

# ÜBERBLICK

für den Durchblick

**Nr. 4**

**Löst Mobilfunk  
Epilepsie aus?**

Diagnose: funk

## Giver brug af mobiltelefonen epilepsi?

BIOLOGISKE EFFEKTER / DOKUMENTER / ELEKTROMAGNETISK STRÅLING / ELEKTROMAGNETISK STRÅLING OG VORES HJERNER / FORSKNING / HJERNESKADER / INFO MATERIALE / MOBILTELEFONER / SUNDHEDSRISICI VED ELEKTROMAGNETISK STRÅLING

Illustration: Diagnose:funk.

**Overblik nr. 7: Giver brug mobiltelefonen epilepsi?  
Udgivet december 2024**

### Sammenfatning

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

Forskningen i de videnskabelige studier er baseret på databaserne [www.EMFdata.org](http://www.EMFdata.org) og [www.EMF-Portal.de](http://www.EMF-Portal.de).

**Overblik nr. 4 beskæftiger sig med den aktuelle forskning i strålingens effekter på hjernen og de studier, der findes om sammenhængen mellem elektromagnetiske felter og epilepsi.**

**Der forskes omfattende i effekterne på hjernen, da mobiltelefoner primært bruges til at foretage opkald ved hjælp af øret. Det har ændret sig med smartphonen.**

**I dag bestråles ikke bare hjernen, men primært de reproduktive organer og andre indre organer. De mange studier om påvirkning af hjernen viser effekter på blandt andet tumorudvikling (se også Overblik nr. 2), adfærd, stofskifteforstyrrelser og epilepsi.**

## **Indholdsoversigt**

### **Sammenfatning**

#### **1 Forskningens resultater og dens vurdering**

1.1 Ikke-ioniserende stråling ændrer hjernebølger

1.2 Forskningsresultater om forskellige effekter på hjernen

1.3 Studier om den særlige risiko for epilepsi forårsaget af stråling

#### **2 Forbundskontoret for strålingsbeskyttelse og Telekom advarer**

#### **3 Sammenfatning**

Bilag

Publikationer i serien "OVERSIGT til perspektivet"

## **1 Forskningens resultater og dens vurdering**

Diagnose: funk bliver gentagne gange spurgt om ikke-ioniserende stråling, som den, der udsendes af routere og smartphones, har en negativ effekt på mennesker med epilepsi ved normal brug, altså under grænseværdierne. Årsagen til anmodningen er normalt, at et familiemedlem er epileptiker, og familien ønsker at undgå alt, der kan fremkalde anfald. Et epileptisk anfald er et resultat af pludselige, synkron elektriske udladninger fra nerveceller (grupper af neuroner) i hjernen. For at sige det præcist: Det er dokumenteret, at elektromagnetiske felter har en negativ effekt på stofskiftet, altså stofskiftet i hjernen, og kan udløse anfald. diagnose: funk yder ikke medicinsk eller juridisk rådgivning, men præsenterer her den officielt dokumenterede forskningssituation.

### **1.1 Ikke-ioniserende stråling ændrer hjernebølger**

Det bekræftes af en rapport til den schweiziske regering, som siger:

*“Forskning har frembragt observationer med varierende underbyggelse af, at der er andre biologiske effekter, som ikke kan tilskrives opvarmning. Ifølge videnskabelige kriterier er der tilstrækkelig evidens for, at hjernebølger påvirkes.”<sup>1</sup>*

Denne kategorisering “tilstrækkeligt dokumenteret” kræver allerede anvendelse af forsigtighedsprincippet og dermed undgåelse af det patogene skadelige agens.

## 1.2 Forskningsresultater om forskellige effekter på hjernen

Hjernen er karakteriseret ved sin neuroplasticitet. Den genopbygger hele tiden sig selv og gemmer nye læringserfaringer. Det sydkoreanske studie af **Kim et al. (2024)** viser nu, at denne læreproces forstyrres af stråling. Den demonstrerer på molekylært niveau effekterne af højfrekvent stråling på hjernens udvikling i den præfrontale cortex. Mobiltelefonstråling hæmmer udviklingen af synaptisk struktur og tæthed samt neuritvækst med negative konsekvenser for adfærd, rumlig indlæring og hukommelse, især m.h.t. neurologiske udviklingsforstyrrelser som f.eks. Autisme-spektrum-forstyrrelse.

