



WLAN hjemme og i skolen – risiciene.

BIOLOGISKE EFFEKTER / BØRN OG
UNGE / CELLESTRESS / DNA / DOKUMENTER / ELEKTROMAGNETISK
STRÅLING / FERTILITET / FORSKNING / GRÆNSEVÆRDIER / HYPERSENSITIVITET (EHS, EL-
OVERFØLSOMHED)) / MOBILTELEFONER / SUNDHEDSRISICI VED ELEKTROMAGNETISK
STRÅLING / SØVNPROBLEMER / WI-FI

Illustration: diagnose:funk.

Overblik nr. 6: “Er WLAN skadelig?”

Udgivet: december 2024.

Sammenfatning

Diagnose:funk publikationsserien “Überblick für den Durchblick” giver indsigt i den aktuelle forskningsstatus om sundhedseffekterne af ikke-ioniserende stråling fra mobilkommunikation.

Forskningen i de videnskabelige studier er baseret på databaserne www.EMFdata.org og www.EMF-Portal.de.

Overblik nr. 6 dokumenterer den aktuelle forskning om WLAN og alternativerne. Da WLAN er en licensfri og ofte gratis frekvens, er det derfor unge mennesker bruger det særligt ofte, er forskningssituationen for WLAN-frekvenser af særlig betydning.

WLAN-frekvensen er særligt godt undersøgt. Der er tegn på effekter på hjernen og dermed på søvn, hukommelse, rumlig tænkning, det genetiske materiale, blod-hjerne-barrieren, men også på fertilitet, øjet, EEG samt på udløsningen af inflammatoriske sygdomme forårsaget af oxidativt cellostress.

WLAN

Wireless LAN (WLAN), er en betegnelse for et trådløst lokalt netværk, hvor dine elektroniske enheder såsom computere, TV, smartphones og tablets kan kommunikere sammen uden brug af kabler.

WLAN blev en af de mest brugte cellulære frekvenser. Det er royaltyfrit og tilbydes gratis. At tilbyde WLAN betragtes som progressivt. Skoler, tog, busser, hoteller, klinikker, indkøbscentre – alle tilbyder hotspots. Også for at få adgang til brugerdata.

Den mest populære type af WLAN er Wi-Fi som blev lanceret i 1997, siden er der kommet mange forskellige variationer.

Antallet af studier om de biologiske effekter af WLAN er enorm. Mere end hundrede studier har vist skadelige effekter, herunder på hukommelsen. Selvom det er kendt, bliver skolerne udstyret med netværket til digital undervisning.

Overblik nr. 6 bygger på et foredrag som Peter Hensinger MA, afholdte på den medicinske konference i Bad Boll, Baden-Württemberg, Tyskland, den 20. januar 2024. Peter Hensinger er bestyrelsesmedlem ved diagnose:funk og medinitiativtager til Bündnis für humane Bildung (Alliancen for human uddannelse).

Det tyske originaldokument finder du [HER](#). Fremhævningerne er tilføjet.

Indholdsoversigt

Sammenfatning

1. WLAN i hjemmet og i skoler – risici og alternativer
 2. Effekter af ikke-ioniserende stråling på organismen
 3. Officielle advarsler mod langvarig bestråling
 4. WLAN-risici dokumenteret af mere end 150 studier
 5. Den nuværende forskningssituation vedrørende WLAN
 - 5.1 Negative effekter på hukommelsen, rumlig tænkning, der resulterer i adfærdsforstyrrelser
 - 5.2 Effekter på genomet
 - 5.3 Åbning af blod-hjerne-barrieren
 - 5.4 Virkninger på fertiliteten
 - 5.5 Effekter af WLAN på øjet
 - 5.6 Andre effekter
 - 5.7 Skademekanismen: oxidativt cellostress
 - 5.8 Effekterne af 10 Hz pulsering af WLAN
 6. Løsninger til et strålingsminimeret miljø
 7. Konklusion
 8. Kilder
 - 8.1 WLAN-studier citeret i teksten
 - 8.2 Yderligere WLAN-studier
 - 8.3 Yderligere litteratur
- Oversatte udgaver i serien "OVERBLIK for perspektivet"**

1. WLAN i hjemmet og i skolen – risici og alternativer

Forskningen i WLAN er omfattende, og hvad der er forbløffende, er det ikke kommunikeret. Men først en indledende bemærkning. Tjek denne reklametavle, hvor det lyder: *Nyt hovedfag: App-watching.*



Unge foretrækker at bruge gratis trådløs internetadgang
Billede: diagnose:funk

Det er faktisk blevet en hovedaktivitet for mange børn og unge. Smartphonen, som kom på markedet i 2007, ændrede børn og unges uddannelses- og socialiseringsforhold på alle livets områder. Den nye *“Leitlinie zur Prävention dysregulierten Bildschirmmediengebrauchs in Kindheit und Jugend”* ('Vejledning til forebyggelse af dysreguleret skærmmediebrug i barndom og ungdom') (2023) afspejler erfaringerne med brugen af smartphones, internet, sociale medier og onlinespil gennem de sidste 15 år. **“Ureguleret medie skærmbrug” er den nye normal.** Ifølge Postbankstudiet (2022) er **den gennemsnitlige online tid for personer under 40 år 86,1 timer om ugen**, hvoraf 31,8 timer er daglig smartphonen online tid. Ifølge JIM (Jugend, Internet, Medien) Studiet (2022) er **den gennemsnitlige daglige onlinebrug blandt 12-19-årige 3 timer 24 minutter**. KIM børneundersøgelsen (2022) viste **for 6-13-årige: I alt bruger 70 procent internettet**, hvor andelen stiger med alderen (6-7 år: 38%, 8-9 år: 59%, 10-11 år: 85 %, 12-13 år: 99 %). Fra de er 10 til 11 år har mere end halvdelen af børnene deres egen smartphone. Disse statistikker kan erfares i metro, tog eller bus. **Du befinder dig i dag blandt mennesker, der primært stirrer ned i deres smartphones.**

Potentialet for medicinske og psykiske skader forårsaget af overdreven brug af skærmmedier til børn og unge er enormt. Ifølge den gennemgåede forskning og analyserne er **de vigtigste risici: fedme, søvnforstyrrelser, øjensygdomme, udviklingsforstyrrelser, tilknytningsforstyrrelser, adfærdsforstyrrelser, internetafhængighed, mobning og seksuel chikane, gambling, eksponering for stråling samt præ- og postnatale effekter ved brug under graviditet.**

De socio-politiske og psyko-sociale konsekvenser er beskrevet af neuroforsker Prof. Joachim Bauer i bogen *“Realitätsverlust: Wie KI und virtuelle Welten von uns Besitz ergreifen – und die Menschlichkeit bedrohen”* ('Realitetstab: Hvordan AI og virtuelle verdener tager os i besiddelse – og truer menneskeheden') (2023):

*“Hvis vi bruger dem som værktøjer i stedet for at tillade, at vi bliver deres værktøjer, kan digitale produkter berige vores liv. Men vi er ved at passere vendepunktet. **De digitale tilbud er begyndt at overtage vores liv.** Uden at vi opdager det, tager de os blidt i hånden og erstatter den analoge, mellemmenneskelige virkelighed med deres digitale kommunikationskanaler og oplevelsesrum. Forandringen kommer som en hjælp: Vi får hjælp til at gå, indtil vi ikke længere kan gå. Vi får hjælp til at tænke, indtil vi ikke længere kan tænke”* (s. 9).

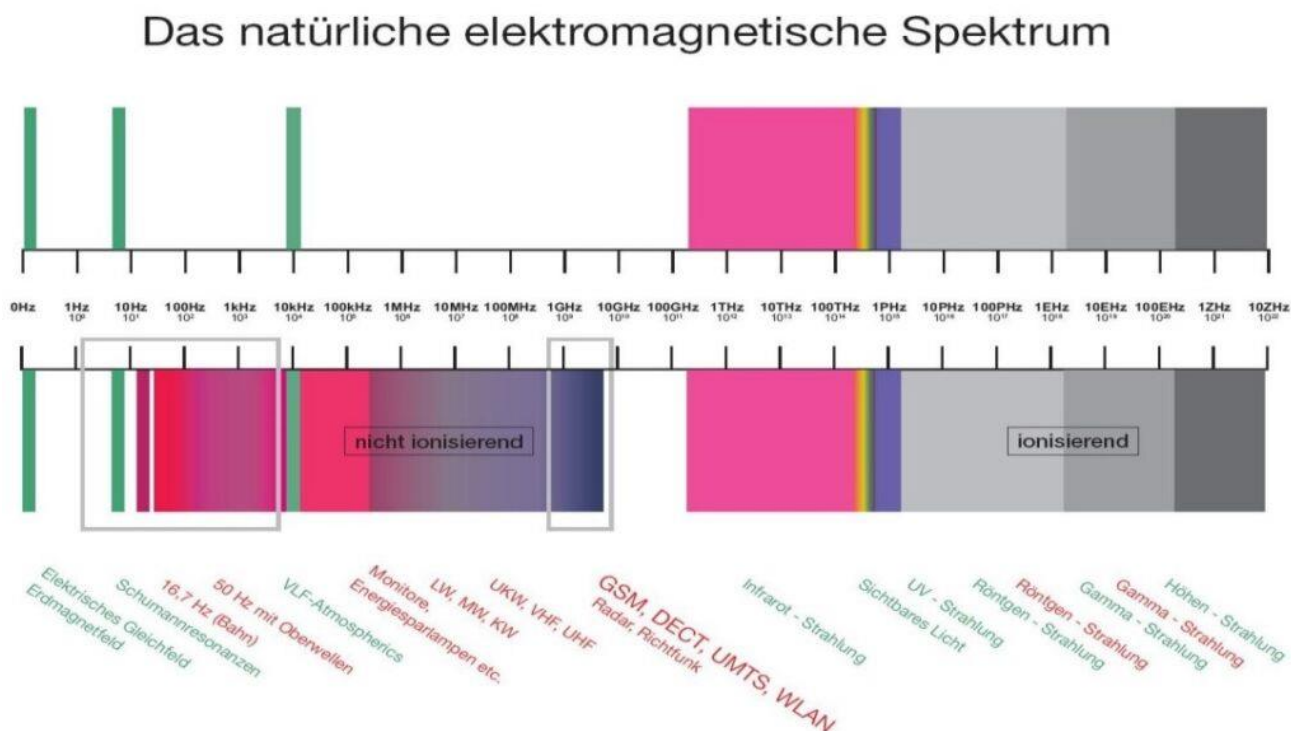
Og på trods af, eller måske på grund af, digitaliseringen, står Tyskland i en **uddannelseskatastrofe**. I sin metaanalyse *“Zwischen Dichtung und Wahrheit: Möglichkeiten und Grenzen von digitalen Medien im Bildungssystem”* (2021) (Mellem poesi og sandhed: Muligheder og grænser for digitale medier i uddannelsessystemet) skriver **skolepædagog prof. Klaus Zierer:**

“Jo længere børn og unge bruger deres fritid på deres smartphones, og jo mere tid de bruger på sociale medier, jo dårligere bliver deres akademiske læringspræstationer.”

