

Tysk nevrolog: – Jeg ser barns hjerneskaner fra bruk av trådløst utstyr hver dag på mitt kontor!

Denne teksten ble først publisert på <http://einarflydal.com> den 14.03.2025



Den tyske nevrologen Keren Grafen advarer så kraftig som det vel går an mot de mentale skadevirkningene hun ser fra mobiler og annet trådløst utstyr på barn og unge:

«Jeg ser dette hver dag i min praksis, der desperate foreldre ser hjelpeløse på hvordan barna deres oppfører seg som fjernstyrte vesener. Det er på høy tid at i det minste foreldre, lærere og pedagoger utvikler bevissthet om den stadig økende risikoen som EMF-eksponering påfører hjernen til våre barn og unge.»

Keren Grafen forklarer skadevirkningene rent nevrologisk i et intervju hun har gjort med Diagnose:funk, en faglig tung tysk opplysningsorganisasjon om stråling, miljø og helse.

For henne er det – utfra egen og andres forskning – ganske forståelig når PISA-studiene viser at ferdigheter i regning, skriving, lesing og tale er i glideflukt nedover, mens psykiske lidelser hos barn og ungdom øker.

Intervjuet er oversatt til norsk og tilrettelagt for at det skal være forståelig også for andre enn nevrologer og andre fagfolk, men er fortsatt en fagartikkel som gjennomgår og forklarer sentral forskning.

Den tyske nevrologen har et budskap som går midt inn i dagens debatter om skjermbruk i skolen og i fritida:

«Det er på høy tid at vi tar for oss de dramatiske konsekvensene av disse funnene! Skoler, barnehager og foreldre må handle nå for å redusere den ukontrollerte EMF-eksponeringen av barn og unge. Det trengs hastetiltak ... Hvis vi ikke handler, risikerer vi å påføre den kommende generasjonen varig skade på dens mentale helse og kognitive utvikling.»

Du finner intervjuet nedenfor, men du kan også laste det ned fra [ressurssiden](#) der du finner store mengder interessant forskning om stråling, helse og miljø.

Einar Flydal, den 14. mars 2025

«Det er på høy tid at de negative virkningene av høyfrekvente elektromagnetiske felt på hjernens utvikling hos barn og ungdom blir tatt på alvor!»

Intervju med nevrobiolog Dr. Keren Grafen, av Diagnose:funk, 02.03.2025

I et [foredrag i Neckartenzlingen](#) [14.11.2024] forklarte nevrobiologen prof. G. Teuchert-Noodt at hjernens stoffskifte i stor grad styres av elektromagnetiske frekvenser mellom 4 Hz og 30 Hz, og at homeostase [likevekt/balanse] i hjernen er basert på et følsomt samspill mellom disse frekvensene. Det foreligger forskningsresultater fra instituttet hennes på dette, så dermed er det logisk at stråling utenfra, f.eks. den som skapes av mobiltelefoner, virker inn på stoffskiftet. Dr. Keren Grafen jobbet ved professor G. Teuchert-Noodts institutt og er godt kjent med den nevrobiologiske forskningen som utføres der. Peter Hensinger, som leder vitenskapsanalysene i opplysningsorganisasjonen Diagnose:funk, gjennomførte det følgende intervju med henne om status for forskning på virkninger av mobilstråling (EMF) på hjernens utvikling – både rent fysisk og mentalt.



Dr. Keren Grafen, privat foto

Dr. rer. nat. Keren Grafen er nevrobiolog og alternativ behandler. Hun har studert biologi, drevet forskningsstudier og tok doktorgrad ved Universitetet i Bielefeld ved Institutt for nevroanatomi og kognitiv nevrovitenskap. Siden 2013 har hun jobbet i egen praksis. Hennes vitenskapelige produksjon omhandler emner som påvirkninger fra tidlige barndomserfaringer på hjernens modning, og påvirkninger fra rusmidler og stress på hjernestrukturs behandling av emosjonelle og kognitive sider. Hun foreleser i nevrologi og sensorisk fysiologi og er forfatter av en rekke vitenskapelige publikasjoner. Hun tilbrakte barndommen i Himalaya. Der ble hun tidlig introdusert for de tibetansk-påvirkede helbredelsessystemenes metoder, og dette formet hennes dype kjærlighet til naturen og til naturmedisin.

