Effekte zu erzielen. Andererseits kann man ein Breitband-Frequenzspektrum (z.B. 0,1-10 MHz) verwenden mit der geringen magnetischen Feldamplitude von 85nT und erhält noch signifikante Effekte (Ritz et al. 2004).

Fazit: Schwache Magnetfelder, Gleichfelder und niederfrequente Wechselfelder (1 - 100 μT) und/oder Hochfrequenzstrahlung (0,1 - 100 MHz), die keine parallelen Krafrichtungen aufweisen

- ...-verlängern die Lebensdauer von Radikalen,
- ...-verstärken die Erzeugung von schädigenden Folgeprodukten.

Z.B. Vögel sind dann desorientiert.

Das heißt im Endeffekt: Biologische Reaktionen auf statische Magnetfelder und Niederfrequenz-Felder hängen vom jeweilig vorhandenen Hochfrequenz-Feld ab.

Oder umgekehrt: die Wirkung eines Hochfrequenz-Feldes ist abhängig von dem momentan am Ort existierenden statischen Magnetfeld plus vorhandene niederfrequent-Felder.

Dieses Beispiel zeigt erneut, wie unsinnig die Grenzwertfestlegung bisher gehandhabt wurde. Nicht die Absorption einer bestimmten Sinusschwingung ist zu beachten, sondern die Wirkung sich mehr oder weniger zufällig sich ergebender Konstellationen, die Resonanzprozesse anschieben. Dabei können breitbandige Frequenzbereiche wirksamer sein, als enge Bandbreiten von Schwingungen.

Mobil- und Kommunikationsfunk als technische Quelle der Resonanzfrequenzen

Oben wurde dargestellt, dass Resonanzfrequenzen des Intersystem-Crossing (im üblichen Erdmagnetfeld-Bereich) bei ca. 100 KHz bis 100 MHz liegen. Die Mobilfunk-Trägerfrequenzen (ca. 900 – 1800 MHz) liegen aber in weit höheren und die Modulationsfrequenzen oftmals in weit niedrigeren Bereichen: Niederfrequent gepulste Anteile liegen bei 217 und 434 und 651 pro Sekunde beim Gespräch und z.B. 1,736 KHz bei Basisstationen als Verkehrskanal. Weitere Spektrallinien sind vorhanden, deren Amplituden erst oberhalb von 1 KHz deutlich unter 50 % der 217-Hz-Amplitude absinken.

Demnach liegen die Frequenzen sämtlich weitgehend außerhalb des Resonanzbereichs des ISC-Systems, haben also vordergründig entsprechend des oben aufgezeigten Mechanismus keine Wirkung auf die freie Radikalbildung.

Bei dieser Sichtweise wird übersehen, dass der Mobilfunk noch weitere Frequenzanteile enthält. Erstens ist festzuhalten, dass saubere Sinuswellen als Trägerfrequenzen beim Mobil- und Kommunikationsfunk nicht vorhanden sind (Bächtold 2005) und Formen, die vom Sinus abweichen, besondere Frequenzinhalte haben.

Dann muss berücksichtigt werden, dass die Access- und Kontrollsignale generell im KHz-Bereich liegen. Die Informationsdaten werden über Amplitudenfrequenzen außer bei GSM in allen neueren Kommunikationsstrahlungen angewendet und liegen neben anderen Frequenzen auch im niedrigen MHz-Bereich. Und schließlich ist die digitale Modulation der Mobilfunkgeräte kombiniert aus einer kontinuierlichen Phasenmodulation und einer Amplitudentastung (Ein-Aus-Schalten). Dabei zeigen die Pulse charakteristische An- und Absteigszeiten.

Wir müssen für die Wirkeffekte deshalb beachten:

1. Die Pulsrampen-Frequenzinhalte (Fourier-Spektrum)
2. Die Modulation der Trägerfrequenzen zwecks Informationstransfer
3. Die Phasenmodulation und die Phasenanschnitte, auch beim „on-off“-Modus des Senders.

Zu Punkt 1.

Die Trägerfrequenz wird in Pulsaskaden gesendet – auch Burst genannt. Jeder Burst hat am Anfang eine Anstiegsrampe und am Ende eine Absteigsrampe. Diese Rampen bestehen typisch aus 3 ‚Tailbits‘. Jede dieser Tailbits beinhaltet im Organismus ein charakteristisches Frequenzspektrum, wenn die zeitlichen Pulsanstiege als Fourieranalyse spektral transformiert werden (Abb. 2 und 3).