Og hvilken rolle spiller den kontinuerlige bestråling gennem WLAN i dette? Vi dokumenterer her forskningsstatus i forhold til WLAN (Wireless Local Area Network), dvs. frekvensen på 2450 MHz, clockhastighed ved 10 Hz, som et eksempel. Der er mere end

150 studier, der viser potentialet for skader. Megen kommunikation foregår via WLAN, fordi WLAN er gratis tilgængeligt overalt, i toget, i indkøbs- og ungdomscentre, næsten overalt. Og næsten alle husstande har en router med WLAN, som brugerne kan benytte til at få adgang til internettet, således at de dermed kan undgå de tilsyneladende irriterende kabler.

2. Effekter af ikke-ioniserende stråling på organismen



Das heutige elektromagnetische Spektrum

Det naturlige elektromagnetiske spektrum og det elektromagnetiske spektrum vi har i dag. For at forstå udfordringen gennemgås her det elektromagnetiske spektrum. I den øverste figur ser man spektret med huller, som var den naturlige tilstand omkring år 1900, før mennesker fyldte hullerne med radiobølger. Vores celler kommunikerer i disse frekvensgab. Hullerne eksisterer ikke længere i dag. Marconi opdagede muligheden for teknisk produceret stråling til radio og brugte frekvenserne i disse huller. Hullerne er i dag udfyldt, som vist på figuren, og tætheden stiger hvert år. **Hvad sker der, når teknisk genereret stråling, som har været stigende siden 1900 tallet (elektricitet, radio, radio, tv), rammer kroppen i frekvenserne ved cellekommunikation og hjernerytmer? Det er det, forskningen beskæftiger sig med, fordi mennesker er elektromagnetiske væsener.**

I 2011 klassificerede WHO-kreftagenturet IARC ikke-ioniserende stråling, herunder WLAN, som værende mulig kræftfremkaldende. Et af de første studier, der påviste brud på DNA-streng, var studiet af **Henry Lai (1996)**. Han brugte WLAN-frekvensen på 2450 MHz til sine eksperimenter. **Brud på DNA-streng er en forløber for kræft.** Det kræftfremkaldende potentiale ved ikke-ioniserende stråling er siden blevet bekræftet flere gange, herunder af **NTP-studiet** fra den amerikanske regerings National Institute of

Environmental Health Sciences (NIEHS) (NTP 2018), af **Ramazzini-studiet** (Falcioni 2018) og **studier af Lennart Hardell** (Hardell 2018, NTP 2018a&b). Dertil kommer: I marts 2015 annoncerede **det tyske forbundskontor** for strålebeskyttelse, baseret på resultaterne af en replikationsstudie, at en **kræftfremmende effekt kan forekomme under grænseværdierne** (!) (Lerchl et al. 2015).

I princippet er toksiciteten af stråling fra mobiltelefoner fra de tidligere anvendte frekvenser GSM, UMTS, LTE og WLAN bekræftet. Det er ikke noget nyt for insidere. I 2011 klassificerede WHO stråling fra mobiltelefoner som muligvis kræftfremkaldende, men i dag taler videnskaben om *”klar dokumentation”* (Lin 2022).

Ikke kun risikoen for kræft er dokumenteret, men også de patologiske effekter på sæd og embryoner. STOA-rapporten fra EU-Parlamentets teknologivurderingsudvalg, udtalelsen fra Det Europæiske Økonomiske og Sociale Udvalg (EESC) og sidst men ikke mindst rapporten om Forbundsdagens teknologivurdering (TAB) fra 2023 bekræfter disse risici.

Strahlenbelastung durch WLAN (2450 Mhz)		
Quelle	Entfernung	Belastung in $\mu\text{Watt}/\text{m}^2$
Access Point	0,2 m	149.204 **
	1,0 m	12.838 **
	1,5 m	1.009 *
	3,5 m	566 *
Laptop	0,5 m	27.161 *
	1,0 m	2.650 *
WLAN-Client	0,2 m	205.411 **
	1,0 m	8.216 **
Referenzwerte: Grenzwert-Empfehlungen des BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland): 1 $\mu\text{Watt}/\text{m}^2$ bei Dauerbelastung und 100 $\mu\text{Watt}/\text{m}^2$ als einklagbarer Schutzstandard. „Leitfaden Senderbau“ (u.a. Österreichischen Ärztekammer und Wirtschaftskammer): Höchstwert von 1.000 $\mu\text{Watt}/\text{m}^2$ für die Summe aller Quellen & Sendeanlagen.		
* IMST Studie ** ECOLOG-Studie (Peak-Werte)		

Referenceværdier: Anbefalede grænseværdier fra BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland): 1 $\mu\text{Watt}/\text{m}^2$ for kontinuerlig belastning og 100 $\mu\text{Watt}/\text{m}^2$ som almindelig beskyttelsesstandard. *”Retningslinjer for senderkonstruktion”* (inklusive den østrigske lægeforening og handelskammeret): Maksimal værdi på 1.000 $\mu\text{Watt}/\text{m}^2$ for summen af alle kilder og sendesystemer.

3. Officielle advarsler mod langvarig bestråling

WLAN er en licensfri radiofrekvens. Smartphones, tablets og WiFi-routere sender og modtager via 2,45 GHz (= 2450 MHz) mikrobølgefrekvensen. Clockhastigheden er på 10 Hz. (Clockhastigheden fortæller, hvor hurtigt data kan behandles og bearbejdes.) Kropsceller er derfor permanent udsat for ikke-ioniserende stråling. WLAN transmitterer med en konstant effekt på 100 mW i 2,4 GHz ISM-båndet. Brugeren udsættes for høje belastninger, op til 200.000 $\mu\text{Watt}/\text{m}^2$ afhængig af afstanden (se tabel). For at sætte tingene i perspektiv: BUND kræver 100 $\mu\text{Watt}/\text{m}^2$ som en håndhævet beskyttelsesstandard, og *”Retningslinjer for senderkonstruktion”*, udgivet af blandt andet

den østrigske lægeforening og handelskammer, sætter en maksimal værdi på 1.000 $\mu\text{Watt}/\text{m}^2$ for summen af alle kilder og sendesystemer. Det gør det klart, at talen om et "svagt" WLAN ikke er præcis. Især da det samme gør sig gældende her: Varighed x dosis udgør giften. Officielle organer ser også dette problem:

Bundesamt für Strahlenschutz:

"Forbundskontoret for Strålebeskyttelse (BfS) anbefaler generelt at minimere personlig strålingseksponering for at holde mulige, men hidtil ukendte sundhedsrisici lavt. Simple foranstaltninger til dette er:

- ***Foretræk kablede forbindelser***, hvis trådløs teknologi kan undgås.
- ***Undgå at placere centraliserede WLAN-adgangspunkter i umiddelbar nærhed af steder, hvor mennesker konstant er til stede, f.eks. på arbejde.***
- ***Indstil rækkeviddebegrænsningen***, hvis den er tilgængelig, for at reducere det maksimale strålingsoutput" (Bundesamt für Strahlenschutz 2012).
- ***Betjeningsvejledning til Telekom WLAN-router: "De integrerede antenner på din Speedport sender og modtager radiosignaler, for eksempel for at levere dit WLAN. Undgå at opsætte din Speedport i umiddelbar nærhed af soveværelser, børneværelser og lounges for at holde eksponeringen for elektromagnetiske felter så lav som muligt."*** (Telekom 2017).

Den konsekvente udmelding: WLAN bør ikke installeres i nærheden af mennesker. Forskningen bekræfter disse sikkerhedsinstruktioner.

4. Wi-Fi-risici dokumenteret af mere end 150 studier

Allerede i 2014 udkom metastudiet *"Effects of Cellular Phone- and Wi-Fi-Induced Electromagnetic Radiation on Oxidative Stress and Molecular Pathways in Brain"* i Springer-Reference-Book *"Systems Biology of Free Radicals and Antioxidants"*, dvs. på et højt videnskabeligt niveau, udgivet af Naziroglu/Akman, som påpeger, at **selv svag WLAN-stråling er sundhedsskadelig. Oxidativt celledress blev identificeret som skademekanismen.**

Den hidtil største 2,45 GHz oversigtsstudie (Review) *"Biologiske og patologiske effekter af stråling fra 2,45 GHz på celler, kognition og adfærd"* (Wilke 2018) dokumenterer mere end 100 studier og kommer til konklusionen: ***"Den gældende grænseværdi – samt SAR værdier beskytter ikke mod sundhedsrisici ved WLAN-stråling. De negative effekter på læring, opmærksomhed og adfærd betyder, at uddannelsesinstitutioner i alle aldre bør undgå WLAN-applikationer... WLAN bør ikke bruges i soveværelser, arbejdspladser, lounges, hospitalsrum, forelæsningsale, klasseværelser og i offentlig transport."***

Reviewet dokumenterer skadelige effekter på EEG og hjernefunktion (12 studier), på fertilitet (18), på DNA og kræftudvikling (29), på hjertet (5), skjoldbruskkirtlen (3), genekspression (5), apoptose (9), lever (4) og cellevækst (4). 41 studier viser oxidativ

cellestress som skademekanismen, og 22 studier viser negative effekter på kognition, læring, opmærksomhed og adfærd.

