

# Schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit der mobilen 5G-Netzwerktechnologie unter realen Bedingungen

Ronald N. Kostoff<sup>a,\*</sup>, Paul Heroux<sup>b</sup>, Michael Aschner<sup>c</sup>, Aristides Tsatsakis<sup>d,e</sup>

*a Research Affiliate, School of Public Policy, Georgia Institute of Technology, Georgia, United States*

*b Toxicology and Health Effects of Electromagnetism, McGill University, Canada*

*c Molecular Pharmacology, Einstein Center of Toxicology, Albert Einstein College of Medicine, United States*

*d Laboratory of Toxicology, Medical School, University of Crete, Voutes, 71409 Heraklion, Crete, Greece*

*e Department of Analytical, Toxicology, Pharmaceutical Chemistry and Pharmacognosy, Sechenov University, 119991 Moscow, Russia*

## ZUSAMMENFASSUNG [ZUSSAMMENFASSUNG UND ÜBERSETZUNG DURCH SCHUTZ-VOR-STRAHLUNG.CH, APRIL 2020]

Schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit der Menschen durch Funkstrahlung				
Stoffwechsel Störungen	Bildung von reaktiven Sauerstoff-Derivaten	Genotoxizität und Karzinogenität	Immunotoxizität und Entzündung	Programmierter Zelltod und Nekrose
Symptome des Unwohlseins	Empfindungsstörungen	Schlafstörungen	Kongenitale Abnormitäten	Vorkanzeröse Zustände
<b>Krebs</b>	<b>Neurodegeneration</b>	<b>Unfruchtbarkeit</b>	<b>Neurologische Verhaltensstörungen</b>	<b>Herz-Kreislaufprobleme</b>

- “Dieser Artikel identifiziert schädliche Auswirkungen nichtionisierender nicht sichtbarer Strahlung (im Folgenden als Funkstrahlung bezeichnet), über die in der führenden biomedizinischen Literatur berichtet wird. Es wird betont, dass die meisten bisher durchgeführten Laborexperimente nicht darauf ausgerichtet waren, die schwerwiegenderen schädlichen Auswirkungen zu identifizieren, welche die reale Betriebsumgebung widerspiegeln, in der drahtlose Strahlungssysteme arbeiten. Viele Experimente beinhalten kein Pulsieren und Modulieren des Trägersignals. Die grosse Mehrheit berücksichtigt **nicht** die synergistischen schädlichen Auswirkungen anderer toxischer Reize (wie chemischer und biologischer), die zusammen mit der Funkstrahlung wirken. Dieser Artikel enthält auch Hinweise darauf, dass die aufkommende mobile 5G-Netzwerktechnologie nicht nur Haut und Augen beeinträchtigt, wie allgemein angenommen wird, sondern auch nachteilige systemische Auswirkungen hat.“

## DIE WICHTIGSTEN THESEN [ZUSAMMENFASSUNG DURCH SCHUTZ-VOR-STRAHLUNG.CH]

- Weder 4G noch 5G wurden in glaubwürdigen, realen Szenarien auf Sicherheit getestet.
- Der vorliegende Artikel gibt einen Überblick über die medizinischen und biologischen Studien, die bisher in Bezug auf die Auswirkungen von Funkstrahlung durchgeführt wurden, und zeigt, warum diese Studien in Bezug auf die Sicherheit mangelhaft sind.