Dette studie af Kim et al. giver en medicinsk-biologisk forklaring på resultaterne af det schweiziske studie af **Förster et al. (2018)**. Studiet *“Et prospektivt kohortestudie om unges hukommelsesyddelse og den individuelle hjernedosis af mikrobølgefelter fra radiokommunikation”* med 700 unge i Schweiz viste, at højfrekvente elektromagnetiske felter fra mobiltelefoner har en skadelig effekt på udviklingen af hukommelsesyddelse i figurativ og verbal hukommelse. Brugen af mobiltelefon for tolv til sytten-årige blev evalueret over en periode på et år. Som forventet havde de, der havde hyppige telefonopkald, øget hjerne strålingseksponering. Den interessante konstatering: Jo flere telefonopkald, jo dårligere præstation i figurativ hukommelse. Verbal hukommelse viste også ringe resultater.

I det følgende fokuserer vi på resultaterne af studier af bærefrekvensen 2450 MHz (= 2,45 GHz) for WLAN og 10 Hz klokkehastigheden for WLAN. Udvælgelsen af studier er baseret på WHO's reference database ([www.emf-portal.de](http://www.emf-portal.de)), som er tilgængelig for alle. I næsten alle udgaver af fagtidsskriftet ElektrosmogReport diskuteres studier af effekten på hjernen (download på [www.EMFdata.org](http://www.EMFdata.org)).

WLAN-studierne viser direkte effekter på hjerneområdet i hippocampus og også på de pyramidale neuroner der. Konsekvenserne er stressreaktioner (**Yang et al., 2012**), svækkelse af rumlig læring og hukommelse (**Lai og Singh, 2014; Wang/Lai, 2000; Chaturvedi et al., 2011**), kognitive adfærdsforstyrrelser, ledsaget af tab af mitokondriefunktioner (**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 forringer rotters rumlige hukommelse og indlæringsadfærd. Derudover påvirkes neuronernes langsigtede plasticitet negativt.

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

Resultaterne af studiet af **Zhu et al. (2021)** indikerer, at en enkelt, kortvarig højfrekvent felteksponering kunne inducere betydelige ændringer i indlærings- og hukommelsesevner såvel som i strukturen og energimetabolismen i 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 WLAN på korttidshukommelsen, selektiv opmærksomhed (med fokus på én ting) og delt opmærksomhed ("multitasking"). WLAN-gruppen havde betydeligt dårligere hukommelsesydelse. Forskere mener, at en årsag er dannelsen af frie radikaler (ROS).

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

Studier har vist, at oxidativ stress og mitokondrie-induceret apoptose (Gupta et al., 2018) er de mekanismer, der er ansvarlige for WLAN-skader. **Asl et al. (2020)** viser oxidativ stress i hjernen.

Særlig opmærksomhed bør henledes på resultaterne af hjerneforskningen af **prof. L. von Klitzing**. Han opdagede, at 10 Hz-frekvensen af Wi-Fi-signalet påvirker hjernen og andre kropsfunktioner. I et interview udtaler han:

*"Nervesignaler kan optages i det såkaldte elektromyogram (EMG), ikke kun direkte fra nerverne, men også i den nære periferi, altså på den overliggende hudoverflade. EMG kan optages non-invasivt via en elektrodematrix på overfladen af huden. Det kan ses, at i denne udledning var 10 Hz WLAN-signalet efter tidligere eksponering overvejende detekterbart i de grupper, der beskriver sig selv som elektrofølsomme. Dette resulterer i en særlig dynamik i ændringen af Nervesignaler ... Vi var i stand til at få én indsigt i denne sammenhæng: hjertesymptomerne atrieflimren/flimmet blev hyppigt påvist. Frekvensnærheden til WLAN er imponerende."* (<https://www.diagnose-funk.org/1964>)

Disse resultater er præsenteret i studier af **Klitzing (1995-2022, dokumenteret i EMF-portalen)** (se appendiks for to studier)

### **1.3 Studier om den særlige risiko for epilepsi forårsaget af stråling**

Nedenfor lister vi studier, der er blevet diskuteret i EMF-portalen, og citerer de korte resuméer af resultaterne. De videnskabelige studier, der diskuteres i

databasen [www.EMFdata.org](http://www.EMFdata.org), er forbundet, fordi diskussionerne der er omfattende.