5. Den aktuelle undersøgelsessituation på WLAN

Det følgende er et typisk undersøgelsesresultat, der modsiger brugen i daginstitutioner og skoler, offentliggjort i ElectrosmogReport i april 2018. To studier af Shahin et al. (2015, 2018) var i stand til at dokumentere for WLAN:

*“(1) Nedsat indlæring og hukommelse hos voksne hanmus bestrålet med 2,45 GHz mikrobølger. (2) Forøgede hippocampiske stressniveauer. (3) Nedsatte synaptisk plasticitet. (4) Reduceret implementering af signalvejskomponenter, der er yderst vigtige for indlærings- og hukommelsesprocesser. Alle de ovennævnte effekter afhænger af bestrålingens varighed, jo længere bestrålingen er, jo mere drastisk er effekten. **Ifølge forfatterne er den grundlæggende mekanisme for, hvordan 2,45 GHz mikrobølger negativt påvirker indlæring og hukommelse hos mus, blevet identificeret.**”*

Alt dette står naturligvis i skarp kontrast til målene for al læring. Det er ikke et anekdotisk isoleret resultat.

5.1 Negative effekter på hukommelsen, rumlig tænkning, der resulterer i adfærdsforstyrrelser

Negative effekter af mobiltelefonstråling på hukommelsen er ikke kun blevet påvist i dyreforsøg. Et studie med titlen *“A prospective cohort study on the memory performance of adolescents and the individual brain dosis of microwave fields through radio communication”* med 700 unge i Schweiz viste, at **højfrekvente elektromagnetiske felter fra mobiltelefoner har en skadelig effekt på udviklingen af hukommelsen. præstation i figural og verbal hukommelse.** Det blev udført af det schweiziske trope- og folkesundhedsinstitut (Förster et al. 2018).

Mobilbrugen af tolv til sytten årige blev evalueret over en periode på et år. Som forventet havde de, der foretog hyppige opkald, øget strålingseksposering for hjernen. Det spændende fund: **Jo flere telefonopkald, jo dårligere ydeevne i den figurelle hukommelsestest. Verbal hukommelse viste også dårligere resultater.**

Årsagerne til resultaterne af disse epidemiologiske studier kan findes i de medicinsk-biologiske studier, der undersøgte ændringer i hjernens stofskifte forårsaget af stråling. Sådanne studier findes for alle hidtil brugte frekvenser. **WLAN-studier viser direkte effekter på hjerneområdet i hippocampus, som primært er ansvarlig for hukommelsen, og også på de pyramidale neuroner der.** Resultatet er stressreaktioner (Yang et. al (2012)), svækkelse af rumlig læring og hukommelse (Lai og Singh (2014, Wang/Lai (2000), Chaturvedi et al. (2011)) og kognitive adfærdsforstyrrelser, ledsaget af tabet af mitokondrielle funktioner (Gupta et al. (2018)).

Studiet af Karimi et al. (2018) har den selvforklarende titel: *“2,45 GHz mikrobølgestråling forringer indlæring, hukommelse og synaptisk plasticitet i hippocampus hos rotter”*. Gennem

deres adfærdseksperimenter var arbejdsgruppen i stand til at vise, at 2,45 GHz mikrobølgestråling fra en WLAN-enhed forværrer rotters rumlige hukommelse og indlæringsadfærd. Derudover påvirkes neuronernes langsigtede plasticitet negativt.

I studiet af **Hasan et al. (2022)** var resultatet af bestrålingen angst, ledsaget af neurobiologiske og cellulære ændringer, især skader på pyramideceller i hippocampale områder.

Resultaterne af studiet af **Zhu et al. (2021)** indikerer, at en enkelt, kortvarig radiofrekvent bestråling var i stand til at fremkalde betydelige ændringer i indlærings- og hukommelsesevnerne samt strukturen og energimetabolismen af hippocampus. Ifølge forfatterne indikerer de observerede EEG-ændringer en undertrykkelse af elektrisk hjerneaktivitet.

Studiet af **Bamdad et al. (2019)** går i samme retning. De gennemførte 3 psykologiske test på skolepiger om effekten af WiFi på korttidshukommelsen, selektiv opmærksomhed (med fokus på én ting) og delt opmærksomhed ("multitasking"). **WLAN-gruppen havde betydeligt dårligere hukommelsesydelse.** Forskerne antager, at **en årsag er dannelsen af frie radikaler (ROS).** Udover rotternes ændrede adfærd og EEG på grund af 2,45 GHz, fandt Sinha (2008) også svækkelse af skjoldbruskkirtlens hormonerne. De bestrålede dyrs adfærd adskilte sig væsentligt fra de ikke-bestrålede dyrs: **de bestrålede dyr viste sig at være hyperaktive.**

5.2 Effekter på genomet

Læger er opmærksomme på eksplosionen af studier, der påviser skader på arvematerialet, DNA'et, og at kræftpotentialet ved stråling fra mobiltelefoner er en central debat. Siden resultaterne af to store studier, NTP- og Ramazzini-studierne, som blev nævnt i indledningen, er det kræftfremkaldende potentiale blevet dokumenteret. (Se diagnose:funk working paper "*Mobilkommunikation og kræftforekomst – et overblik*": <https://www.diagnosefunk.org/1895>). **Her er fire studier, der også dokumenterer dette for WLAN.**

Deshmukh et al. (2015) brugte frekvenserne 900, 1.800 og 2.450 MHz til at undersøge effekterne af kronisk lavintensiv mikrobølgebestråling på indlæringsevne, hukommelse, varme chok proteiner (HSP) og DNA-skader i rottehjerner. Handyr blev bestrålet med meget lave feltstyrker i 180 dage. **Rumlig orientering, indlæring og hukommelsesydelse var svækket ved alle 3 frekvenser.** HSP70-indhold og DNA-strengbrud var signifikant øget i hjernen. **Li et al. (2008)** fandt det samme.

Capucci et al. (2022) viste, at langvarig eksponering for WLAN forårsager en moderat, men signifikant stigning i ROS-koncentrationer, dvs. **oxidativt cellostress.** Krybehastigheden for larver udsat for WLAN var signifikant forringet sammenlignet med kontrollarverne. De udsatte larver bevægede sig også generelt over kortere afstande end kontrollarverne. Larver udsat for WLAN udviklede stigende tumorer. Metastasefrekvensen var 68 % i WLAN-eksponerede larver og 37 % i kontrolgruppen.

Kumar et al. (2020) undersøgte DNA-modifikation ved hjælp af WLAN, specifikt den epigenetiske modulering af DNA-histonmethylering. De bestrålede med 900, 1800 og 2450 MHz (WLAN) signaler. WLAN-signalerne havde den største indflydelse. **Der er mistanke om effekter på hjernens ydeevne, kræftudvikling samt reproduktion.**

5.3 Åbning af blod-hjerne-barrieren

Blod-hjerne-barrieren beskytter vores hjerne mod indtrængning af toksiner. **Blod-hjerne-barrierens permeabilitet efter eksponering fra en mobiltelefon er overbevisende blevet dokumenteret af Leif Salfords undersøgelser.** Resultatet: GSM-mobilstråling fører til åbningen af blod-hjerne-barrieren og toksiner kommer ind i hjernen. I 2022 blev dokumentationen "Die Öffnung der Blut-Hirn-Schranke durch Mobilfunkstrahlung: Ergebnisse der Salford-Studien" udgivet. Brennpunkt (2022): <https://www.diagnose-funk.org/1809>.

Aggarwal et al (2013) viser, at **lave, kroniske feltstyrker på 2,45 GHz ændrer nervecellernes elektrofysiologi.** Der sker en ændring i synkroniseringen/desykroniseringen af de pulserende nerveceller, hvilket ifølge forskerne har betydning for blod-hjerne-barrieren og koncentrationen af neurotransmittere ved synapserne.

Om plausibiliteten af effekterne på blod-hjerne-barrieren blev neurobiologen von Dr. Keren Grafens review "*Albumin als Schlüsselmarker*" ('Albumin som en nøglemarkør') offentliggjort i 2022 i DHZ – Deutsche Heilpraktiker Zeitschrift, Thieme.

5.4 Effekter på fertilitet

Studier har vist, at **sædkoncentrationen er halveret i løbet af de sidste 50 år**, fra et gennemsnit på 99 millioner til 47 millioner sædceller pr. milliliter. Dette fænomen menes at skyldes en kombination af miljøfaktorer (hormonforstyrrende stoffer, pesticider, stråling) og adfærdsmæssige faktorer (kost, alkohol, stress, rygning).

I Schweiz blev et epidemiologisk studie (**Rita Rahban et al. (2023)**) om effekterne af brugen af mobiltelefonen på sæd offentliggjort i september 2023 af universitetet i Genève og det schweiziske trope- og folkesundhedsinstitut i Basel (Schweiziske TPH). Forskerne analyserede data fra 2.886 mænd mellem 18 og 22 år, som blev rekrutteret til hæren mellem 2005 og 2018. I gennemsnit havde mænd, der brugte deres mobiltelefoner mere end 20 gange om dagen, en signifikant lavere sædkoncentration (44,5 millioner pr. milliliter) end mænd, der ikke brugte deres mobiltelefoner mere end én gang om ugen (56,5 millioner/ml). Det er et fald på en femtedel (21 procent). Chancen for graviditet falder, hvis sædkoncentrationen er under 40 millioner pr. milliliter. **Se mere [HER](#).**

De negative effekter af ikke-ioniserende stråling på fertiliteten, især sædceller, anses for dokumenteret, ifølge et review offentliggjort af Technology Assessment Committee i EU-Parlamentet (STOA-undersøgelse 2022), og metaanalysen af **Kim et al. (2022)**. Her er tre studier, der dokumenterer dette for WLAN-frekvensen:

Resultaterne af **Saygin et al. (2016)** tyder på, at WLAN kan forårsage degeneration af testikelceller og sædproduktion. **Oxidative skader og inflammatoriske processer spiller en nøglerolle her.**

Forfatterne **Ding et al. (2018)** viser, at WLAN-stråling kan **forårsage oxidativ stress, der påvirker DNA og mitokondrier i menneskelig sæd in vitro**. Dette er en indikation af en sammenhæng mellem høj frekvens og nedsat mandlig fertilitet.

Prænatal stråling har også negative effekter. Forfatterne **Almasiova et al. (2021)** konkluderer, at eksponering med stråling (2,45 GHz, 2,8 mW/cm², SAR = 1,82 W/kg, 2 timer/dag), der fandt sted før fødslen, har en negativ indflydelse senere i livet på rottens testikelstruktur og spermatogenese. De betragter oxidativ skade og en kompromitteret blod-testis-barriere som mulige mekanismer.