Denne artikkelen ble først publisert av den tyske opplysningsorganisasjonen Diagnose:funk, 02.03.2025, <https://www.diagnose-funk.org/aktuelles/artikel-archiv/detail&newsid=2186>.

Kommentar til oversettelsen: Originalteksten er både faglig og noe tung, men den er her forsiktig omskrevet for å bli mer forståelig også for andre enn medisinerne. Det er viktig å kjenne til at all kommunikasjon med radiofrekvenser (RF) både skaper høyfrekvente (HF) elektromagnetiske felt (EMF) og ekstremt lavfrekvente (ELF) elektromagnetiske felt. Strålingen fra moderne digital radio er normalt langt svakere enn myndighetenes anbefalte faregrenser, men disse grensene er fastsatt utfra målemetoder som bare kan finne skaderisiko utfra *gjennomsnittsstyrkens oppvarmingspotensiale* over tid, og ikke utfra forstyrrelse av biologiske prosesser på andre måter, som jo er temaet i denne artikkelen. Tyske referanser i teksten er erstattet med nordiske og engelske kilder der slike fins. Noen forklaringer er føyd til [i klammer]. Oversatt av Einar Flydal, mars 2025.

Innledning

Nevrobiologi-faget har påvist hvordan sensorisk overbelastning fra digitale medier påvirker hjernens stoffskifte, hemmer utvikling av frontallappen ([prefrontal cortex](#)) og også kan føre til avhengighet. Dette forklares av prof. Gertraud Teuchert-Noodt i hennes [videoforelesning](#). Studien av [Kim m.fl. \(2024\)](#) „**Exposure to Radiofrequency Induces Synaptic Dysfunction in Cortical Neurons Causing Learning and Memory Alteration in Early Postnatal Mice**“ viser nå også patologiske virkninger fra høyfrekvent stråling på hjernens utvikling i prefrontal cortex (frontallappen) på molekylært nivå. Mobilradiostråling hemmer utviklingen av synaptiske strukturer og deres tetthet samt utvekst av neuritter, noe som har negative konsekvenser for atferd, romlig læring og hukommelse.

Negative virkninger fra stråling fra mobiltelefoner på hukommelsen er ikke bare påvist i dyreforsøk. En studie av 700 ungdommer i Sveits, med [den oversatte] tittelen «A prospektiv kohortstudie av ungdommers hukommelsesyttelse og ders enkeltvis eksponering av hjernen for doser med mikrobølgede felt fra radiokommunikasjon», fant at høyfrekvente elektro-magnetiske felt fra mobiltelefoner har en skadelig innvirkning på utviklingen av ytelse hva gjelder figurativ og verbal hukommelse. Undersøkelsen ble utført av det sveitsiske institutt for tropesykdommer og folkehelse ([Förster m.fl. 2018](#), [Schoeni m.fl. 2015](#)). I ett år ble mobiltelefonbruket til tolv- til sytten-årige ungdommer evaluert. Som forventet hadde hyppige telefonbrukere økt strålingseksponering av hjernen. Den spennende innsikten var: Jo flere telefonsamtaler som foretas, jo dårligere ble ytelsen i den figurative hukommelsestesten. Verbal hukommelse viste også dårligere resultater.

Har Kim m.fl. nå gitt en nevrobiologisk forklaring på resultatene til Förster et al? Hvilken relevans har disse studieresultatene? Vi spurte nevrobiolog Dr. Keren Grafen.

