

1. Trägerfrequenzen

Alle für den Mobilfunk bislang genutzten Frequenzbänder zwischen 700 MHz und 2600 MHz können grundsätzlich auch für «5G» genutzt werden. Die neu versteigerten Bänder zwischen 3500-3800 MHz werden ebenfalls für «5G» genutzt. Der Bundesrat hat zudem die ISM-Bänder bei 24 GHz, 61 GHz, 122 GHz und 245 GHz für den Mobilfunk reserviert [1]. Diese hohen Frequenzen werden als Millimeterwellen bezeichnet. Es wird verbreitet, dass bei höheren Frequenzen die Eindringtiefe von Funkstrahlung in Gewebe abnimmt und bei Millimeterwellen annähernd die gesamte Strahlung von den obersten Hautschichten und den Augen absorbiert wird, was für sich schon problematisch ist. Das mag möglicherweise für unmodulierte kontinuierliche Wellen zutreffen, aber nicht für phasengesteuerte gepulste Signale wie sie bei «5G» erzeugt werden [2]. Die Bestrahlung der obersten Hautschichten kann auch Effekte in inneren Organen auslösen. Die zivile medizinisch-biologische Forschung zur Wirkung von «5G» Millimeterwellen auf Menschen, Tiere und Pflanzen ist bislang nahezu inexistent und deshalb wäre es fahrlässig zu behaupten, flächendeckende Bestrahlung durch «5G» sei ohne Risiko.

2. Modulations- und Pulsmodulationsfrequenzen

Um Telekommunikationssignale auf Trägerfrequenzen übermitteln zu können, werden diese mit bestimmten Frequenzen moduliert [3]. Bei «5G» werden dafür komplexe digitale Modulationsverfahren eingesetzt. Dabei werden Datenblöcke zu Paketen zusammengefasst und zu abgestimmten Zeitpunkten übertragen. Findet das kontinuierlich statt, wird von Puls- oder Pulsmodulationsfrequenz gesprochen. «5G» Antennenmasten senden bei entsprechender Konfiguration pausenlos einen Synchronisationsblock aus, um Empfangsbereitschaft an alle Mobilgeräte im Versorgungsbereich zu signalisieren. Aktuelle Feldmessungen zeigen, dass alle 20 Millisekunden ein solches Signal gesendet wird, was eine Pulsungsfrequenz von 50 Hz ergibt, die es beim Mobilfunk bislang nicht gab. Die dynamische Leistungsregulierung und vor allem das schnelle adaptive Beamforming bewirken eine zusätzliche Pulsung der Funksignale beim Empfänger. Es liegen Studien aus langjähriger Forschung vor die belegen, dass die vergleichsweise tiefen Frequenzen gepulster und pulsmodulierter Signale sowohl positive als auch negative Wirkungen in biologischen Organismen auslösen können [4, 5, 6]. Die jeweilige Pulsungsfrequenz, die erzeugte Feldstärke und das Expositionsmuster scheinen besonders kritisch zu sein. So liegt beispielsweise die genannte 50 Hz Pulsung von «5G» im Bereich der elektromagnetischen Gammawellen des menschlichen Gehirns und könnte dessen Funktion beeinträchtigen. Zur Wirkung unterschiedlicher Pulsmodulationsfrequenzen auf biologische Organismen wurde bislang vergleichsweise wenig geforscht und publiziert. Das trifft insbesondere auf «5G» zu. Negative Wirkungen können deshalb nicht ausgeschlossen werden.

3. Adaptives Beamforming

Beim Beamforming werden die abgestrahlten Wellen mittels Phasenschieberteknik stark gebündelt [7]. Die so erzeugten Beams können in Verbindung mit massiv MIMO-Technik von Antennenmasten horizontal und vertikal auf Mobilgeräte und deren Umgebung ausgerichtet und fokussiert werden, um so mit überhöhter Leistung mehr Daten übertragen zu können. Das erfolgt adaptiv und sehr schnell im Millisekundentakt. Deshalb kann von einer Quasi-Pulsung gesprochen werden. Alle Personen in einem Beamsektor werden so ebenfalls im Millisekundentakt der fokussierten Beamstrahlung ausgesetzt. Über die Effekte von «5G» Beamforming und massiv MIMO in biologischen Organismen wurde von der zivilen Forschung bislang kaum etwas publiziert. Berichte von Personen die zufällig in Beams von «5G» Testanlagen entlang der Eisenbahn am Walensee geraten sind, deuten auf gesundheitliche Risiken hin. Schädliche Wirkungen können deshalb nicht ausgeschlossen werden.

4. Signalbandbreite und Signalformen

Die Signalbandbreite kann bei «5G» von 100 MHz bis 2000 MHz konfiguriert werden, um so variable Datenübertragungsraten erzielen zu können. Sie kann somit wesentlich grösser sein als bei herkömmlichem Mobilfunk. Forschungsarbeiten belegen, dass grosse Bandbreiten aus medizinisch-biologischer Sicht problematischer sein können als schmalbandige Signale [8]. Die Signalformen bei «5G» ergeben sich aus verschiedensten weiteren Parametern wie dem Modulationspegel, dem Crest-Faktor, der problematischen Phasenlage, der Signalflankensteilheit, den Modulations-/Multiplex-Techniken, der Polarisationslage etc. Kaum einer dieser Parameter wurden im Rahmen der spärlichen «5G» Risikoforschung und auch nicht bei Studien zum früheren Mobilfunk berücksichtigt. Deshalb können differenzierte schädliche Wirkungen auf Organismen nicht ausgeschlossen werden.

Tabelle 1: Ausgewählte Parameter von «5G» Mobilfunksignalen, die ursächlich für thermische und nicht-thermische Effekte in Organismen sein können.

Referenzen zur Tabelle 1

- [1] Nationaler Frequenzzuweisungsplan 2020.
<https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/frequenzen-antennen/nationaler-frequenzzuweisungsplan.html>
- [2] Brillouin Precursors 101 with Professor Kurt Oughstun, in Microwave News, Vol. XXII No. 2, Page 10, March/April 2002. <https://microwavenews.com/news/backissues/m-a02issue.pdf>
- [3] Grundlagen zu Modulationsverfahren in der Nachrichtentechnik. <https://www.elektronik-kompodium.de/sites/kom/0211195.htm>
- [4] Jimenez H, Blackman C F, Pasche B C, et al.; Tumour-specific Amplitude-Modulated Radiofrequency Electromagnetic Fields Induce Differentiation of Hepatocellular Carcinoma via Targeting Ca^v 3.2 T-type Voltage-Gated Calcium Channels and Ca²⁺ Influx. *EbioMedicine*. 2019 Jun; 44:209–224. Epub 2019 May 31. doi: 10.1016/j.ebiom.2019.05.034.
- [7] Björnson Emil erklärt Beamforming.
https://www.youtube.com/watch?time_continue=452&v=xGkyZw98Tug&feature=emb_logo
- [5] Schwarze S, Mouritsen H et al.; Weak Broadband Electromagnetic Fields are More Disruptive to Magnetic Compass Orientation in a Night-Migratory Songbird (*Erithacus rubecula*) than Strong Narrow-Band Fields. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, March 2016, Volume 10, Article 55. 10:55. doi: 10.3389/fnbeh.2016.00055
- [6] Huber R, Achermann P et al.; Exposure to pulsed high-frequency electromagnetic field during waking affects human sleep EEG. *NeuroReport* 11:3321–3325, No 15, 20 October 2000.

Alle aufgeführten Homepages wurden letztmals am 23. Mai 2020 abgerufen.