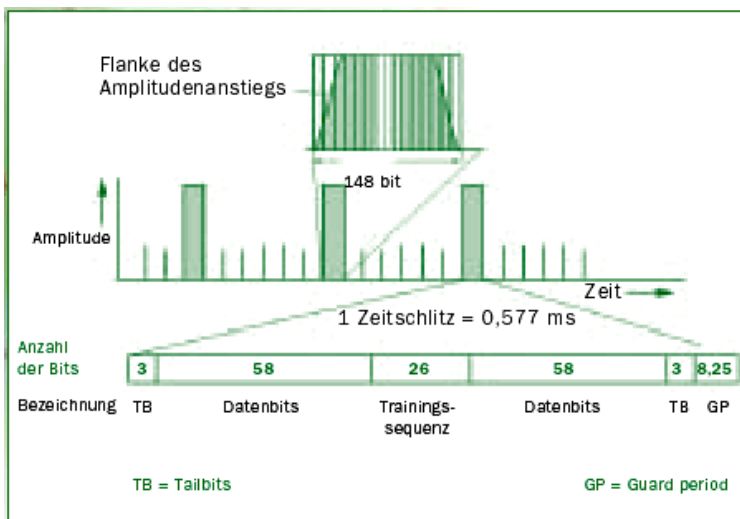


Abb. 2 Bursts einer Mobilstation und Struktur eines „normal burst“ mit Darstellung der Amplitudensteilheit (Eberspächer & Vögel 1997)

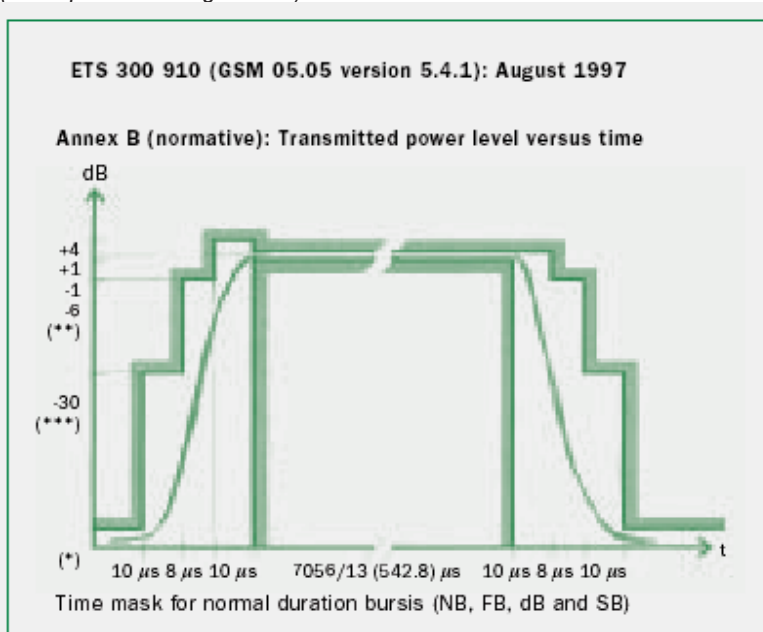


Abb.36 Allen – teilweise unterschiedlich aufgebauten – Bursts gemeinsam sind die drei „Tailbits“ an Anfang und Ende, die graduelle Anstiegs- und Abstiegs-Rampen eines Pulsbursts bestimmen.

Zu Punkt 2. Beispiele für Amplitudenfrequenzen

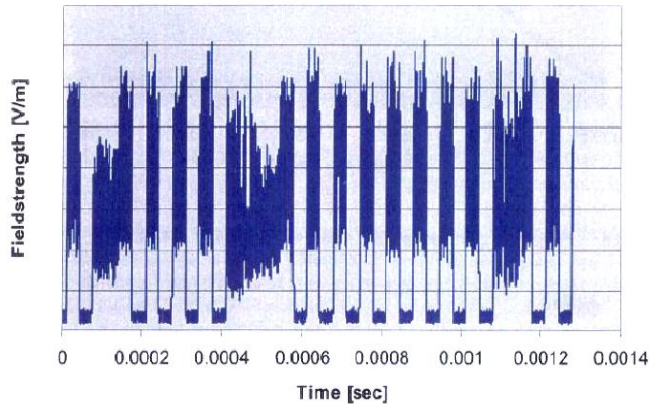


Abb 4 Modulationen der Impulse (Bach Anderson 2005)

Um die eher niederfrequenten Anteile (Modulationsfrequenzen) der Trägerfrequenzen wirksam werden zu lassen, müsste eine Demodulation über eine nichtlineare Funktion der Körperzellen im Organismus stattfinden. Für die Zellmembranen wurde diese Funktion bereits nachgewiesen. Dies funktioniert aber nur für einen Frequenzbereich bis etwa 20 MHz, bei höheren Frequenzen ist mit der Nichtlinearität der Membranen bei der Übertragung Schluss. Möglicherweise gibt es aber noch andere Zellstrukturen für die Gleichrichtung, eventuell Mikrotubuli. Wenn allerdings diese Gleichrichtung stattfindet, dann weist das Frequenz-Spektrum der Handymodulationen Komponenten bis zu einigen Kilohertz (Silny 1999) und im UMTS-Bereich auch Megahertzfrequenzen auf (Bach Anderson 2005).