Hippocampus – et senter for effektiv læring

DIAGNOSE:funk: **Frøken Dr. Grafen, vi vil gjerne be deg vurdere resultatene fra de to studiene av Kim og av Förster, som begge har undersøkt virkningen av mobiltelefonstråling på hjernen. Men først av alt, for våre lesere som ikke er biologer, dette spørsmålet: Hva er funksjonen til hippocampus? Hvilken rolle spiller synapser og neuritter i hjernen?**

KEREN GRAFEN: Veldig stor rolle! [Hippocampus](#) er en fascinerende struktur i hjernen som spiller en avgjørende rolle for korttidshukommelsen, for overføring av informasjon til langtidshukommelsen, samt for følelser, motivasjon og romlig orientering. Navnet „hippocampus“ er avledet fra formen, som minner om en sjøhest.

Et bemerkelsesverdig trekk ved hippocampus er dens evne til å gjenskape nerveceller livet igjennom. Dette foregår i et embryonalt [lager av blastemer](#) [udifferensierte celler], som er plassert i hippocampus og kontinuerlig kan skape nye nerveceller. Denne prosessen bidrar betydelig til at nervesystemet holder seg formbart ved at det opprettholder det nevronele nettverkets tilpasningsevne og forhindrer at det vokser fram stive strukturer. Fordi hippocampus kontinuerlig må lagre ny informasjon, er systemet nødt til å holde seg mottakelig for stimuli utenfra. Dette fenomenet, kjent som hippocampal [nevrogenese](#), utgjør et sentralt forskningsområde som jeg har beskjeftiget meg intenst med gjennom mange år.

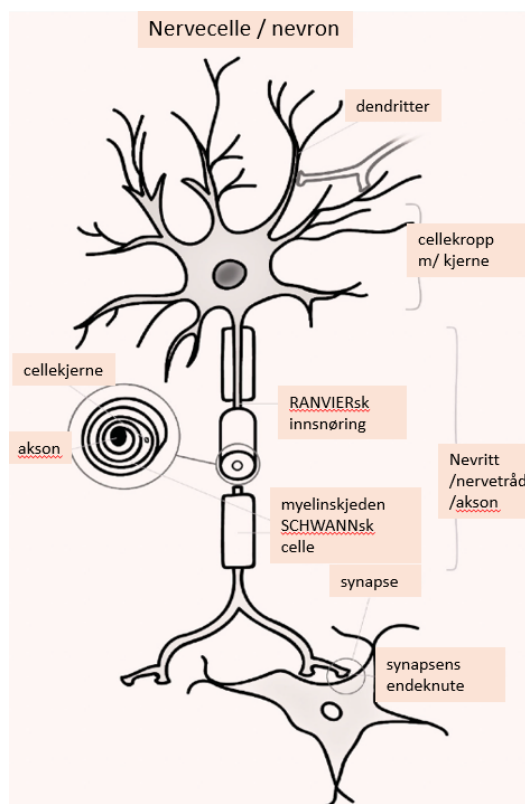
Det er viktig å vite at dannelsen av nye nerveceller i hippocampus vedvarer inn i voksen alder, noe som er en vesentlig forutsetning for læringsprosesser, for emosjonell regulering og for kognitiv fleksibilitet.

En annen sentral funksjon som hippocampus har, er dens delaktighet i å lage kognitive kart. Oppdagelsen av [stedsceller](#) i hippocampus og [gitterceller](#) i den tilstøtende [cortex entorhinalis](#) [i tinninglappen] ble premiert i 2014 med [Nobelprisen i fysiologi eller medisin](#). Disse spesialiserte nervecellene er avgjørende for å kode romlig informasjon og gjør det mulig å gjøre beregninger vi kan navigere etter utfra interne kart.

[Nevritter](#), eller nervetråder, omfatter [aksoner](#) og [dendritter](#). De danner det nevroanatomiske grunnlaget for alle disse prosessene som sikrer et omfattende nettverk mellom nervecellene. [Synapser](#) [forbindelsespunktene] spiller en avgjørende rolle i signaloverføring og muliggjør utveksling av informasjon innenfor nerves nettsverk.