**Carballo-Quintas M, Martinez-Silva I, Cadarso-Suarez C, Alvarez-Figueiras M, Ares-Pena FJ, Lopez (2012):** Et studie af neurotoksiske biomarkører, c-fos og GFAP efter akut eksponering for GSM-stråling ved 900MHz i picrotoxin-modellen af rottehjerner. Et studie af neurotoksiske biomarkører, c-fos og GFAP efter akut eksponering for GSM-bestråling ved 900 MHz i rottehjerne-picrotoksinmodellen. *Neurotoksikologi* 2011; 32 (4): 478-494.

EMF-portalen oplyser følgende om forskningsresultaterne:

*“Resultaterne afslørede, at c-fos-ekspression og gliamarkører blev påvirket af kombineret stress af ikke-termisk mobiltelefoneksponering og den toksiske effekt af Picrotoksin-udløste effekter på cerebralt væv: 90 minutter efter eksponering blev høje niveauer af c-fos-ekspression registreret i neocortex og palaeocortex hos picrotoxin-behandlede dyr sammen med lav hippocampus aktivering. De fleste hjerneområder, undtagen den piriforme cortex, viste signifikante stigninger i neuronal aktivering 24 timer efter eksponering og picrotoksinadministration. Tre dage efter indgivelse af picrotoxin var eksponeringseffekter stadig til stede i neocortex- og hippocampusstrukturerne (dentate gyrus og CA3), men der blev fundet et signifikant fald i palæocortex-strukturerne (piriform cortex og entorhinal cortex). I løbet af denne tid, glial reaktivitet i hjerneregionerne af de bestrålede, picrotoxin-behandlede dyr. Resultaterne indikerer behovet for yderligere forskning i virkningerne af mobiltelefoneksponering på epileptiske patienter.”*

<https://www.emf-portal.org/de/article/19230>

**Cinar N, Sahin S, Erdinc OO (2013):** Hvad er virkningen af elektromagnetiske bølger på epileptiske anfald? Hvilken indflydelse har elektromagnetiske bølger på epileptiske anfald? *Med Sci Monit Basic Res* 2013; 19: 141-145.

EMF-portalen oplyser følgende om forskningsresultaterne:

*“Den gennemsnitlige latenstid til debut af det første anfald var signifikant kortere i den 2-timers eksponerede gruppe end i de 12- og 20-timers eksponerede grupper. Der blev fundet en signifikant forskel mellem de (gennemsnitlige?) værdier for kontrolgruppen og den 2 og 10 (12?) timers eksponerede gruppe (EMF-portalnote: Ikke klart hvilken forskel). Der blev ikke fundet nogen statistisk signifikante forskelle i latenstiderne til den stærkeste respons.”*

<https://www.emf-portal.org/de/article/22456>

**Ertlav K, Uslusoy F, Ataizi S, Naziroğlu M (2018):** Langtidseksponering for mobiltelefonfrekvenser (900 og 1800 MHz) inducerer apoptose, mitokondriel oxidativ stress og TRPV1-kanalaktivering i hippocampus og dorsal rodganglion hos rotter. Langtidseksponering for mobiltelefonfrekvenser (900 og 1800 MHz) inducerer apoptose, mitokondriel oxidativ stress og aktivering af TRPV1-kanalen i hippocampus og dorsale rodganglion hos rotter. *Metab Brain Dis* 2018; 33 (3): 753-763.