- Selbst wenn Komponenten aus dem realen Leben wie toxische Chemikalien und Biotoxine fehlen (welche die schädlichen Auswirkungen der Funkstrahlung tendenziell verschlimmern), zeigt die Literatur, dass es einen berechtigten Grund zur Besorgnis über mögliche gesundheitsschädliche Schädigungen sowohl von der 4G- als auch der 5G-Technologie gibt.
- Gepulste elektromagnetische Felder (PEMF), die für relativ kurze Zeiträume angelegt werden, können manchmal zu therapeutischen Zwecken verwendet werden, während chronische Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern (EMF) aus dem Stromnetz-Frequenzbereich (~ 60 Hz [in den USA die Frequenz des Stromnetzes; in Europa 50 Hz (Anm. d. Ü)]) **und** im Mikrowellen-Frequenzbereich (~ 1 GHz – > 10 GHz) zu gesundheitsschädlichen Auswirkungen tendierte (Kostoff und Lau, 2013, 2017).
- Zwei Haupttypen von Studien wurden durchgeführt, um die biologischen und gesundheitlichen Auswirkungen der drahtlosen Strahlung zu erforschen: Labor-Studien und epidemiologische Studien.
- **Laborstudien:** Die meisten Labor-Untersuchungen, die in der Vergangenheit hauptsächlich an kleinen Tieren, Ratten und Mäusen mit dem typischen eingehenden EMF-Signal durchgeführt wurden, arbeiteten meist nur mit einer einzelnen Frequenz einer Trägerwelle. Das überlagerte Signal einer tieferen Frequenz, welches die Informationen enthält, war nicht immer enthalten.
- Während ~ 50% der Studien mit simulierten Expositionen keine Auswirkungen feststellen, zeigen Studien mit realen Expositionen von handelsüblichen Geräten eine nahezu 100%-ige Konsistenz bei der Darstellung von schädlichen Auswirkungen (Panagopoulos, 2019).
- In vielleicht fünf Prozent der in der Literatur zur Funkstrahlung angegebenen Fälle wurde dem Funkstrahlungs-Stressfaktor ein zweiter Stressfaktor (hauptsächlich ein biologischer oder chemisch-toxischer Stimulus) hinzugefügt, um herauszufinden, ob durch diese Kombination additive, synergistische, potenzierende oder antagonistische Effekte erzeugt wurden (Kostoff und Lau, 2013, 2017; Juutilainen, 2008; Juutilainen et al., 2006).
- Toxische Stimuli in Kombination miteinander oder mit Funkstrahlung: Die Synergien verstärken tendenziell die nachteiligen Auswirkungen jedes Stimulus für sich.
- Die Expositionsgrenzwerte für Funkstrahlung müssten aus Sicherheitsgründen weitaus niedriger angesetzt werden, wenn sie in Kombination mit anderen potentiell toxischen Stimuli auftreten. Für die Festsetzung der jetzigen Grenzwerte wurde die Funkstrahlung isoliert betrachtet.
- Zusammenfassende Übersichtsartikel zeigen, dass hochfrequente Strahlung auch unterhalb der FCC-Richtlinien (Federal Communications Commission [USA, Anm. d. Ü.] folgende Auswirkungen haben kann:
  - Karzinogenität (Hirntumore / Gliomen, Brustkrebs, Akustikneurinome, Leukämie, Tumore der Parotis)
  - Genotoxizität (DNA-Schäden, Hemmung der DNA-Reparatur, Chromatinstruktur)£
  - Mutagenität, Teratogenität

- ▶ neurodegenerative Erkrankungen (Alzheimer-Krankheit, Amyotrophe Lateralsklerose)
  - ▶ Neurologische Verhaltensstörungen, Autismus, Fortpflanzungsprobleme, Schwangerschaftsergebnisse, Übermass an reaktiven Sauerstoffderivaten / oxidativer Stress, Entzündung, Apoptose [programmierter Zelltod], Störung der Blut-Hirn-Schranke, Zirbeldrüsen- / Melatoninproduktion, Schlafstörung, Kopfschmerzen, Reizbarkeit, Müdigkeit, Konzentrationsschwierigkeiten, Depressionen, Schwindel, Tinnitus, brennende und gerötete Haut, Verdauungsstörungen, Zittern, Herzunregelmäßigkeiten
  - ▶ schädliche Auswirkungen auf das Nerven-, Kreislauf-, Immun-, endokrine und Skelettsystem
- ▶ Es gibt Mechanismen zur Erklärung der biologischen Wirkung nichtthermischer und nichtionisierender EM-Felder: Berichte über deutliche Störungen biologischer Systeme in Dosierungen nahe oder sogar unter  $1000 \mu\text{W} / \text{m}^2$  (Bioinitiative, 2019) wurden erklärt durch Störungen des Elektronen- und Protonen-Transfers, die die ATP-Produktion in Mitochondrien unterstützen (Sanders et al., 1980; 1985), die hochfrequenten oder ELF-Signalen ausgesetzt sind (Li und Heroux, 2014).
- ▶ Es wurde vorhergesagt, dass eine Verschiebung von 10% der einfallenden Leistungsdichte auf Frequenzen über 6 GHz voraussichtlich zu einem Anstieg der absorbierten Leistung zwischen 3 und 370% führen wird (Thielens et al., 2018).
- ▶ Die in der Literatur und in den Medien verbreitete „Weisheit“ ist, dass bei schädlichen Auswirkungen von 5G im höher frequenten Bereich die Hauptauswirkungen sich auf oberflächennahe Phänomene wie Hautkrebs, Katarakte und andere Hautprobleme konzentrieren werden. Jedoch:
- ▶ ABER: Nachfolgende systemische Signale in der Haut können physiologische Auswirkungen auf das Nervensystem, das Herz und das Immunsystem haben (Russell, 2018).
- ▶ Studien haben gezeigt, dass von der Industrie finanzierte Untersuchungen zu gesundheitsschädlichen Auswirkungen der Funkstrahlung weitaus häufiger keine Auswirkungen zeigen als Studien, die aus nichtindustriellen Quellen finanziert werden (Huss et al., 2007; Slesin, 2006; Carpenter, 2019).
- ▶ (Um eine andere Perspektive auf das gesamte Spektrum der schädlichen Auswirkungen von Funkstrahlung zu erhalten, wurde in Medline eine Recherche durchgeführt, um repräsentative Untersuchungen abzurufen, die mit nachteiligen EMF-Effekten assoziiert sind (hauptsächlich, aber nicht ausschließlich hochfrequente Strahlung). Über 5400 Untersuchungen wurden abgerufen. → nur auf der Homepage der Universität veröffentlicht)