Skader på hippocampus har vidtrekkende følger for kognitive og romlige prosesser. Eksperimentelle studier på gnagere viser at effektiv læring ikke lenger er mulig uten denne strukturen – et funn som også er bekreftet på mennesker. [Tilfellet pasient H.M.](#), fra 1950-tallet, der hippocampus ble fjernet på begge sider, illustrerer på imponerende vis den sentrale betydningen denne regionen har: Etter inngrepet var han verken i stand til å danne nye minner eller til å orientere seg romlig.

Høyfrekvente elektromagnetiske felt får grener på «nevron-trær» til å forsvinne



Grafikk: diagnose:funk, norsk tekst: EFlydal

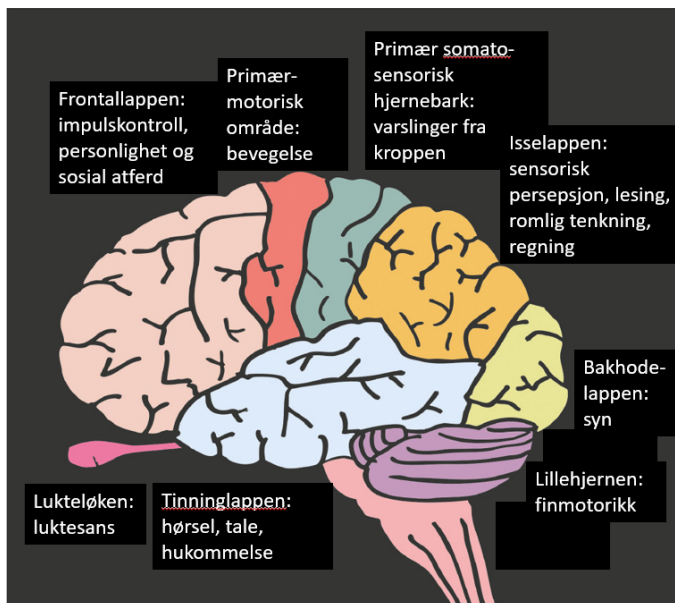
DIAGNOSE:FUNK: Et resultat i studien til Kim m.fl. er at eksponering for radiofrekvente elektromagnetiske felt (RF-EMF) resulterte i en reduksjon i neurittenes lengde og antall grener. Hvilke følger kan dette få?

KEREN GRAFEN: Et nervenettverk kan man se for seg som en skog: Hver nervecelle ligner et tre som har grener som forgrener seg vidt og er i kontakt med andre trær. Men når de enkelte grenene dør, eller til og med hele trær dør, oppstår det hull i den tette skogen. – Den en gang levende forbindelsen mellom trærne blir brutt. Det er nettopp dette fenomenet som studien til Kim m.fl. demonstrerer på imponerende vis:

Eksponeringen for høyfrekvente elektromagnetiske felt (RF-EMF) har negativ innvirkning på aksonene og dendrittene til nervecellene i hippocampus. Grenene til nevronale trær atrofiere [degenererer], deres antall reduseres, og nettverket mister stabilitet.

Påvirkningene som kan skje på romlig orientering er enda mer dyptgripende: EMF-eksponering kan svekke både utviklingen av og funksjonen til kognitive kart. Dette vil få følger ikke bare for hukommelsen vår, men også for mer komplekse tankeprosesser – som evnen til å skille mellom fortid og fremtid, eller på sosial interaksjon med andre mennesker. Akkurat som en skadet skog ikke bare endrer økosystemet, men også påvirker livene til utallige dyr, kan et forstyrret nevralt nettverk få vidtrekkende følger for vår tenkning og vår atferd.

Hebbs lærende synapse: «Neuroner som fyrer av samtidig, kobler seg sammen.»



DIAGNOSE:FUNK: Hva betyr det at «ekspresjon av AMPA- og NMDA-glutamatreseptorer (Hebbs lærende synapse) ble signifikant redusert i de studerte hippocampale nevronene»? Hva kan man utlede om konsekvensene for nevroplastisitet av dette? Hvilken rolle spiller nevroplastisitet?