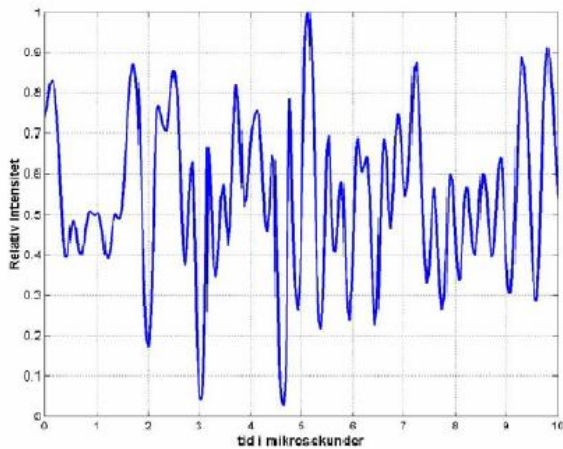


Abb. 5 Amplitudenfrequenzen im Mikrosekundenbereich (Bach Anderson 2005)

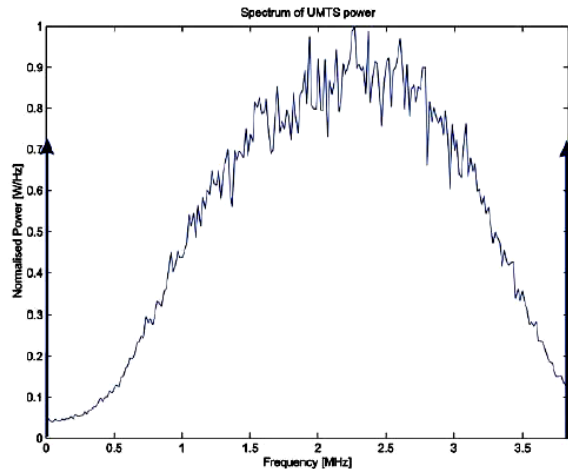


Abb. 6 Intensitätsspektrum von UMTS Amplituden-Frequenzen mit einem Maximum um 2 MHz (Bach Anderson 2005)

Zu Punkt 3: Beispiel für Phasensprünge:

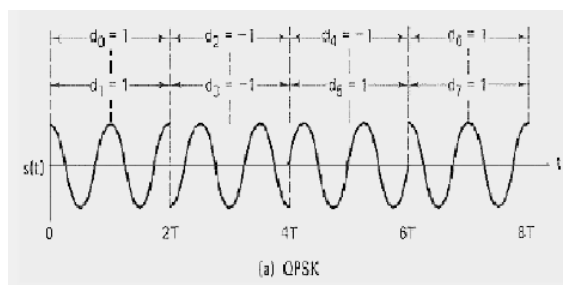


Abb. 7 Jeder Phasensprung ist fourieranalytisch mit bestimmten Frequenzspektren belegt. (Bach Anderson 2005)

ISC-Resonanzen (J-Resonanzen) entstehen also nicht nur durch demodulierte Schwingungen, sondern direkt durch Impulsrampen, also Impuls-Anstiege und -Abstiege (Fourier-Analyse), durch An und Abschaltvorgänge mit Phasenanschnitten, durch Superpositions-Schwebungen und andere Interferenzen. Schaut man sich die technischen Details genauer an, dann finden sich hier oftmals die Frequenzen, die im Organismus bei bestimmten Magnetfeldern innerhalb von Radikalpaaren effektiv sein können. Die Folgen für Radikalpaare sind oben beschrieben: es entsteht oxidativer und nitrosativer Stress.

Proteine (Enzyme) als bevorzugte Reaktionsziele

Im Organismus werden Elektronen hauptsächlich durch Enzyme verteilt. Für die meisten Enzyme gilt der Mizellenkäfing-Zustand mit besonders langlebigen Radikalpaaren. Deshalb sind diese Enzyme in ihrer Funktion auch für Magnetfelder und Hochfrequenzfelder laut oben beschriebenen Modell-Wirkmechanismus hochsensibel. Das gilt z.B. Beispiel für: Cytochrom P-450 (Abbau von Pharmaka, Steroid Hydroxylierung), Lipoxxygenase (Schlüsselenzym für Prostaglandine und Thromboxane-Synthese), Cyclo-Oxygenase (erzeugt Prostaglandin aus Arachidonsäure), Oxidasen (Xantinoxidase, NADH-Oxidase, Cytochrom-Oxidase).

Die magnetische Sensibilität der Cytochrom-Oxidase ist bereits länger bekannt (Blank et al. 1998, 2001 a,b)

Alle diese Enzyme enthalten entweder Eisen oder sie verwenden Sauerstoff O_2 als eines der Substrate, was eine zusätzliche Sensibilitätserhöhung bewirkt.

Oxidativer und nitrosativer Stress

Oxidativer Stress ist - vereinfacht gesagt - vielfältige Oxidation, die nicht durch antioxidative Prozesse aufgehalten wird. Der Begriff nitrosativer Stress bezeichnet eine Sonderform des oxidativen Stresses. Beteiligt sind hier reaktive

Stickstoff-Sauerstoff-Verbindungen, wie Stickstoffmonoxid (NO) und Peroxinitrit. Im Gegensatz zu anderen Radikalen ist das NO-Molekül relativ langlebig und kann sich als Gasmolekül im Körper überallhin verbreiten.