## ZUSAMMENFASSUNG

- ▶ Zusammenfassende Übersichtsartikel zeigen, dass HF-Strahlung **unterhalb** der FCC-Richtlinien zu folgenden Auswirkungen führen kann

- ▶ Karzinogenität (Hirntumore / Gliome, Brustkrebs, Akustikusneurinome, Leukämie, Tumore der Parotis)
- ▶ Genotoxizität (DNA-Schaden, Hemmung der DNA-Reparatur, Chromatinstruktur)
- ▶ Mutagenität, Teratogenität
- ▶ neurodegenerative Erkrankungen (Alzheimer-Krankheit, Amyotrophe Lateralsklerose)
- ▶ Neurologische Verhaltensstörungen, Autismus, Fortpflanzungsprobleme, Schwangerschaftsergebnisse, Übermass an reaktiven Sauerstoffderivaten / oxidativer Stress, Entzündung, Apoptose [programmierter Zelltod], Störung der Blut-Hirn-Schranke, Zirbeldrüsen- / Melatoninproduktion, Schlafstörung, Kopfschmerzen, Reizbarkeit, Müdigkeit, Konzentrationsschwierigkeiten, Depressionen, Schwindel, Tinnitus, brennende und gerötete Haut, Verdauungsstörungen, Zittern, Herzunregelmäßigkeiten

Während ~ 50% der Studien mit simulierten Expositionen keine Auswirkungen feststellen, zeigen Studien mit realistischen Expositionen von handelsüblichen Geräten eine nahezu 100%-ige Konsistenz bei der Darstellung von negativen Auswirkungen (Panagopoulos, 2019).

Die übliche Erwartung ist, dass sich die nachteiligen Auswirkungen vom höherfrequenten 5G Bereich auf oberflächennahe Phänomene wie Hautkrebs, Katarakte und andere Hauterkrankungen konzentrieren. **ABER** die Autoren weisen darauf hin, dass anschließende systemische Signalübertragung in der Haut physiologische Auswirkungen auf das Nervensystem, das Herz und das Immunsystem haben kann (Russell, 2018).

## STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DER UNTERSUCHUNG

### Stärken:

- ▶ Übersichtsartikel, einschließlich Artikel und Veröffentlichungen von 1977 bis heute
- ▶ Renommierte Fakultätsmitglieder, alle mit einer langen Liste von Veröffentlichungen in Fachzeitschriften
- ▶ breites Kompetenzfeld innerhalb der Autoren: Luft- und Raumfahrt und mechanische Wissenschaften, Physik, Ingenieurwissenschaften, Gesundheitswissenschaften, Arbeitsmedizin, molekulare Pharmakologie (Wechselwirkung zwischen Genetik und Umwelt bei der Auslösung von Krankheiten sowohl während der Entwicklung des Zentralnervensystems (ZNS) als auch während der Seneszenz)

### Schwächen:

- ▶ Nicht wirklich eine Schwäche, aber nur um sich dessen bewusst zu sein: Tsatsakis ist in der Redaktion der Toxikology Letters. Daran ist nichts auszusetzen, übliche Praxis.
- ▶ Die erwähnte PubMed-Analyse wurde „nur“ auf der Homepage der Universität veröffentlicht, (noch?) nicht in einem Journal