Et nylig offentliggjort studie undersøgte effekterne af LTE-frekvens på kyllingeembryoner. Kyllingeembryoner betragtes som en biologisk model for menneskelige embryoner, fordi de ligner hinanden i molekylær, cellulær og anatomisk struktur. I studiet blev 60 hønseæg bestrålet med en normal smartphone (Samsung Galaxy J5). For at gøre dette blev der foretaget et 15-minutters videoopkald fire gange om dagen, hvor hønseæggene lå op til 12 cm væk fra den strålende mobiltelefon. **Efter 7, 10 og 14 dage blev væv og fostervand fra embryonerne undersøgt med følgende dramatiske (og statistisk signifikante) resultater:**

- Blødning under huden
- Vægt og kropslængde reduceret
- Biokemiske værdier af fostervandet steg, hvilket indikerer funktionsfejl i udskillelsesorganerne lever og nyre
- patologiske ændringer i levervævet
- Øgede degenererede neuroner og væsentligt færre sunde neuroner i hjernen
- Forskellige gener, herunder dem, der vedrører immunsystemet, fungerede ikke korrekt.

Islam, M. S., Islam, M. M., Rahman, M. M., & Islam, K. (2023). *4G mobile phone radiation alters some immunogenic and vascular gene expressions, and gross and microscopic and biochemical*

parameters in the chick embryo model. Veterinary Medicine and Science, 1–12.

<https://doi.org/10.1002/vms3.1273>, <https://www.diagnose-funk.org/2026>, Gennemgang af undersøgelsen: <https://www.emfdata.org/de/studien/detail&id=814>

5.5 Effekter af WLAN på øjet

Ulmer øjenlægen **Dr. Hans-Walter Roth** fokuserede gennem studiet på effekterne af ikke-ioniserende stråling på øjet. De viste en **sammenhæng med uklarhed af øjets linse, altså grå stær, hos personer, der bruger mobiltelefonen meget**. Hans epidemiologiske observationer understøttes af medicinsk-biologiske studier, der viser

forskellige patologiske termiske og ikke-termiske effekter på øjnene. WLAN-studiet af **Akar et al. (2013)** viser skader på hornhinden i det ikke-termiske område med en eksponering på 2 timer om dagen i 21 dage og en SAR-værdi på 0,25 W/kg. **Yao et al. (2004)** fandt en afbrydelse i celleproliferation ved lav effektfluxtæthed. I det termiske område kommer studiet af **Ye et al (2002)** til den konklusion, at ændringerne efter WLAN-bestråling fører til en osmotisk ubalance i øjenlinsen og inducerer tidlig grå stær ved effektfluxtætheder på 5 mW/cm² og 10 mW. /cm², efter blot 3 timers eksponering. **Kojima et al. (2004)** fandt også forskellige negative effekter i det termiske område. Hvis du foretager telefonopkald tæt på dine øjne, kan det føre til hotspots og termiske effekter, herunder overskridelse af grænsen på 0,00 cm afstand for mange mobiltelefoner. **Denne skade ser også ud til at have noget at gøre med øjets manglende egen termoregulering.**

5.6 Andre effekter

Den epidemiske stigning af hovedpine og søvnforstyrrelser bekræftes årligt af sygesikringsundersøgelser. Flere studier om WLAN viser **en signifikant sammenhæng med hovedpine og træthed (Chiu 2015, Cho 2016, Redmayne 2013, Wang 2017)**. Det blev bekræftet af undersøgelsen af **Mortazavi et al. (2011)**. Arbejdsgruppen undersøgte 469 elever for konsekvenserne af brugen af mobiltelefon. Der var en **statistisk signifikant sammenhæng mellem opkaldets varighed og hyppigheden af hovedpine, muskelsmerter, hjertebanken, træthed, tinnitus, svimmelhed og søvnproblemer**. Problemer med opmærksomhed, koncentrationsevne og nervøsitet var også større end forventet blandt storbrugere.

Masoumi et al. (2018) undersøgte effekten af WLAN-stråling på bugspytkirtlen. **Som et resultat blev insulinkoncentrationen signifikant reduceret.**

5.7 Skademekanismen: oxidativt cellostress

Spørgsmålet stilles igen og igen: Hvorfor kan ikke-ioniserende stråling forårsage en lang række sygdomme? Det skyldes virkningsmekanismen, oxidativt cellostress. Stråling fører til en overproduktion af frie radikaler. Det fører til forstyrrelser i cellostoffskiftet og er årsag til svækkelse af immunforsvaret og dermed mange betændelsessygdomme. Der er separat dokumentation for dette på hjemmesiden: www.diagnose-funk.org/1550. Reviews af **Naziroglu (2014)** og **Yakymenko et al. (2015)** om oxidativt cellostress bekræftes nu på imponerende vis af studiet af **Schürmann/Mevissen (2021)**. I nyhedsbrevet fra den schweiziske regerings BERENIS-ekspertgruppe står der:

"Sammenfattende kan det siges, at størstedelen af dyreforsøgene og mere end halvdelen af cellostudierne giver dokumentation for øget oxidativ stress forårsaget af HF-EMF og NF-MF." (<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/elektrosmog/newsletter.html>, januar 2021)

Studier har vist, at oxidativ stress og mitokondrie-relateret apoptose (**Gupta et al. (2018)**) er virkningsmekanismen for WLAN-skader. **Asl et al. (2020)** viser oxidativ stress i

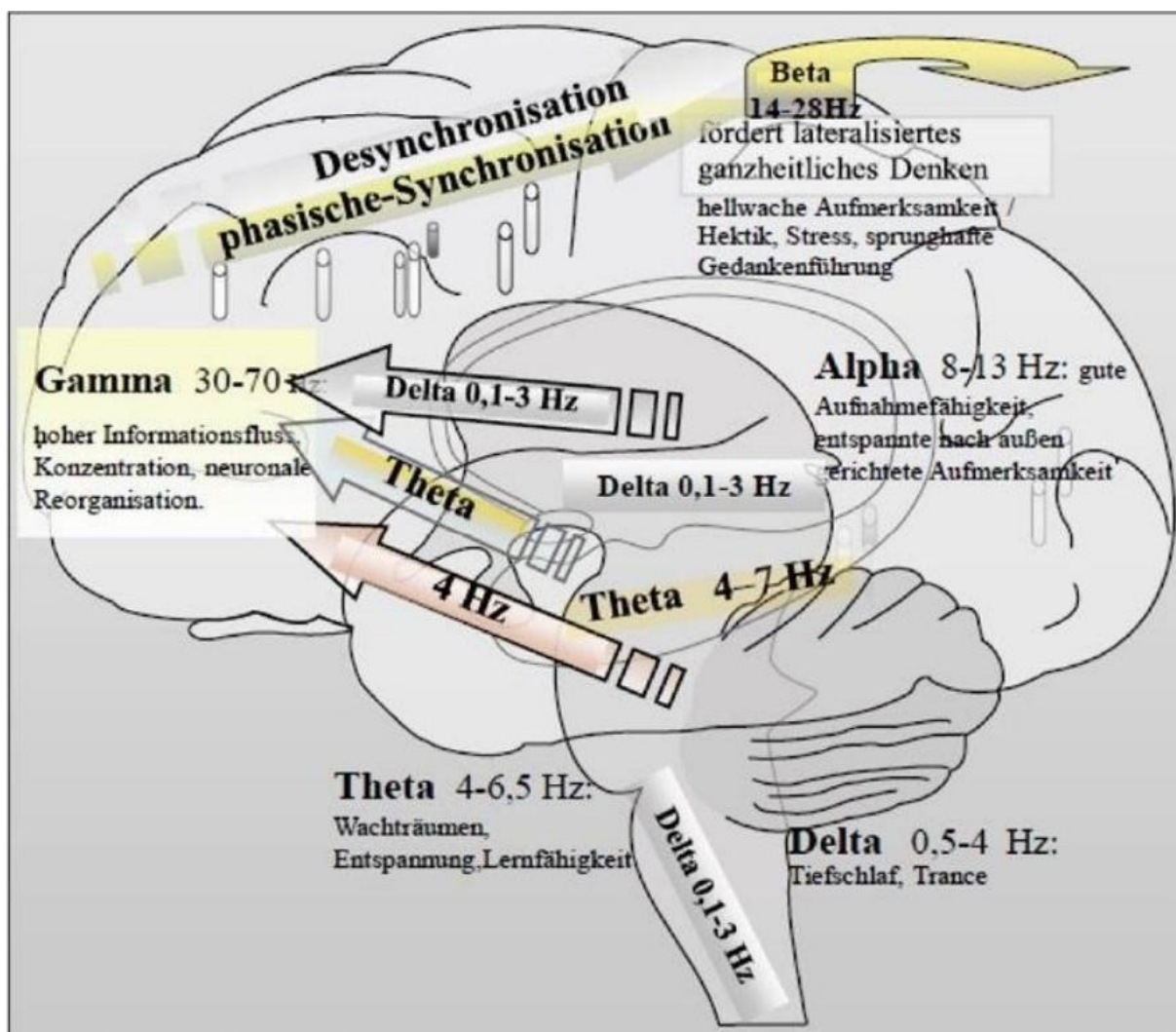
hjernen.

Resultaterne af studiet **Öszobaci et al. (2019)** indikerer, at 2,45 GHz-bestråling inducerede oxidativt celledress i nyreceller. De observerede også øget apoptose (programmeret celledød) efter bestråling. Begge effekter af stråling kunne svækkes ved at tilsætte zink.

Studiet af **Fahmy/Mohammed (2020)** viste, at strålingen reducerede antioxidanter (glutathion (GSH) og superoxiddismutase (SOD)), og en overproduktion af frie radikaler førte til leverskader. **Forfatterne anbefaler at øge offentlighedens bevidsthed for at reducere varigheden af eksponeringen for WLAN-stråling. Desuden bør der holdes den størst mulige afstand fra strålingskilden.**

5.8 Effekterne af 10 Hz pulsering af WLAN

WLAN pulseres med 10 Hz frekvensen. Alfabølgekomponenten i elektroencefalogrammet har en middelfrekvens på 10 Hz (HECHT 2017). I Rütger Wevers studie i den berømte Andechs-bunker blev **sammenhængen mellem den menneskelige døgnrytmer og 10 Hz-frekvensen fra jordens elektromagnetiske felter** påvist (se HECHT 2018).