Nachdem wir im Jahr 1979 bereits indirekt nachweisen konnten, dass pulsierende Magnetfelder NO im Menschen freisetzen, ist heute eine umfangreiche Literatur vorhanden, die reproduzierbar aufzeigt, dass NO sowohl durch Magnetfelder als auch durch Hochfrequenzfelder einschließlich der Mobilfunkfrequenzen vermehrt und teilweise übermäßig gebildet wird. Daneben kann Nahrung aus Stickstoffdüngung und nitratbelastete Nahrungsmittel, sowie Medikamente zu nitrosativem Stress führen.

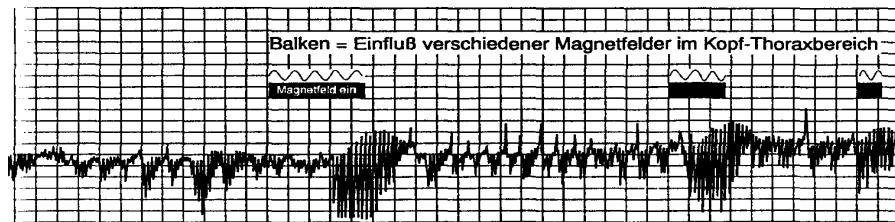


Abb. 8 NO-Atemluftmessung (relative Einheiten) bei Provokation mit magnetisch induzierten körperanalogen Impulsen. Schwarze Balken: Magnetfeld „an“. Eine Matrixeinheit = 1 Minute. Auffällig ist, dass die Latenzzeit zur Ausschüttung von NO nach jeder Provokation sinkt und gleichzeitig die ausgeschüttete Menge an NO geringer wird. (Nach Warnke 1994)

Warum führt übermäßige NO-Bildung zu Stress?

NO-Moleküle binden an Eisen (Fe)- und Eisensulfid (FeS)-haltige Enzyme und hemmen dadurch ihre Funktionen. Hämoproteine sind die häufigsten NO-Ziele, am bekanntesten ist Guanylat-Cyclase oder Hämoglobin. Auch Zink- und Kupfer-Cluster werden gebunden. Die Bindung von NO an die Zentren ergibt Konformationsänderungen der zugehörigen Proteine. So reguliert NO die Enzyme Katalase und Cytochrom C Oxidase über Hämgruppen.

Die Bindung an andere Metall-Zentren und Eisen-Schwefel-Proteine hemmt auch die betroffenen Enzyme der Atemkette wie Quinon Oxidoreduktase (Komplex I und II) und Cytochrom Oxidase (Komplex IV). Dadurch verhindert NO den Elektronentransport in den Atemketten der Mitochondrien, den Sauerstoffverbrauch und die zelluläre Atmung. Folge ist mangelnde Energiebildung ATP (Forfia et al. 1999, Henry & Guissani 1999).

Als weitere Enzyme sind betroffen

- die Ferrochelatase, wodurch die Häm-Synthese gestört ist (Porphyrinopathien),
- die Myeloperoxidase, wodurch es zu starker Infektanfälligkeit kommt,
- die SD-Peroxidase, wodurch es zu Schilddrüsenfunktionsstörungen kommt,
- die Leber-7a-Hydroxylase, wodurch es zu diätresistenter Hypercholesterinämie kommt
- die Cytochrom-P450-Enzyme, wodurch die Entgiftung verhindert wird.

Insgesamt entstehen massive Funktionsstörungen mit Stoffwechselblockaden und Eisenmangel-Symptomen, wie sie heute bei vielen Menschen zu beobachten sind.

Da auch das Enzym Aconitase gehemmt wird, ist der Zitronensäurezyklus ebenfalls unterbunden. Bei übermäßiger NO-Bildung können weder Fett- noch Aminosäuren energetisch verwertet werden. Das daraus entstehende pathologische Energiedefizit (PED) aktiviert Protoonkogene und die Freisetzung von Hyperoxid. Die Folgen sind Schäden an den Mitochondrien und insbesondere an ihrem Genom (Mitochondriopathie). Diese Schäden können von der Mutter auf ihre Kinder übertragen werden. Die auf diesem Weg erworbene NO-induzierte Mitochondriopathie kann die in der heutigen Gesellschaft laufend zunehmenden Multisystemerkrankungen mit erklären.

Besondere Beachtung verdienen Membranenzyme, denn sie vermitteln zwischen Zellinnerem und Außenmilieu. Die membranständige NADPH-Oxidase ist bekannt für besonders ergiebige Ausschüttung von Hyperoxidanionen $O_2^{\cdot-}$ und schließlich auch Stimulierung der NO-Bildung. Durch NADPH-Oxidase werden Hyperoxidanionen ins

extrazelluläre Milieu gegeben. Dies führt zu oxidativem Stress. Hyperoxidanionen reagieren weiter zu dem Zellgift Wasserstoffperoxid (H_2O_2). Aus H_2O_2 und Chlor wird toxische unterchlorige Säure.