KEREN GRAFEN: Først og fremst bør man forklare [Hebb lærende synapse](#), som er et grunnleggende prinsipp bak nevronenes plastisitet. Det ble formulert av den kanadiske forskeren [Donald Hebb](#) i 1949: «*Neurons that fire together, wire together*», altså at

neuroner som fyrer av sammen, blir knyttet sammen. Dette betyr at den synaptiske forbindelsen mellom to nerveceller styrkes når de gjentatte ganger er aktive samtidig. Mer spesifikt: Når en presynaptisk nervecelle (senderen) er aktiv samtidig med en postsynaptisk nervecelle (mottakeren), styrkes den synaptiske forbindelsen. Dette fenomenet kalles [langsiktig potensering](#) (LTP, *Long Term Potentiation*). Her spiller [NMDA-reseptoren](#) en sentral rolle.

Prosessen er som følger: Et innkommende signal aktiverer først [AMPA-reseptoren](#), som umiddelbart overfører spenningen. Først når nervecellen forblir aktiv over lengre tid – noe som er tilfellet med læringsprosesser som skjer gjennom gjentatt stimulering – blir NMDA-reseptoren aktivert. Et spesielt trekk ved NMDA-reseptoren er at den blokkeres av et magnesium-ion når den er i ro. Først når pågangen til mottakercellen blir stor nok, oppheves denne blokkeringen. Dette fører til strukturelle endringer i synapsen via ulike kjemiske prosesser: den vokser, blir mer stabil og størrelsen øker. Disse endringene vil lette signaloverføringen ved denne synapsen, og gjøre læringen mer effektiv. Dette antok Hebb da han i 1949 postulerte at den synaptiske forbindelsen mellom to nerveceller styrkes når de er aktive samtidig gjentatte ganger.

Den vesentlig reduserte aktiviteten til AMPA- og NMDA-glutamatreseptorer i nevroner i hippocampus – som Kim var i stand til å påvise [som virkning av eksponering for radiobølget

stråling] i den nevnte studien – innebærer at læringsprosessene ble svekket rent fysiologisk. Dette betyr igjen at hjernens evne til å tilpasse seg strukturelt og funksjonelt til opplevelser og til miljøfaktorer – en prosess som kalles nevroplastisitet – ikke holdes mulig i tilstrekkelig grad. Følgene av dette er vidtrekkende: Den rent anatomiske siden ved all læring er da blitt svekket.

HF-EMF påvirker homeostasen ved å påvirke hjernens frekvensbruk

DIAGNOSE:FUNK: Ved Teuchert-Noodt Instituttet der du jobbet, ble det i studien til Hoffmann m.fl. i 2001 oppdaget en elektrofysiologisk sammenheng: Hjernens stoffskifte styres av EMF, ved frekvenser fra 4 Hz til 30 Hz. Kan du forklare denne mekanismen for oss? Og kan skadene som Kim m.fl. oppdaget, herunder det reduserte BDNF-uttrykket, også knyttes til dette funnet?

KEREN GRAFEN: Den elektrofysiologiske forbindelsen som Hoffmann m.fl. (2001) ved Teuchert-Noodt Instituttet påviste, viser at elektromagnetiske felt (EMF) i frekvensområdet fra 4 Hz til 30 Hz påvirker nevrogenesen [dannelsen av nye nerveceller] i hippocampus. Det er spesielt merkbart at EMF-eksponeringer i frekvensområdet 1, 29 og 50 Hz reduserer nevrogenesen i betydelig grad, mens andre frekvenser som 8 og 12 Hz ikke har noen virkninger. Studien tolker dette dithen at bare bestemte frekvenser aktiverer frigjøring av neurotransmittere og hormoner, som igjen styrer endringene i hippocampus.