Hjernerytmerne pulseres ved lave frekvenser: "Oscillatorer opstår delvist fra kommunikationen i neurokemiske celleprocesser, de er rytmisk koordineret med hinanden,

forstyrrende sekvenser synkroniseres: "Aktivitet er i centrum for alle neuronale modningsbegivenheder. På den ene side leveres det fra omgivelserne via sansebaner og bliver desuden fodret af hjernens egne oscillatorer og transmitteret til synkroniserende hjernerytmer, som er grundlaget for vores tænkning og læring. Begge kilder påvirker hinanden via hjernens kemi, altså via specifikke neurotransmittorer, hvorigennem elektriske signalstrømme registreres i nervenetværkenes strukturer. Koblingen af elektriske og kemiske signaler er en kernekomponent i den neuronale struktur-funktionskobling" (Tekst og grafik: Teuchert-Noodt 2019).

Forskning fra **prof. Dr. Lebrecht von Klitzing** (1995, 2022) viser, hvilke patologiske effekter WLAN-eksponering kan have på hjernen. Han er medicinsk fysiker og ledede den kliniske eksperimentelle forskningsfacilitet ved Medical University of Lübeck fra 1975 til 2002. L. von Klitzing er en pioner inden for forskning i elektromagnetiske felter. 23 af hans arbejder er blevet offentliggjort på EMF-portalens siden 1986. **Han opdagede, at WLAN-signalets 10 Hz-frekvens har indflydelse på kroppens funktioner.** I et interview, Peter Hensinger gennemførte med ham i 2023, udtalte han:

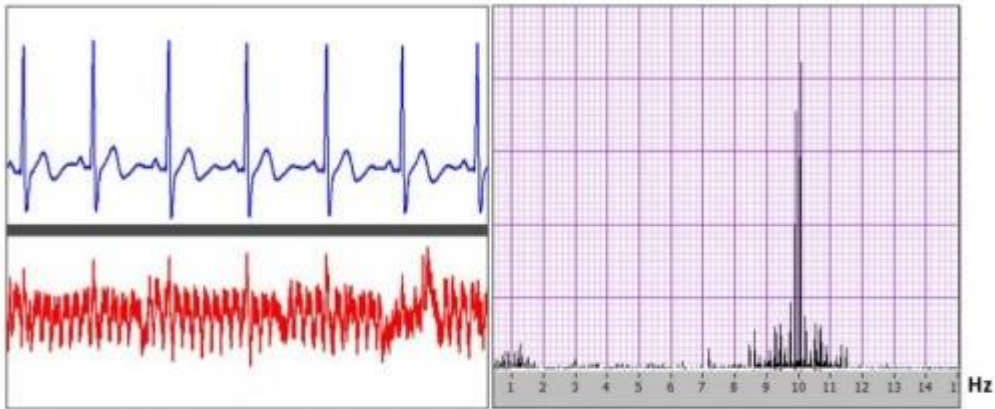
"Nervesignaler kan udledes i det såkaldte elektromyogram (EMG), ikke kun direkte på nerverne, men også i den tættere periferi, altså på den overliggende hudoverflade. EMG kan optages non-invasivt via en elektrodematrix på hudoverfladen. Her kan det ses, at i denne udledning var 10 Hz WLAN-signalet overvejende detekterbart i de grupper, der beskriver sig selv som elektrofølsomme efter tidligere eksponering. Dette resulterer i en særlig dynamik i ændringen i nervesignaler... Vi var i stand til at få én indsigt i denne sammenhæng: hjertesymptomerne på atrieflimmer/flimmer blev ofte dokumenteret. Frekvensnærheden til WLAN er ret imponerende." (www.diagnose-funk.org/1964)

De grafiske FFT (Fast Fourier Transformation) måleprotokoller (se figur) viser ændringerne. "Fast Fourier Transform" (FFT) er en vigtig målemetode inden for forskningen om lyd- og akustikmåling. Det konverterer et signal til individuelle spektrale komponenter og giver derved frekvensinformation om signalet.

I betragtning af hele forskningssituationen ville et lægemiddel blive taget af markedet med det samme. Prof. Karl Hecht (2018) konkluderer heraf i sin artikel "Effekten af 10 Hz pulsering af elektromagnetisk stråling fra WLAN på mennesker":

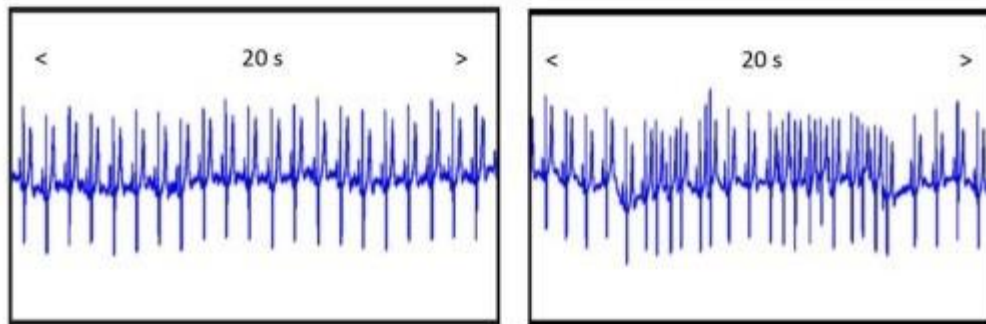
"10 Hz-pulseringen fra WLAN EMF-strålingen er i stand til at danne en WLAN EMF-stresshukommelse med en permanent langtidseffekt. Dette er en monstrøs fare for menneskers sundhed, især for børn. At udstyre skoler med WLAN-systemer skal være forbudt ved lov."
Prof. Karl Hecht (2018).

Patientin mit der Eigendiagnose: Kopfschmerzen während / nach Tätigkeit im Großraumbüro



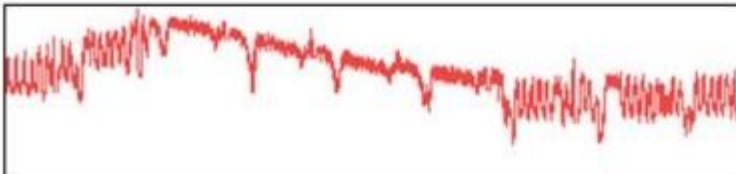
Diese Grafik zeigt im EMG (rot) ein in der FFT (schwarz) eindeutiges 10 Hz-Signal **nach** vorangegangener WLAN-Exposition. Die Zeitdifferenz zwischen letzter Exposition und Messung war hier ca. 30 h ! Das wichtige Ergebnis: das artifizielle Signal wird lange „gespeichert“.

Patientin mit der Eigendiagnose: Atemnot während und nach der Arbeit am Computer

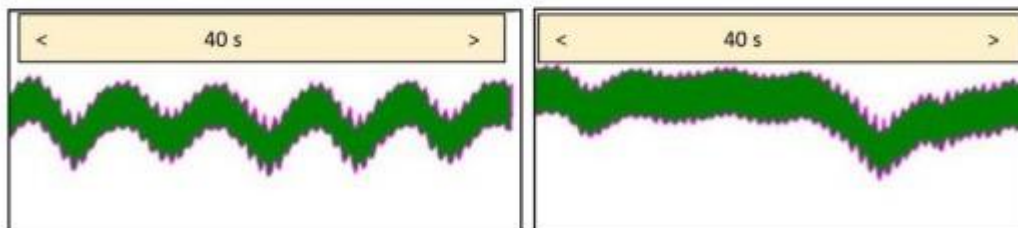


EKG vor Exposition

nach 6 min WLAN-Exposition



Zusätzlich zeigte diese Patientin spontane Änderungen im EMG nach der Exposition und ...



... eine gestörte (= inaktive) Mikrozirkulation

Copyright Messgrafiken Ergebnisse zur Wirkung von WLAN: L. v. Klitzing,

Øverst: Patient

med selvd Diagnose: strumasmerner under/efter arbejde på et storrums kontor.

Grafikken viser et klart 10 Hz-signal i EMG (elektromyogram) (rød) i FFT (sort) efter tidligere WLAN-eksponering. "Fast Fourier Transform" (FFT) er en vigtig målemetode inden for forskning om lyd- og akustikmåling. Det konverterer et signal til individuelle spektrale komponenter og giver derved frekvensinformation om signalet. Tidsforskellen mellem sidste eksponering og målingen var omkring 30 timer! Det vigtige resultat: det kunstige signal "lagres" i lang tid.

Herefter: Patient med selvdiasnose: Åndenød under og efter arbejde på computeren.

Desuden viste denne patient spontane ændringer in EMG efter eksponering og... en forstyrret (=inaktiv) mikrocirkulation.

Den aktuelle rapport fra Forbundsdagens Technology Impact Committee (TAB, 2023) foreslår også, at der skal drages konklusioner fra dette studie, den skriver om studierne på børn:

"I alt 17 studier fandt tegn på forskellige effekter. Adfærdsmæssige abnormiteter blev hyppigst beskrevet i de epidemiologiske studier, især hos børn, der selv brugte telefonen, eller som blev eksponeret in utero under graviditeten. Derudover rapporterede børn og unge om helbredsproblemer (hovedpine, træthed osv.), når de brugte deres mobiltelefoner. Kognitive effekter blev også fundet hos unge. I de eksperimentelle studier var der individuelle tegn på ændringer i hjerneaktivitet, hudresistens og svækkelse af kognitiv ydeevne." (s.17, 149)

6. Løsninger til et strålingsminimeret miljø

Oversigten over forskningssituationen i forhold til WLAN viser at stråling har toksiske effekter på organismen på en lang række forskellige måder. Hvis der er modstridende studier, gælder forsigtighedsprincippet. **I betragtning af den viden, vi allerede har om effekterne af WLAN, bør sikkerhedsprincippet være gældende.**

I lyset af forskningssituation må man spørge sig selv: Hvad laver vi egentlig? I betragtning af WLAN-strålingens toksiske potentiale bliver det absurde ved at bruge WLAN på hospitaler tydeligt. Derfor efterspørger vi også særlige **WLAN-frie hospitalsstuer, specielt til el-overfølsomme.** Forestil dig, at der er lærere og elever på skolen med en kræfthistorie, og de bliver udsat for kræftfremmende stråling! **Den kontinuerlige stråling vil gøre børn elektrooverfølsomme.** diagnose:funk har igangsat en bevægelse for WLAN-fri skoler og opfordrer læger, forældre og lærere til at informere daginstitutioner og skoler om risiciene med formålet: **Vores skoler og daginstitutioner skal forblive WLAN-frie!**

Den massive stigning af hovedpine og manglende koncentration hos børn er for eksempel et tegn på dette. diagnose:funk har udgivet en hjemmeside om el-overfølsomhed www.diagnose-ehs.org og bogen "Die unerlaubte Krankheit" ('Den ulovlige sygdom').