<https://www.emf-portal.org/de/article/34390>,

<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=674>

**Esmekaya MA, Tuysuz MZ, Tomruk A, Canseven AG, Yucel E, Aktuna Z, Keskil S, Seyhan N (2016):** Effekter af mobiltelefonstråling på lipidperoxidation, glutathion og nitrogenoxidniveauer i musehjerne under epileptiske anfald. Effekter af mobiltelefonfelter på lipidperoxidation og glutathion- og nitrogenoxidniveauer i musehjerne under epileptiske anfald. J Chem Neuroanat 2016; 75 Pt B: 111-115.

EMF-portalen oplyser følgende om forskningsresultaterne:

*“Lipidperoxidation og totale nitrogenoxid-niveauer i hjernen var signifikant øget i begge eksponeringsgrupper (gruppe 1 og 2) sammenlignet med eksponeringsgruppen for falsk eksponering (gruppe 3). Endvidere var glutathionniveauer signifikant lavere i begge eksponeringsgrupper sammenlignet med sham-eksponeringsgruppen. Der blev dog ikke fundet statistisk signifikante forskelle mellem eksponeringsgrupperne. Forfatterne konkluderer, at eksponering af mus for et 900 MHz elektromagnetisk felt kan øge oxidativt stress i hjernen under et epileptisk anfald.”*

<https://www.emf-portal.org/de/article/28763>,  
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=675>

**Fröhlich F, McCormick DA (2010):** Endogene elektriske felter kan styre neokortikal netværksaktivitet. Endogene elektriske felter kunne styre neokortikal netværksaktivitet. Neuron 2010; 67 (1): 129-143.

<https://www.emf-portal.org/de/article/18507>,  
<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=350>

**Guo Y, Liu Y, Wang X. (2020):** Elektromagnetisk aktivitet: en mulig spiller i epilepsi. Elektromagnetisk aktivitet: en mulig spiller i epilepsi. Acta Epileptologica 2, 9 (2020).

<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=639>,  
<https://www.springermedizin.de/electromagnetic-activity-a-possible-player-in-epilepsy/25672908>

**Kouchaki E, Motaghedifard M, Banafshe HR (2016):** Effekt af mobiltelefonstråling på pentylenetetrazol-induceret anfaldstærskel hos mus. Effekt af mobiltelefonstråling på Pentylenetetrazol-inducerede anfaldstærskler hos mus. Iran J Basic Med Sci 2016; 19 (7): 800-803

Effekterne af akut og kronisk eksponering af mus for et 900-950 MHz elektromagnetisk felt (GSM) på risikoen for epileptiske anfald blev undersøgt. EMF-portalen skriver om resultatet:

*“Dyr, der var kronisk udsat for det elektromagnetiske felt (gruppe 4-6) viste signifikant lavere tærskeldoser for toniske og kloniske kramper sammenlignet med kontrolgruppen, og eksponering i 60 og 90 minutter om dagen (gruppe 5 og 6) viste signifikant lavere værdier end eksponering i 30 minutter om dagen (gruppe 4). Dyr med akut eksponering for det elektromagnetiske felt (gruppe 1-3) viste ingen signifikante forskelle sammenlignet med kontrolgruppen. Forfatterne konkluderer, at kronisk eksponering af mus for et 900-950 MHz elektromagnetisk felt (GSM) kan øge risikoen for epileptiske anfald.”*

<https://www.emf-portal.org/de/article/30342>,

<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=14>

**Lopez-Martin E, Bregains J, Relova-Quinteiro JL, Cadarso-Suarez C, Jorge-Barreiro FJ, Ares-Pena FJ (2009):** Effekten af pulsmoduleret GSM-stråling øger regionale ændringer i hjerneaktivitet og c-Fos-ekspression i kortikale og subkortikale områder i en rottemodel af picrotoksin-induceret anfaldstilbøjelighed. Effekten af pulsmoduleret GSM-bestråling øger lokale ændringer i hjerneaktivitet og c-Fos-ekspression i kortikale og subkortikale områder i en rottemodel af picrotoxin-induceret anfaldsfølsomhed. *J Neurosci Res* 2009; 87 (6): 1484-1499.