Durch Mobilfunkfrequenzen wird die NADPH-Oxidase aktiviert mit allen bekannten Folgeerscheinungen eines oxidativen/nitrosativen Stresses (Friedman et al. 2007).

NADH-Oxidase ist quasi ein Schlüsselenzym - bei Überdosierung mit hohem Schädigungspotential. Neu ist die Erkenntnis, dass NADH-Oxidase durch Stimulierung des Enzyms eNOS auch die Bildung von Stickstoffmonoxid NO forciert (Suzuki et al. 2006, Racasan et al. 2005). Diese Stimulation von eNOS ist allerdings eine weitere Quelle von vermehrter Hyperoxidanion-Radikal-Bildung (Seinosuke et al. 2004). Damit ist die Aufzählung dieses fatalen Kreislaufs einer Überstimulation noch nicht beendet, denn das NADH-Oxidase-System stimuliert ja auch die Bildung von toxischem Wasserstoff-Peroxid (H_2O_2), das ebenfalls die NO-Produktion um bis zu 100 % steigert. (Zongming et al 2002)

Peroxinitrit wird aus Hyperoxid und NO gebildet. Diese Verbindung ist sehr aggressiv und hochtoxisch. Peroxinitrit kann wie NO ebenfalls Phospholipid-Membranen überwinden (Marla et al. 1997). Als starkes Oxidanz zerstört Peroxinitrit ungesättigte Membranlipide durch Peroxidation (Radi et al. 1991, Rubbo et al. 1994).

Die Proteine bzw. Aminosäuren werden durch Peroxinitrit entweder durch Oxidation oder durch Nitration verändert und tlw. irreversibel gehemmt. Ob Oxidation oder Nitration stattfindet, ist abhängig von der Präsenz von CO_2 , pH und andere Faktoren der Mikroumgebung. Die hydrophobe Membranphase favorisiert eher die Nitration, die Wasserphase favorisiert die Oxidation.

Oxidation erleiden Methionin, Cystein, Tryptophan, Tyrosin (Perrin&Koppenol 2000, Viner et al. 1999, Kuhn et al. 1999a,b, Stepien et al. 2000, Zang et al. 2001). Nitration erleiden aromatische Aminosäuren wie Tryptophan, Phenylalanin und Tyrosin (Stamler 1994). Z.B. wird Tryptophanhydroxylase (Tph2) im Nervensystem durch Peroxinitrit blockiert. Damit ist die Serotoninsynthese beeinträchtigt. Der folgende Serotoninmangel führt zu Depressionen und weiteren Stress-Symptomen. Auch das aus Serotonin aufgebaute Melatonin, das als „Schlafhormon“ dient, fällt dann aus.

Depression und Melatoninmangel durch Einwirkung von elektromagnetischen und magnetischen Feldern ist zahlreich in der Literatur beschrieben.

Peroxinitrit verbindet auch NO mit aromatischen Aminosäuren, z.B. Tryptophan und Tyrosin. Beide Aminosäuren sind Vorstufen von Neurotransmittern und Hormonen wie Serotonin, Melatonin, Dopamin, Noradrenalin, Adrenalin, Thyroxin, die unser Vegetatives und Zentrales Nervensystem und andere Organe funktionieren lassen und auch unser Verhalten steuern. Dieser Prozess ist nun gestört und es kommt zu Neurostress-Symptomen.

Aber auch direkt ist das Nervensystem betroffen, da das Gas NO als Neurotransmitter fungiert. Kurzfristige Stimulierung hat Erhöhung der geistigen Konzentration zur Folge, wie bereits in der Literatur im Einfluss des Mobilfunks beschrieben; langfristig allerdings sind Zerstörung der Molekülstrukturen durch Peroxinitrit bekannt. (Nittby et al. 2008).

In der Literatur zu Schädigungen durch Mobil- und Kommunikationsfunk werden die Folgen dieser Mechanismen zusammenfassend als Psycho-Vegetatives-Syndrom beschrieben.

Wie schon bei NO berichtet, hemmt auch Peroxinitrit die mitochondriale Atemkette, allerdings mit verschiedenen Angriffspunkten. NO reagiert hauptsächlich mit Sulfhydryl-Gruppen (S-Nitrosylation) (Stamler 1994), während Peroxinitrit Tyrosin-Nitration betreibt (Groves 1999). Die Folgen all dieser Effekte können schwerwiegend sein, da auch die Glykolyse, der Zitronensäurezyklus, der Elektronentransport und die oxidative Phosphorylierung gehemmt sind. Die Energiebildung der Zelle ist nun massiv gestört.

Die Folgen sind ein pathologisches Energiedefizit (PED) und vegetative Labilitäten mit Tendenzen zu Neurosen, die bisweilen auch in Psychosen münden. Gehäuft treten nun im täglichen Leben Nocebo-Effekte auf, die fälschlich als Ursache der Kaskade angesehen werden, obwohl sie eher die Folge davon sind.