Det hedder i dag at: Grænseværdierne giver beskyttelse mod de beskrevne effekter! Men næsten alle disse forskningsresultater kom frem til strømfluxtætheder et godt stykke under grænseværdierne ved normal drift af enhederne. **Grænseværdierne giver ingen beskyttelse og undersøgelserne ignoreres normalt i risikovurderingen. Der findes omfattende litteratur om, hvorfor grænseværdierne er uvidenskabelige og ikke har nogen beskyttende funktion (ICBE-EMF 2022).**

Hvordan håndterer man WLAN?

Det første råd: Digitale medier bør bruges kablet. Kablede computere og computerlokaler bør bevares i skolerne. Det skal også være et krav, at alle tablets har kabelforbindelse. Hvis skolerne og undervisningsministerierne stiller kabeltilslutning som

en betingelse for skoleoptagelse, ville branchen efterleve det.

Det andet råd: Hvis du af en eller anden grund ikke vil undvære WLAN, bør du indstille ydeevnekontrol til et minimum.

Det tredje råd: Hvis trådløs teknologi ikke kan forhindres i skolerne, ofte under pres fra yngre lærere, skal WLAN stadig afvises og der skal installeres **en ny trådløs teknologi, Visible Light Communication (VLC, LiFi)**. Denne teknologi er nu udviklet til serieproduktion. Dataene overføres via LED-rum belysning eller direkte via infrarøde sendere. Det er højst sandsynligt ikke sundhedsskadeligt, fordi vores kroppe er tilpasset stråling fra lys. diagnose:funk har udgivet et fokuspunkt om forskningssituationen. Mere om LiFi i vores webinar 25. (<https://www.diagnose-funk.org/1680>) Waldorfskolen i Prenzlauer Berg i Berlin har udstyret i alt ni lokaler til datatransmission via lysbølger. (<https://www.diagnose-funk.org/1932>) Vores vision: WLAN vil blive erstattet af LiFi overalt.

7. Konklusion

Forskningssituationen om WLAN viser det tydeligt: Der er ingen tilsyneladende uafklaret debat om, hvorvidt WLAN-stråling er sundhedsskadelig. Spørgsmålet om sundhedsrisici fra strålingen fra mobiltelefoner er ikke en videnskabelig tvist, men derimod en konflikt mellem industriens og statens økonomiske interesser på den ene side og befolkningens sundhedsinteresser på den anden side. Der er tale om en milliardforretning.

WLAN er også en del af forretningsmodellen den "digitale uddannelse", som lover et globalt salg på 9 billioner dollars, planlagt af det uddannelsesindustrielle kompleks (KRAUTZ 2014, MÜNCH 2018). Lærere bør erstattes af autonom digital teknologi og degraderes til læringskammerater. Derfor er der en dobbelt grund til at afvise WLAN. Det er sundhedsskadeligt og en del af infrastrukturen i "digital uddannelse", hvilket er en forkert vej. Og du bør undgå forkerte veje!

Hjemmeundervisningen under Corona har vist alle svaghederne ved digital læring. Et andragende om skærmfri børnehaver og grundskoler, initieret af Alliance for Humane Education, Eliant-foreningen og diagnose:funk, blev præsenteret for EU i Bruxelles i 2021 med 100.425 underskrifter. Det førte til en lille succes: Begrebet "alderssvarende" blev inkluderet i EU's uddannelsesplan for digitalisering. Skolerne kan selv bestemme over deres udstyr. Lad os hjælpe dem med at nægte at skulle udstyres med WLAN.

STOA-studiet foretaget af Technology Impact Committee i EU-Parlamentet formulerer 5 politiske muligheder:

8.1 **Udvikling af mere sikre slutenheder med lav stråling**

8.2 **Reducer grænseværdierne**, indfør sikkerhedsværdier

8.3 **Alternative forsyningskoncepter** (fiberoptisk udvidelse). Radiofrie zoner på offentlige områder

8.4 **Moratorium for 5G-mmW:** vending af bevisbyrden i henhold til REACH-princippet –

“ingen data, intet marked”

8.5 Oplys om de potentielle sundhedsrisici, alternativer samt sikkerhedsforanstaltninger

Lægepersonale kan bidrage til punkt 5. Stråling skal indgå i anamnesen (dvs. patientens sygejournal), og patienterne skal informeres om de mulige konsekvenser ved brug af apparater, der afgiver stråling. Det kan du bidrage til!

8. Kilder

8.1. WLAN-studier citeret i teksten (med links til reviews om EMF-data eller referencer i EMF-portalen)

Aggarwal Y, Singh SS, Sinha RK (2013): Chronic exposure of low power radio frequency changes the EEG signals of rats: low power radio frequency alters EEG. Advances in Biomedical Engineering Research (ABER) 1

(2), <https://www.emfportal.org/de/article/35733>

Akar A, Karayigit MO, Bolat D, Gultiken ME, Yarim M, Castellani G (2013): Effects of low-level electromagnetic field exposure at 2.45 GHz on rat cornea, Int J Radiat Biol 2013; 89 (4): 243-249, <https://www.emf-portal.org/de/article/21519>

Almášiová V, Holovská K, Andrašková S, Cigánková V, Ševčíková Z, Raček A, Andrejčáková Z, Beňová K, Tóth Š, Tvrdá E, Molnár J, Račeková E (2021): Potential influence of prenatal 2.45 GHz radiofrequency electromagnetic field exposure on Wistar albino rat testis, Histol Histopathol 2021; 36 (6): 685-696, <https://www.emfdata.org/de/studien/detail&id=594>

Andrašková S, Holovská K, Zuzana Ševčíková, Zuzana Andrejčáková, Štefan Tóth, Marcela Martončíková, Račeková E, Almášiová V (2022): The potential adverse effect of 2.45 GHz microwave radiation on the testes of prenatally exposed peripubertal male rats. Histology and Histopathology, <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=626>

Asl, JF., Goudarzi M, Shoghi H (2020). The radio-protective effect of rosmarinic acid against mobile phone and Wi-Fi radiation-induced oxidative stress in the brains of rats. Pharmacological Reports, 72(4), 857–866. <https://www.emf-portal.org/de/article/41907>

Bamdad K, Adel Z, Esmaeili M (2019): Complications of nonionizing radiofrequency on divided Attention. Journal of Cellular Biochemistry 120 (6), <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=555>

Cappucci U, Casale AM, Proietti M, Marinelli F, Giuliani L, Piacentini L (2022). WiFi Related Radiofrequency Electromagnetic Fields Promote Transposable Element Dysregulation and Genomic Instability in Drosophila melanogaster. Cells. 2022 Jan;11(24):4036, <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=758>

Chaturvedi CM et al. (2011): 2.45 GHz (CW) microwave irradiation alters circadian organization, spatial memory, DNA structure in the brain cells and blood cell counts of

male mice, mus musculus. Progr Electromagn Res B 29, 23–42,
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=238>

Chiu CT et al.: Mobile phone use and health symptoms in children. J Formos Med Assoc 2015; 114 (7): 598-604, <https://www.emf-portal.org/de/article/25628>

Cho YM et al: A cross-sectional study of the association between mobile phone use and symptoms of ill health. Environ Health Toxicol 2016; 31: e2016022,
<https://www.emf-portal.org/de/article/30536>

Deshmukh PS et al. (2015): Cognitive impairment and neurogenotoxic effects in rats exposed to low-intensity microwave radiation. Int J Toxicol 34 (3), 284–290,
<https://www.emfdata.org/en/studies/detail&id=157>

Ding SS, Sun P, Zhang Z, Liu X, Tian H, Huo YW, Wang LR, Han Y, Xing JP (2018). Moderate Dose of Trolox Preventing the Deleterious Effects of Wi-Fi Radiation on Spermatozoa In vitro through Reduction of Oxidative Stress Damage Chin Med J 2018; 131 (4): 402-412;
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail&id=671>

Ding SS, Sun P, Tian H, Huo YW, Wang LR, Han Y, Zhang Z, Liu X, Xing JP (2018): Association between daily exposure to electromagnetic radiation from 4G smartphone and 2.45-GHz wi-fi and oxidative damage to semen of males attending a genetics clinic: a primary study, Veröffentlicht in: Int J Clin Exp Med 2018; 11 (3): 2821-2830, <https://www.emfportal.org/de/article/49145>

Fahmy HM, Mohammed FF. (2020): Hepatic injury induced by radio frequency waves emitted from conventional Wi-Fi devices in Wistar rats. Human & Experimental Toxicology, <https://www.emfdata.org/en/studies/detail&id=569>

Foerster M, Thielens A, Joseph W, Eeftens M and Rösli M (2018): A Prospective Cohort Study of Adolescents' Memory Performance and Individual Brain Dose of Microwave Radiation from Wireless Communication. Environmental Health Perspectives, Vol. 126, No. 7, ResearchOpen Access, <https://www.emf-portal.org/de/article/35641>

Gupta SK, Mesharam MK, Krishnamurthy (2018): Electromagnetic radiation 2450 MHz exposure causes cognition deficit with mitochondrial dysfunction and activation of intrinsic pathway of apoptosis in rats, J Biosci 43, 263–276 (2018),
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=679>

Hasan I, Jahan MR, Islam MN, Islam MR (2022): Effect of 2400 MHz mobile phone radiation exposure on the behavior and hippocampus morphology in Swiss mouse model. Saudi Journal of Biological Sciences 29 (1), 102–110,
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=631>

Holovská K, Almášiová V, Andrašková S, Demčíšáková Z, Račková E, Cigánková V (2021): Effect of electromagnetic radiation on the liver structure and ultrastructure of in utero irradiated rats. Acta Veterinaria Brno 90 (3), 315–319,
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=630>