EMF-portalen oplyser følgende om forskningsresultaterne:

*"Sammenlignet med eksponering for umodulerede signaler øgede 900 MHz GSM-eksponering neuronal excitabilitet hos picrotoksinbehandlede rotter, som manifesteret ved ændringer i adfærd (anfald), EEG og neuronal c-Fos-ekspression."*

<https://www.emf-portal.org/de/article/16675>

**Maby E, Le Bouquin Jeannes R, Faucon G (2006):** Kortsigtede effekter af GSM-mobiltelefoner på spektrale komponenter i det menneskelige elektroencefalogram. Kortsigtede effekter af GSM-mobiltelefoner på de spektrale komponenter i det menneskelige elektroencefalogram. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2006; 1: 3751-3754

EMF-portalen oplyser følgende om forskningsresultaterne:

*"Under den højfrekvente bestråling ændrede den spektrale indretning af EEG-aktivitet sig hos både de raske testpersoner og patienterne med epilepsi. Hos de raske forsøgspersoner blev et signifikant fald i EEG-signalet observeret i alle frekvensbånd og tydeligst i alfa-bølgen af de occipitale elektroder. Hos patienter med epilepsi var situationen den modsatte. GSM-eksponering resulterede i en stigning i EEG-signalet i alle frekvensbånd og uden nogen lokal forskel. Disse resultater tyder på, at GSM-mobiltelefoner kan have en biologisk effekt på EEG-signaler."*

<https://www.emf-portal.org/de/article/15056>

**Vecchio F, Tombini M, Buffo P, Assenza G, Pellegrino G, Benvenga A, Babiloni C, Rossini PM (2012):** Mobiltelefonemission øger inter-hemisfærisk funktionel kobling af elektroencefalografiske alfarytmer hos epileptiske patienter. Mobiltelefonemission øger interhemisfærisk funktionel kobling af elektroencefalografiske alfarytmer hos epileptiske patienter. *Int J Psychophysiol* 2012; 84 (2): 164-171.

EMF-portalen oplyser følgende om forskningsresultaterne:

*"Sammenlignet med kontrolgruppen viste epileptiske patienter en statistisk signifikant højere inter-hemisfærisk sammenhæng af temporale og frontale alfabølgerytmer (ca. 8-12 Hz) under eksponering for GSM-mobiltelefoner sammenlignet med sham-eksponering."*

<https://www.emf-portal.org/de/article/20245>,

<https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=294>

## 2 Forbundskontoret for strålingsbeskyttelse og Telekom advarer

*“Forbundskontoret for strålingsbeskyttelse (BfS) anbefaler generelt at minimere personlig strålingseksponering for at holde mulige, men hidtil ikke anerkendte sundhedsrisici på et minimum. Simple foranstaltninger til dette er:*

*Foretræk kablede forbindelser, hvis trådløs teknologi ikke er nødvendig.*

*Undgå at opsætte centrale Wi-Fi-adgangspunkter i umiddelbar nærhed af steder, hvor folk bruger meget tid, såsom arbejdspladsen. Indstil rækkeviddegrænsen, hvis den er tilgængelig, for at reducere den maksimale strålingsoutput” (Federal Office for Radiation Protection 2012).*

### Og i brugermanualen til en Telekom WLAN-router hedder det:

*“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 fællesrum for at holde eksponeringen for elektromagnetiske felter så lav som muligt” (Telekom 2017).*

Operatører skal begrunde, hvorfor de installerer udstyr, hvor disse risici eksisterer på trods af disse advarsler. Grænseværdierne er ikke et argument her, fordi skaden er påvist i forskning selv ved linjefluxtætheder under grænseværdierne.

## 3 Sammenfatning

Baseret på disse studier, som skal være kendt af produktproducenterne, kan installationen af radioemitterende enheder, hvis den udføres på trods af viden om den aktuelle forskningsstatus, betragtes som uagtksom, muligvis endda forsætlig, legemsbeskadigelse. Vi råder dig derfor til at videregive disse oplysninger fra diagnose:funk ...