Da auch Caspasen gehemmt werden, ist die Apoptose ausgeschaltet und DNA Fehler, auch der Mitochondrien-DNA, können weitergegeben werden an die nächste Generation.

Peroxinitrit reagiert mit CO_2 zu Nitroso-Peroxcarbonat, welches wiederum die Tyrosin-Nitration beschleunigt (Gow et al. 1996, Uppu et al. 1996). Die gravierende Folge der Tyrosin-Nitration ist die Hemmung der Prostacyclin-Synthase.

Folge ist eine Adhäsion von Leukozyten und Blutplättchen an das vasculäre Endothelium mit Entzündungsinduktion (Bachschmidt et al. 2003). Leukocyten Adhäsion im vasculären Endothelium - ein Schlüsselereignis bei der Entzündungsreaktion wird durch Peroxinitrit gefördert (Zouli et al. 2001). Auch Platelets werden in gleicher Weise aktiviert.

Die Aminosäure Tyrosin ist zudem an der Bildung des braunen Hautfarbstoffes Melanin beteiligt. Wird dieser Prozess durch die Nitration gestört, kann dies zu Hautkrebs (Melanom) führen. Das allgemeine Ansteigen von Hautkrebs in Industrienationen konnte bereits direkt mit dem Aufbau und der Dichte von Radio- und Fernseh-Sendern korreliert werden (Hallberg und Johansson, 2002)

Dazu kommt, dass Tyrosin-Nitration selbst Peroxide bilden und dann DNA oxidativ zerstören kann. Bekannt ist auch, dass alle reaktiven Nitrogen-Oxygen Spezies (RNOS) Mutationen erzeugen (Grant et al. 2001).

Heat shock Protein HSP 70 – ein Protein, dass in einigen Untersuchungen durch elektromagnetische Schwingungseinwirkung entsteht, in anderen Untersuchungen nicht, wird ebenfalls durch Peroxinitrit forciert gebildet, aber nicht durch NO (Andrie et al. 2000).

Wenn NO an schwefelhaltige Moleküle bindet (S-Nitrosylation), dann sind diese Moleküle höchst toxisch, töten deshalb Bakterien und werden bei allen infektiösen und entzündlichen Prozessen gebildet. Verläuft diese Kopplung aber auf Kosten des Thiol-Pools in der Zelle des Organismus (eine Quelle antioxidativ wirkender Moleküle mit reduktivem Gluthation im Zentrum) und erschöpft dieser, dann kann Immunschwäche und Transformation in eine Tumorzelle auftreten (Hausladen et al. 1996).

Chronische Erkrankungen durch oxidativen und nitrosativen Stress sind in der Medizin längst anerkannt, wie ‚Entzündungen‘ als

- neurodegenerative Erkrankungen (Alzheimer, Parkinson),
- Asthma
- Herzinfarkt und Schlaganfall
- Autoimmunerkrankungen (MS, rheumatoide Arthritis),
- Krebserkrankungen
- Mitochondrienzerstörung und nachfolgend pathologisches Energiedefizit und u.a. Adipositas.

Die meisten dieser Krankheiten werden auch als Schädigungen durch Wirkungseinfluss nichtthermischer elektromagnetische Felder benannt.

Effekte durch feststehende Sender

Sender sind rund um die Uhr aktiv, wenn auch mit unterschiedlichen Leistungsdichten. Wenn viele Menschen telefonieren, wird auch viel Leistung am Sender abgerufen. Nachts ist das deutlich weniger der Fall, dennoch strahlt der Sender auch nachts mit seinem sogenannten Organisationskanal.

Es gibt inzwischen eine ganze Palette von epidemiologischen Untersuchungen an Menschen, die in der unmittelbaren Nähe von Sendern wohnen. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Basisstationen für Mobilfunk. Innerhalb eines Umkreises von ca. 400 m Radius zeigten sich einheitlich mehr Herz-Kreislauf-Störungen, Psycho-Neuro-Vegetative Störungen und eine Zunahme von Krebsfällen, verglichen mit Menschen, die weiter entfernt wohnen.

(„Santini-Studie“ 2002; „Universität Wien-Studie“ 2002 (Kundi); „Universität Valencia“-Studie 2002 (Navarro et al.); „Niederländische Regierungs“-Studie 2003, TNO Laboratory, The Hague, NL; „La Nora, Murcia“-Studie 2004 (Oberfeld et al.); „Naila-Mobilfunk-Senderstudie“ 2004 (Eger et al.); „Usfie, Hebrew-University“-Studie 2004 (Ruken et al.); „Tel-Aviv-University, Medical Center“-Studie 2004 (Wolf et al.); "Landesregierung Salzburg-Studie" 2005 (Oberfeld, Schimke, Bernatzky, Gernot); "Universität Wien-Studie" 2006 (Kundi); Menoufiya University, Shebin El-Kom, Egypt, 2006 (G. Abdel-Rassoul et al.).