Karimi N, Bayat M, Haghani M, Saadi H F, Ghazipour G R. (2018): 2.45 GHz microwave radiation impairs learning, memory, and hippocampal synaptic plasticity in the rat. Erschienen in: Toxicology and Industrial Health 2018; 34(12), 873–883, <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=507>

Kojima M, Hata I, Wake K, Watanabe S, Yamanaka Y, Kamimura Y, Taki M, Sasaki K (2004): Influence of anesthesia on ocular effects and temperature in rabbit eyes exposed to microwaves, Bioelectromagnetics 2004; 25 (3): 228-233, <https://www.emf-portal.org/de/article/10632>

Kumar R, Deshmukh PS, Sharma S, Banerjee BD (2020): Effect of mobile phone signal radiation on epigenetic modulation in the hippocampus of Wistar rat. Environmental Research 192, 110297, <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=571>

Lai H, Singh NP Single- and double-strand DNA breaks in rat brain cells after acute exposure to radiofrequency electromagnetic radiation. Int J Radiat Biol 1996; 69 (4): 513-521, <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=402>

Li M et al. (2008): Elevation of plasma corticosterone levels and hippocampal glucocorticoid receptor translocation in rats: a potential mechanism for cognition impairment following chronic low-powerdensity microwave exposure. J Radiat Res 49 (2), 163–70, <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=404>

Masoumi A, Karbalaee N, Mortazavi SMJ, Shabani M (2018): Radiofrequency radiation emitted from Wi-Fi (2.4 GHz) causes impaired insulin secretion and increased oxidative stress in rat pancreatic islets. International Journal of Radiation Biology, <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=549>

Mortazavi SM et al (2011): The pattern of mobile phone use and prevalence of self-reported symptoms in elementary and junior high school students in Shiraz, Iran. Iran J Med Sci 2011; 36 (2): 96–103, <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=211>

Naziroglu M, Akman H (2014): Effects of Cellular Phone – and Wi-Fi – Induced Electromagnetic Radiation on Oxidative Stress and Molecular Pathways in Brain, in: I. Laher (ed): Systems Biology of Free Radicals and Antioxidants, Springer Berlin Heidelberg, 106, S. 2431-2449, <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=410>

Olejárová, S., Moravčík, R., & Herichová, I. (2022). 2.4 GHz Electromagnetic Field Influences the Response of the Circadian Oscillator in the Colorectal Cancer Cell Line DLD1 to miR-34a-Mediated Regulation. International Journal of Molecular Sciences, 23(21), 13210, <https://www.emfdata.org/en/studies/detail&id=760>

Özsobacı NP, Ergün DD, Tunçdemir M, Özçelik D (2019): Protective Effects of Zinc on 2.45 GHz Electromagnetic Radiation-Induced Oxidative Stress and Apoptosis in HEK293 Cells.

Biol Trace Elem Res.,

<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=554>

Redmayne M et al. (2013): The relationship between adolescents' well-being and their wireless phone use: a crosssectional study. *epidem. Environ Health* 2013; 12: 90,
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=302>

Saito K, Saiga T, Suzuki K (1998): Reversible irritative effect of acute 2.45GHz microwave exposure on rabbit eyes-a preliminary evaluation, *J Toxicol Sci* 1998; 23 (3): 197-203,
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=260>

Saygin M, Asci H, Ozmen O, Cankara FN, Dincoglu D, Ilhan I. (2016): Impact of 2.45 GHz Microwave Radiation on the Testicular Inflammatory Pathway Biomarkers in Young Rats: The Role of Gallic Acid. Erschienen in: *Environ. Toxicol.*, 31: 1771-1784,
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=526>

Shahin S, Banerjee S, Singh SP, Chaturvedi CM (2015): 2.45 GHz Microwave Radiation Impairs Learning and Spatial Memory via Oxidative/Nitrosative Stress Induced p53-Dependent / Independent Hippocampal Apoptosis: Molecular Basis and Underlying Mechanism. *Toxicological Sciences* 148 (2), 380–399,
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=198>

Shahin S et al. (2018): 2.45-GHz Microwave Radiation Impairs Hippocampal Learning and Spatial Memory: Involvement of Local Stress Mechanism-Induced Suppression of iGluR/ERK/CREB Signaling. *Toxicological Sciences* 161 (2), 349–374,
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=734>

Sinha RK et al. (2008): Neural network-based evaluation of chronic non-thermal effects of modulated 2.450 MHz microwave radiation on electroencephalogram. *Ann Biomed Eng* 36 (5), 839–851,
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=422>

Wang B, Lai H (2000): Acute exposure to pulsed 2.450 MHz microwaves affects water-maze performance of rats. *Bioelectromagnetics* 21 (1), 52–56,
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=268>

Wang J et al. (2017): Mobile Phone Use and The Risk of Headache: A Systematic Review and Meta-analysis of Crosssectional Studies. *Sci Rep* 2017; 7 (1): 12595,
<https://www.emf-portal.org/de/article/33360>

Wilke I (2018): Biologische und pathologische Wirkungen der Strahlung von 2,45 GHz auf Zellen, Fruchtbarkeit, Gehirn und Verhalten. Review: *umwelt-medizin-gesellschaft* 2018 Feb 31(1), <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=439>

Yang XS et al. (2012): Exposure to 2.45 GHz electromagnetic fields elicits an HSP-related stress response in rat hippocampus. *Brain Res Bull* 88 (4), 371–378,
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=269>

Yao K, Wang KJ, Sun ZH, Tan J, Xu W, Zhu LJ, Lu DQ (2004): Low power microwave radiation inhibits the proliferation of rabbit lens epithelial cells by upregulating P27Kip1 expression, *Mol Vis* 2004; 10: 138-143,

<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=270>

Ye J, Yao K, Zeng Q, Lu D (2002): Changes in gap junctional intercellular communication in rabbits' lens epithelial cells induced by low power density microwave radiation, *Chin Med J* 2002; 115 (12): 1873-1876,

<https://www.emf-portal.org/de/article/12454>

Zhu, R., Wang, H., Xu, X., Zhao, L., Zhang, J., Dong, J., Yao, B., Wang, H., Zhou, H., Gao, Y., & Peng, R. (2021). Effects of 1.5 and 4.3 GHz microwave radiation on cognitive function and hippocampal tissue structure in Wistar rats. *Scientific Reports*, 11(1), 1–12,

<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=761>

8.2 Yderligere WLAN studier

Othman H, López-Furelos A, Leiro-Vidal JM, Ammari M, Sakly M, Abdelmelek H, Salas-Sánchez AA, Ares-Pena F, LópezMartín E (2021): Exposure to 2.45 GHz radiation triggers changes in HSP-70, Glucocorticoid Receptors and GFAP biomarkers in rat brain, *Int J Mol Sci* 2021; 22 (10): 5103, <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=608>

Othman H, Ammari M, Sakly M, Abdelmelek H (2017): Effects of Prenatal Exposure to WIFI Signal (2.45 GHz) on Postnatal Development and Behavior in Rat: Influence of Maternal Restraint, *Behav Brain Res* 2017; 326: 291-302,

<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=717>

Othman H, Ammari M, Rtibi K, Bensaid N, Sakly M, Abdelmelek H (2017). Postnatal development and behavior effects of in-utero exposure of rats to radiofrequency waves emitted from conventional WiFi devices, *Environ Toxicol Pharmacol* 2017; 52: 239-247,

<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=414>

Othman H*, Ammari M, Sakly M, Abdelmelek H (2017): Effects of Repeated Restraint Stress and WiFi Signal Exposure on Behavior and Oxidative Stress in Rats, *Metab Brain Dis* 2017; 32 (5): 1459-1469, <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=718>

Parizek D, Visnovcova N, Hamza Sladicekova K, Misel J, Jakus J, Kohan M, Visnovcova Z, Ferencova N, Tonhajzerova I (2023). Electromagnetic Fields – Do they Pose a Cardiovascular Risk? *Physiological Research* 72, 199–208; DOI:10.33549/physiolres.934938,

<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=801>

Porcher A, Girard S, Bonnet P, Rouveure R, Guerin V, Paladian P, Vian A (2023): Non thermal 2.45 GHz electromagnetic exposure causes rapid changes in *Arabidopsis thaliana* metabolism. *Journal of Plant Physiology* 286;

<https://doi.org/10.1016/j.jplph.2023.153999>, <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=817>

Said-Salman I, Yassine W, Rammal A, Hneino M, Yusef H, Moustafa M (2021): Effects of Wi-Fi Radiofrequency Radiation on Carbapenem-Resistant *Klebsiella pneumoniae*, *Bioelectromagnetics* 2021; 42 (7): 575-582,
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=614>

Said-Salman IH, Jebaii FA, Yusef HH, Moustafa ME (2019). Evaluation of Wi-Fi Radiation Effects on Antibiotic Susceptibility, Metabolic Activity and Biofilm Formation by *Escherichia Coli* 0157H7, *Staphylococcus Aureus* and *Staphylococcus Epidermis*, *J Biomed Phys Eng* 2019; 9 (5): 579-586
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=733>

Tarsaei, M., Peyrovan, Z. S., Mahdavi, S. M., Chahardehi, A. M., Vafaei, R., & Haidari, M. H. (2022). Effects of 2.45 GHz Non-Ionizing Radiation on Anxiety-Like Behavior, Gene Expression, and Corticosterone Level in Male Rats. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 13(1), 56.
<https://doi.org/10.34172/jlms.2022.56>,
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail&id=813>

Tran N.T., Jokic, L., Keller, J., Geier, J.U., Kaldenhoff R (2023). Impacts of Radio-Frequency Electromagnetic Field (RF-EMF) on Lettuce (*Lactuca sativa*)—Evidence for RF-EMF Interference with Plant Stress Responses. *Plants* 2023, 12, 1082.
<https://doi.org/10.3390/plants12051082>, <https://www.emfdata.org/de/studien/detail&id=774>

8.3 Yderligere litteratur

(med links til placeringen på www.diagnose-funk.org)