Dette funnet åpner veien for en interessant antakelse. Det fins nemlig en felles mekanisme som er funnet både i studien til Hoffmann et al, og studien til Kim et al: Regulering av neurotransmittere og hormoner styrt av EMF kan utløse redusert BDNF-uttrykk og dermed redusert synapse-tetthet. Dette hypotesen er ekstremt interessant og forskningen vil helt sikkert vil beskjeftige seg med den i framtida: BDNF, eller Brain-Derived Neurotrophic Factor [Hjerneavledet neurotrofisk faktor] er et protein som spiller en sentral rolle i dannelsen av nye synapser i hjernen, og BDNF-mangel er blitt knyttet til kognitive mangler og neurodegenerative sykdommer.

Hjernen lærer særlig gjennom bevegelse, gjennom *be-gripping*, og i tre dimensjoner

DIAGNOSE:FUNK: Hvilken rolle spiller så alt dette for læring og sunn hjerneutvikling? Ut fra din neurobiologiske kunnskap, hva tenker du når du ser barn og ungdom som bruker mobiltelefonen hele tida?

KEREN GRAFEN: Dette er et svært viktig spørsmål: Fra et neurobiologisk ståsted spiller sunn utvikling av hjernen en sentral rolle i læring, for hjernen til barn og unge er spesielt plastisk og formbar, noe som betyr at utviklingen på den ene siden er spesielt åpen, men på den andre siden også spesielt utsatt for skadelige påvirkninger. For å vende tilbake til bildet om skogen: Hver ny opplevelse, læring og samhandling blir integrert i dette nervenetverket som nye «greiner». Skadelige eller utilstrekkelige stimuli får denne skogen til å forfalle. Det er ikke bare skadelige påvirkninger utenfra som spiller en rolle, slike som de skadelige virkningene fra EMF-stråling beskrevet ovenfor, men også måten læringen finner sted på. Hjernen lærer særlig gjennom bevegelse, den BE-GRIPER gjennom å GRIPE, og den lærer romlig i tre

dimensjoner. Dette betyr at vi ikke bare absorberer informasjon passivt, men også integrerer den og forankrer den i hjernen gjennom aktiv, fysisk bruk av, og samvirke med, omgivelsene.

Den økende avhengigheten av digitale enheter og den tilhørende EMF-eksponeringen 24/7 kan derfor påvirke nervesystemets vekst og kognitive evner negativt, spesielt i de svært sårbare hjernene til våre barn og ungdommer. I nevrobiologien snakker vi om såkalt «nødmodning», noe som opptrer i slike tilfeller som i [Kasper-Hauser-effekten](#) [som gjelder sterk isolasjon og understimulering, ref. sagnet om [Jostedalsrypa](#), en språkløs jente som dukket opp etter Svartedauen]. Derfor er det, utfra et nevrobiologisk perspektiv, på høy tid å ta disse eksperimentelle studiene på alvor, redusere EMF-eksponeringen og heller ta i bruk andre hjelpemidler som støtter læring og hjernens utvikling ved å fremme bevegelse og samhandling med den virkelige verden.

DIAGNOSE:FUNK: Alt dette betyr jo at hjernens utvikling vil bli massivt skadet av mobiltelefon- og liknende stråling. Studien ble utført på mus. Kan det utfra dette trekkes den konklusjon at våre barns hjerneutvikling er i fare?

KEREN GRAFEN: Ja, det mener jeg. Studiene som er sitert ovenfor ble utført på mus, men de grunnleggende nevrobiologiske mekanismene som først og fremst påvirker det viktige forbindelsesleddet hippocampus – herunder nevrogenesen, den synaptiske plastisiteten og den romlige koordineringen – er fullstendig sammenlignbare hos pattedyr, og omfatter også oss mennesker. Selv om disse funnene blir oversett av en politikk som drives fram av bransjens egeninteresser, bør de i det minste være en advarsel og et faresignal for foreldre, lærere og oppdragere: Det er på høy tid at de negative virkningene fra høyfrekvente EMF på hjernens utvikling hos barn og ungdom blir tatt på alvor. Forholdsregler som redusert mobiltelefonbruk hos barn, bruk av kablede løsninger og minimering av strålingseksponering der man sover er minimumstiltak for å unngå fare for skade over tid.