- til produktproducenten og den virksomhed, der er ansvarlig for installationen med anmodning om en erklæring.
- den behandlende læge med anmodning om en udtalelse til den virksomhed, der ønsker at installere udstyret.
- det sygesikringsselskab, som den sygemeldte er forsikret hos, med anmodning om en erklæring.
- til interessegrupper af epilepsipatienter med anmodning om en udtalelse: <https://www.epilepsie-vereinigung.de> og tilsvarende landsforbund.
- forebyggende til en advokat.

## Noter:

1) "Fremtidssikrede mobilnetværk. Rapport fra det schweiziske forbundsråd til opfyldelse af postulatene fra Noser (12.3580) og FDP-Liberal Group (14.3149):

### 2.1.5 Sundhedseffekter af stråling fra mobiltelefoner

Den eneste skadelige effekt af højfrekvent stråling på mennesker, som er videnskabeligt dokumenteret uden tvivl, er opvarmning af kropsvæv som følge af absorption af stråling. Denne effekt er grundlaget for emissionsgrænseværdierne for NISV. Hvis disse overholdes, er mennesker beskyttet mod termiske påvirkninger. Der er observationer fra forskning med varierende underbyggelse, at der er andre biologiske effekter, som ikke kan tilskrives opvarmning.

Ifølge videnskabelige kriterier er der tilstrækkelig evidens for, at hjernebølger påvirkes. Der er begrænset evidens for en indflydelse på blodgennemstrømningen til hjernen, en forringelse af sædkvaliteten, en destabilisering af genetisk information og effekter på genekspression, programmeret celledød og oxidativ celledød. Det vides ikke, om der er sundhedsmæssige konsekvenser, og heller ikke om der er tærskelværdier for intensiteten og varigheden af strålingen."

<https://www.bakom.admin.ch/dam/bakom/de/dokumente/zukunftstauglichemobilfunknetze.pdf.download.pdf/zukunftstauglichemobilfunknetze.pdf>

Se også: [https://www.snf.ch/SiteCollectionDocuments/nfp/nfp57/nfp57\\_synthese\\_d.pdf](https://www.snf.ch/SiteCollectionDocuments/nfp/nfp57/nfp57_synthese_d.pdf), s.10

## Bilag:

WLAN-studier citeret i teksten:

(med links til omtalen på EMF-Data eller kilden 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.emf-portal.org/de/article/35733>

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

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>

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, Research Open 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>

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>

Kim JH, Seok JY, Kim YH, Kim HJ, Lee JK, Kim HR (2024): Exposure to Radiofrequency Induces Synaptic Dysfunction in Cortical Neurons Causing Learning and Memory Alteration in Early Postnatal Mice. International Journal of Molecular Sciences, 25(16). <https://www.emfdata.org/en/studies/detail?id=860>

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

Lai H, Singh NP (1996): 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>

Wang B, Lai H (2000): Acute exposure to pulsed 2.450 MHz microwaves affects watermaze 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 Cross-sectional Studies. Sci Rep 2017; 7 (1): 12595 <https://www.emf-portal.org/de/article/33360>

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>

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>

## **De oversatte udgaver i serien “Overblik for klarhed” 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:**

Mobilmaster: Kromosomskader ved langtidseksponering:

<https://nejtil5g.dk/mobilmaster-kromosomskader-ved-langtidseksponering/>

“Elektrosensitivitet er målbart”:

<https://nejtil5g.dk/elektrosensitivitet-er-maalbart/>

Airpods og Bluetooth-hovedtelefoner gennemtrænger hjernen med ikke-ioniserende stråling:

<https://nejtil5g.dk/airpods-og-bluetooth-hovedtelefoner-gennemtraenger-hjernen-med-ikke-ioniserende-straaling/>

Stråling kan føre til hjerneskader og Alzheimers:

<https://nejtil5g.dk/straaling-kan-foere-til-hjerneskader-og-alzheimers/>

Hvordan forskning i blod-hjerne-barrieren blev lukket ned – igen:

<https://nejtil5g.dk/hvordan-forskning-i-blod-hjerne-barrieren-blev-lukket-ned-igen-2/>

Første dyreforsøg: 5G beskadiger nerveceller i hjernen:

<https://nejtil5g.dk/foerste-dyreforsoeg-5g-beskadiger-nerveceller-i-hjernen/>