Bundesamt für Strahlenschutz (2012): Infoblatt des Bundesamtes für Strahlenschutz: Sprach- und Datenübertragung per Funk: Bluetooth und WLAN, August 2012
Butler, Tom (2020): Wireless Technologies and the Risk of Adverse Health Effects in Society: A Retrospective Ethical Risk Analysis of Health and Safety Guidelines, Online Working Paper, erschienen als diagnose:funk Brennpunkt, www.diagnose-funk.org/1683

Butler, Tom (2020): A Report on the Non-Thermal Effects of Radio Frequency Radiation and the Adequacy of Health and Safety Guidelines to Protect Public Health, Online Paper
<https://nejtil5g.dk/wp-content/uploads/2021/04/Butler-Tom-Wireless-Technologies-Ethical-Risk-Analysis-Working-Paper-Univ.-Cork-2021.pdf>
diagnose:funk Brennpunkt (2022): Die Öffnung der Blut-Hirn-Schranke durch Mobilfunkstrahlung: Ergebnisse der Salford-Studien, www.diagnose-funk.org/1809

diagnose:funk Brennpunkt (2020): LED-Licht zur Datenübertragung – ein gesundheitlich unbedenkliches WLAN? , Klaus Scheler, www.diagnose-funk.org/1576

EWSA (Europäischer Wirtschafts- und Sozialausschuss) (2022): Stellungnahme des Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschusses zum Thema „Die gesellschaftlichen und

ökologischen Auswirkungen des 5G-Ökosystems, www.diagnosefunk.org/1828

Falcioni et al. (2018): Report of final results regarding brain and heart tumors in Sprague-Dawley rats exposed from prenatal life until natural death to mobile phone radiofrequency field representative of a 1.8 GHz GSM base station environmental emission. Environmental Research, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.037>

Grafen K. (2022): Albumin als Schlüsselmarker. DHZ – Deutsche Heilpraktiker Zeitschrift, 2022; 6: 56–59 | © 2022. Thieme.

Hardell L, Carlberg M (2018): Analyse und Kommentar zum NTP Report, erschienen als diagnose:funk Brennpunkt: <https://www.diagnose-funk.org/1268>

Hecht K (2018): Die Wirkung der 10-Hz-Pulsation der elektromagnetischen Strahlungen von WLAN auf den Menschen, diagnose:funk Brennpunkt

Hecht K (2017): Der elektromagnetische Ozean-Lebenswichtiger Umweltfaktor in Gefahr, Die Naturheilkunde, 1/2007

Hensinger P (2020): WLAN an Kindertagesstätten und Schulen: Ein Hype verdeckt die Risiken, umwelt-medizingesellschaft 1/2020, www.diagnose-funk.org/1537

Hensinger P, Wilke I (2016): Mobilfunk: Neue Studienergebnisse bestätigen Risiken der nicht-ionisierenden Strahlung, umwelt · medizin · gesellschaft | 29 | 3/2016, <https://www.diagnose-funk.org/1141>, www.diagnose-funk.org/1537

ICBE-EMF (2022): International Commission on the Biological Effects of Electromagnetic Fields (ICBE-EMF). Scientific evidence invalidates health assumptions underlying the FCC and ICNIRP exposure limit determinations for radiofrequency radiation: implications for 5G. Environ Health 21, 92 (2022), <https://www.diagnose-funk.org/1937>

IMST: Daten aus Scheler K, Krause G (2015): Vorsicht WLAN, diagnose:funk Ratgeber 3, S. 28

Kim S, Han D, Ryu J, Kim K, Kim YH (2021): Effects of mobile phone usage on sperm quality – No time-dependent relationship on usage: A systematic review and updated meta-analysis. Environ Res 2021; 202: 111784, www.diagnosefunk.org/1797

Klitzing v. L (2022): Healthy disorders by WLAN-exposure, Journal of Clinical Images and Medical Case Reports, Volume 3, DOI: [www.doi.org/10.52768/2766-7820/1639](https://doi.org/10.52768/2766-7820/1639), www.jcimcr.org, Download <https://www.diagnose-funk.org/1964>

Klitzing v. L (1995): Low-Frequency pulsed electromagnetic fields influence EEG of man. Veröffentlicht in: Phys Med 1995; XI (2): 77-80, Download <https://www.diagnose-funk.org/1964>

Krautz J (2014): Ware Bildung. Schule und Universität unter dem Diktat der Ökonomie, München

Lerchl A et al. (2015): Tumor promotion by exposure to radiofrequency electromagnetic fields below exposure limits for humans. Biochem Biophys Res Commun 2015; 459 (4): 585 – 590, <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=436>

Lerchl A (2018): Synergistische Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder in Kombination mit kanzerogenen Substanzen – Kokanzerogenität oder Tumorpromotion? – Vorhaben 3615S82431; <https://doris.bfs.de/jspui/handle/urn:nbn:de:0221-2018011014465>

Lin JC (2022) Carcinogenesis from chronic exposure to radio-frequency radiation. Front. Public Health 10:1042478. doi:10.3389/fpubh.2022.1042478, siehe auch: <https://www.diagnose-funk.org/1304>

Münch R (2018): Der bildungsindustrielle Komplex, Beltz Weinheim

Naziroglu M, Akman H (2014): Effects of Cellular Phone – and Wi-Fi – Induced Electromagnetic Radiation on Oxidative Stress and Molecular Pathways in Brain, in: I. Laher (ed): Systems Biology of Free Radicals and Antioxidants, Springer Berlin Heidelberg, 106, S. 2431-2449

NTP (2018a): NTP TECHNICAL REPORT ON THE TOXICOLOGY AND CARCINOGENESIS STUDIES IN Hsd: SPRAGUE DAWLEY SD RATS EXPOSED TO WHOLE-BODY RADIO FREQUENCY RADIATION AT A FREQUENCY (900MHz) AND MODULATIONS (GSM AND CDMA) USED BY CELL PHONES, https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about_ntp/trpanel/2018/march/tr595peerdraft.pdf

NTP (2018b): NTP TECHNICAL REPORT ON THE TOXICOLOGY AND CARCINOGENESIS STUDIES IN B6C3F1/N MICE EXPOSED TO WHOLE-BODY RADIO FREQUENCY RADIATION AT A FREQUENCY (1,900 MHz) AND MODULATIONS (GSM AND CDMA) USED BY CELL PHONE, https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about_ntp/trpanel/2018/march/tr596peerdraft.pdf

Schuermann, D.; Mevissen, M.: Manmade Electromagnetic Fields and Oxidative Stress—Biological Effects and Consequences for Health. Int. J. Mol. Sci. 2021, 22, 3772. <https://doi.org/10.3390/ijms22073772>, <https://www.diagnosefunk.org/1692>

STOA-Studie (2021): Health-Impact of 5G, www.diagnose-funk.org/1740

TAB (2023): Technikfolgenabschätzung (TA) – Mögliche gesundheitliche Auswirkungen verschiedener Frequenzbereiche elektromagnetischer Felder (HF-EMF), Bundestagsdrucksache 20/5646, www.diagnose-funk.org/1954

TELEKOM: Bedienungsanleitung Speedport Smart, 2017, S. 21

Teuchert-Noodt G (2019): Die Rechnung kann nicht ohne den Wirt gemacht werden: Das Gehirn des Kindes. In: Lankau R, Bleckmann P (2019): Digitale Medien und Unterricht. Eine Kontroverse, Beltz, Weinheim Warnke U, Hensinger P: Steigende „Burn-out“- Inzidenz

durch technisch erzeugte magnetische und elektromagnetische Felder des Mobil- und Kommunikationsfunks, umwelt • medizin • gesellschaft, 1/2013,
www.emfdata.org/de/dokumentationen/detail?id=59

Wilke I (2018): Biologische und pathologische Wirkungen der Strahlung von 2,45 GHz auf Zellen, Fruchtbarkeit, Gehirn und Verhalten. Review: umwelt • medizin • gesellschaft 2018 Feb 31(1), www.emfdata.org/de/studien/detail?id=439

Yakymenko I et al. (2016): Oxidative mechanisms of biological activity of low-intensity radiofrequency radiation. Electromagn Biol Med 2016; 35 (2): 186-202, erschienen als diagnose:funk Brennpunkt, www.diagnose-funk.org/1001

Zierer, Klaus (2021): „Zwischen Dichtung und Wahrheit: Möglichkeiten und Grenzen von digitalen Medien im Bildungssystem“, Pädagogische Rundschau, 4/2021,

diagnose:funk hjemmesider

www.diagnose-funk.org; www.diagnose-ehs.org; www.emfdata.org; www.insekten-schuetzen.info

De oversatte udgaver i serien "Overblik for indsigt" finder du her:

<https://nejtil5g.dk/overblik-for-indsigt/>

Du finder en oversigt over hele serien her:

<https://www.diagnose-funk.org/aktuelles/artikel-archiv/detail?newsid=2090>

Læs mere her:

Er Wi-Fi sundhedsskadelig?:

<https://nejtil5g.dk/er-wi-fi-sundhedsskadelig/>

Reducer Wi-Fi strålingen med over 90 % og oprethold dækningen:

<https://nejtil5g.dk/reducer-wi-fi-straalingen-med-over-90-og-oprethold-daekningen/>

Hvad du skal vide om stråling fra din mobiltelefon:

<https://nejtil5g.dk/hvad-du-skal-vide-om-straaling-fra-din-mobiltelefon/>

Status for undersøgelser af risici med mobiltelefoner: 7 – 1 for kræftisiko:

<https://nejtil5g.dk/status-for-undersogelser-af-risici-med-mobiltelefoner-7-1-for-kraeftrisiko/>

Hvor kommer den trådløse stråling fra?:

<https://nejtil5g.dk/hvor-kommer-den-traadloese-straaling-fra/>

Elektromagnetisk stråling fra mobil-, Wi-Fi- og Bluetooth-teknologier: Hvor sikre er vi?:

<https://nejtil5g.dk/elektromagnetisk-straaling-fra-mobil-wi-fi-og-bluetooth-teknologier-hvor-sikre-er-vi/>

ICNIRP – Den Internationale Kommission for Beskyttelse mod Ikke-ioniserende Stråling:
<https://nejtil5g.dk/icnirp-den-internationale-kommission-for-beskyttelse-mod-ikke-ioniserende-straaling/>

FCC's og ICNIRP's grænseværdier er ugyldige:
<https://nejtil5g.dk/fccs-og-icnirps-graensevaerdier-er-ugyldige/>