Interessanter Weise gibt es auch eine Doppelblindstudie zur Beeinflussung von Personen im definierten Feld einer UMTS-Antenne: Dabei wurden Menschen 45 Minuten lang einer Spitzenfeldstärke von 1V/m ausgesetzt, was einer Leistungsflussdichte von 2650 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ und einem SAR-Werte von 0,064 bis 0,078 mW/kg entspricht. Zum Vergleich: der ICNIRP-Richtlinien-Wert für Teilkörperexposition ist SAR 2 W/kg und laut 26. Verordnung Bundes-Immissionsschutzgesetz sind für den Ganzkörper SAR 0,08 W/kg erlaubt. D.h. die Versuche wurden mit 1/1000 der deutschen 26. Bundes-Immissionsschutz-Verordnungswerte durchgeführt.

Es ergaben sich gegenüber der Placebo-Gruppe signifikante Beschwerden:

„Schwindel, Nervosität, Enge in der Brust, ein Gefühl nicht genug Luft zu bekommen, Körperteile fühlen sich taub oder kribbelnd an, Teile des Körpers fühlen sich schwach an, sich nicht konzentrieren können, leicht zerstreut sein, wenig Aufmerksamkeit für etwas haben“.

Von den Betreibern der Anlagen wird immer wieder die Behauptung aufgestellt: Radio- und Fernsehsender gibt es schon lange, sie sind stärker und haben bei der Bevölkerung keine Störungen und Schädigungen hinterlassen. Das stimmt so nicht. Auch für diese Sender liegen Untersuchungen vor, die weltweit identische Ergebnisse erbrachten: Bei den Anwohnern ergaben sich eine Zunahme von Krebsfällen und Psycho-vegetative Störungen innerhalb eines bestimmten Umkreisradius bei Einhaltung der erlaubten Grenzwerte.

(„Sutra-Tower-Studie“, San Francisco Bay 1992: (Selvin et al.); „Moosbrunn-Studie“ 1993: (Haider et al.); „Hawaii-Studie“ 1994: (Depner et al. 1996); „Schwarzenburg-Studie“ 1995: (Abelin et al.); „Nord-Sydney-Leukämie-Studie“ 1996: (Hocking); „Regional-TV-Sender-Studie, Großbritannien“ 1997: (Dolk et al);

NDR-Sender Hemmingen 1997: (Cerny, zitiert von Neitzke); Cherry- Studien-Zusammenfassung 2000: (Cherry 1999, 2002); „Radio-Vatikan-Sender-Studie“ 2001: (Michelozzi et al.); „Radio-/TV-Studie“ 2001: (Boscolo et al.); Karolinska Inst. Department of Neuroscience 2002: (Hallberg und Johansson);

La Fe, Valencia Universität 2002: (Gomez-Perretta); Karolinska Inst. Department of Neuroscience 2004: (Hallberg und Johansson); „Denver-Studie“ 2004: (Calonge); „Korea-Sender-Studie“ 2004: (Park et al.)

Handynutzung und Schädigung

Deutschland hat inzwischen etwa 75 Millionen Nutzer, weltweit sind es Billionen; es ergibt sich inzwischen eine ähnliche Situation wie bei Rauchern.

Die Diskussion über Schädigungen beim Handygebrauch wird von den Medien nur einseitig Richtung „Entwarnung“ wiedergegeben. Das ist fatal, denn immer eindeutiger sind inzwischen die Ergebnisse, dass nach jahrelangem Gebrauch der Handys, das Risiko für verschiedene Erkrankungen ansteigt.

Das Bundesamt für Gesundheit und Forschung in Österreich hat Michael Kundi, Professor im Zentrum für Public Health der Medizinischen Universität Wien, Institut für Umwelthygiene im November 2005 beauftragt, alle bisherigen wissenschaftlichen Studien zu den gesundheitlichen Auswirkungen der Handy-Nutzung zu überprüfen und zu bewerten.

Unter der Überschrift „Eine Übersicht über die vorliegende Evidenz zur Frage der Kanzerogenität, der Fertilität und der Auswirkung auf den kindlichen Organismus“ verfasste er eine Schrift mit alarmierenden Aussagen:

Je länger bereits mit dem Handy telefoniert wurde, desto höher war das Risiko, einen Gehirntumor an der Seite zu bekommen, an der das Handy ans Ohr gehalten wurde. Aber auch beidseitige Tumore entstanden. Nach 7 Jahren Mobiltelefonnutzung steigt die Gehirntumorinzidenz steil an. Es handelte sich hauptsächlich um die Tumore Meningeom, Astrozytom, Akustikneuronom, malignes Melanom.

Andere Untersuchungen geben konkrete Werte an: nach 10 Jahren ist für die Tumorart Gliom ein hohes 90%iges Risiko vorhanden, für das Akustische Neuronom 60% und für das Augen Melanom sogar 320%. Bei Nutzung knapp unterhalb von 20 Jahren ergibt sich das höchste Risiko von 420%. (Quelle: Epidemiological evidence for an association between use of wireless phones and tumor diseases. Pathophysiology 2009, Elsevier).

Auffällig ist, dass in den letzten 20 Jahren insbesondere bei jungen Menschen die Zahl derartiger Krebserkrankungen gestiegen ist. Innerhalb von 15 Jahren hat sich die Gehirntumor-Rate bei Kindern mehr als verdoppelt. Gehirntumore sind nach Leukämie die zweithäufigste Krebserkrankung bei Kindern. Krebs bei Kindern nimmt jährlich um 1% zu. Für ältere Teenager ist die Zuwachsrate 1.5 Prozent pro Jahr. Die Daten stammen von 63 Krebs-Registern aus 19 Ländern in Europa

(Epstein 1998, White 1998: Childhood Cancer Rate Rising in Europe. HealthDay December 10, 2004).

Die Zunahme von Krebs allgemein innerhalb der letzten Jahrzehnte ist eklatant. Glücklicher Weise nehmen auch die Therapieerfolge zu, was keinesfalls ein Grund dafür sein darf, nicht nach den Ursachen der Krebsentwicklung zu schauen.

Immer mehr werden geheilt

Diese Zahlen zeigen: Immer mehr erkranken an Krebs, aber immer mehr werden vollständig geheilt.

Jahr	Heilung*	Neue Fälle**
1980	34%	146 500
1985	38%	160 800
1990	41%	174 100
1995	43%	184 600
2000	47%	190 000
2005	50%	197 300
2010	Keine Angaben	204 000***

* Hochgerechnet. ** Bei Frauen. *** Prognostiziert. Quelle: RKI.

In Deutschland sind mehr als zehn Prozent aller Handys in Kinderhand. Gründe für die besondere Gefährdung von Kindern durch Handys:

- Weil Kinder in jüngsten Jahren bereits mit dem Handygebrauch beginnen, ist die totale Lebenszeit der Akkumulation von Effekten länger.
- Die Absorption der Strahlung ist durch die dünnere Schädeldecke stärker als bei Erwachsenen.
- Die geringere Größe ihrer Köpfe bei kleinerem Schädeldeckenradius ermöglicht, dass ein größerer Teil des Gehirns mit der Strahlung in Kontakt kommt.
- Eine hohe Störanfälligkeit entsteht durch die übliche hohe Entwicklungsrate des ZNS.

Je kleiner die Kinder, desto größer wird die Gefährdung.

Eine weitere Studie aus Schweden (Cancer Trends in the 20th Century, Hallberg und Johansson, Journal of Australian College of Nutritional & Environmental Medicine 21,1,2002) zeigt überraschend klar, dass die in allen Industrienationen steigenden Hautkrebsfälle nicht allein den UV-Strahlen zuzuordnen sind, wie es bisher immer verkündet wurde, sondern vor allem auch den technischen Strahlen des Mobil- und Kommunikationsfunk ab Leistungsdichten von $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$.

Schließlich gibt es aktuelle Studien von Agarwal (2009) und De Luliis/Aitken (2009) über die Schädigung der Spermien durch Mobilfunkstrahlung. 14 Studien mit gleichem Ergebnis sind inzwischen veröffentlicht.

Alarmierend ist auch die Studie mit 13 000 schwangeren Teilnehmerinnen, die Handys verwendeten: ihre später geborenen Kinder hatten ein signifikant nervös-auffälliges Verhalten. Eine Folgestudie bestätigt dieses Ergebnis.

Man fragt sich natürlich, wenn es wirklich diese Gefahren gibt, warum lesen und hören wir nichts davon in den Zeitungen, Rundfunk und Fernsehen?

Beispiel: Die Wochenzeitschrift Die ZEIT schrieb dazu am 26.11.2009, S.26: Auf dem Kommunikationskongress am Alexanderplatz in Berlin referierte die Mobilfunklobbyistin U.G. Wie bestimmt man das, was in der Zeitung steht? Es gehe darum, die Meinungshoheit zu gewinnen, sagt sie, „Journalisten dazu zu bringen, dass sie unser Ziel kommunizieren – und zwar im redaktionellen Teil, nicht in den Anzeigen“. Wie man das macht? Man biete Lokalsendern Hörfunkbeiträge an, „die kosten nicht viel“, ein paar O-Töne, dazu Vorschläge für die An- und Abmoderation. Wichtig sei es, die Inhalte zu lancieren, aber den Absender zu verschleiern. Am beliebtesten sein das „Rundum-sorglos-Paket“: fertige Texte, die Redaktionen nur noch abdrucken müssten, aufbereitet mit Infographiken, Protagonistenfotos, Experteninterviews. Ihr Arbeitgeber finanziere auch Ärztefortbildungen, und diese Ärzte könnte man dann als Experten benutzen. „Ich nutze Tageszeitungen, Frauenzeitschriften, Fachmedien“, sagt U.G. „Es war noch nie einfacher als heute.“