Sveitsisk studie: Bruk av smarttelefon skader figurminnet

(VIDEO: Prof. Dr. Michael Kundi forklarer i denne videoen – på tysk – betydningen av resultatene fra den sveitsiske studien av Foerster m.fl. om skade på figurminnet. Se fra 25:15. https://youtu.be/07G65fE0xEM?si=VQZCMWj8q9i_oRX7)

DIAGNOSE:FUNK: Kim m.fl. har forsket på biologiske prosesser hos mus. Kan deres funn forklarer resultatene i den sveitsiske studien til Förster m.fl. (2018)? Förster-studien undersøkte påvirkningen fra RF-EMF på hukommelsesevnen hos ca. 670 ungdommer. Hovedresultater: En økning i samlet RF-EMF-belastning var knyttet til reduserte prestasjoner når det gjaldt figurminne. Virkningen var spesielt tydelig hos deltakere som foretrakk å bruke mobiltelefonen på høyre side av hodet. Virkningen var [statistisk] signifikant når RF-EMF-dosene ble anslått utfra nettselskapenes data.

KEREN GRAFEN: Ja, «figurminne» handler om evnen til å lagre og huske visuelle inntrykk som bilder, former, mønstre eller romlige strukturer. Slikt minne er en vesentlig del av den visuelle hukommelsen og lar oss oppbevare utseendet til objekter, ansikter, steder og situasjoner uten at vi trenger verbale beskrivelser. Det spiller en nøkkelrolle for den romlige orienteringsevnen og for rekonstruksjon av sanseerfaringer. Og her kommer nettopp

hippocampus inn i bildet – det virkelig sentrale koblingspunktet for romlig beregning og orientering. Husker du vi snakket om stedscellene? Her kan vi slå fast at det er en klar sammenheng.

Studien til Kim et al passer derfor med funnene til Förster m.fl. (2018), som avslørte en sammenheng mellom kumulativ RF-EMF-eksponering og prestasjonsforverring av figurminnet hos ungdom. Endringene i hippocampus skader over tid det komplekse, tredimensjonale nervenettverket.

Her vil jeg imidlertid komme med en kritisk kommentar: Den antakelsen at visse hjerne-regioner – som f.eks. høyre hippocampus – skulle være ansvarlige for spesifikke funksjoner – som f.eks. figurminnet – uttrykker en for enkel oppfatning. Vi bør i økende grad bevege oss bort fra et strengt anatomisk syn og over til en system- og nettverksbasert forståelse av hjernen. Derfor syns jeg personlig at denne «venstre-høyre hypotesen» er problematisk. Hjernen fungerer ikke oppdelt i hver sine enkeltområder, men i dynamiske, interaktive nettverk. Dette perspektivet viser oss at virkningene av EMF er mye mer komplekse og går langt utover det vi får fanget opp ved å se på hjernens ulike områder hver for seg.

Salfords studier bekrefter: HF-EMF åpner blod-hjerne-barrieren

(VIDEO: For et foredrag – på engelsk – ved prof. Leif. Salford om hans studier av påvirkningen av mobilstråling på hjernen, se YouTube: [Electromagnetic Fields and Leakage of the Blood Brain Barrier: Dr. Leif Salford](#))

DIAGNOSE:FUNK: I 2022 publiserte du selv artikkelen «Albumin som nøkkelmarkør – Hvordan BLOD-HJERNE-BARRIERENS gjennomtrengelighet endres etter eksponering for mobilstråling» hos vitenskapsforlaget Thieme. Der skriver du: «Professor Salfords funn om albuminekstravasasjon [lekkasje av proteinet albumin] forårsaket av elektromagnetiske felt kan gi en pekepinn om helseskadeframkallende mekanismer for et bredt spekter av nevrologiske lidelser som er forbundet med dysfunksjon i BBB», altså at blod-hjernebarrieren åpnes. Hvilken rolle kan denne mekanismen spille i hjernens utvikling hvis den sees i sammenheng med funnene til Kim et al, særlig hvis selv små barn bruker en smarttelefon?

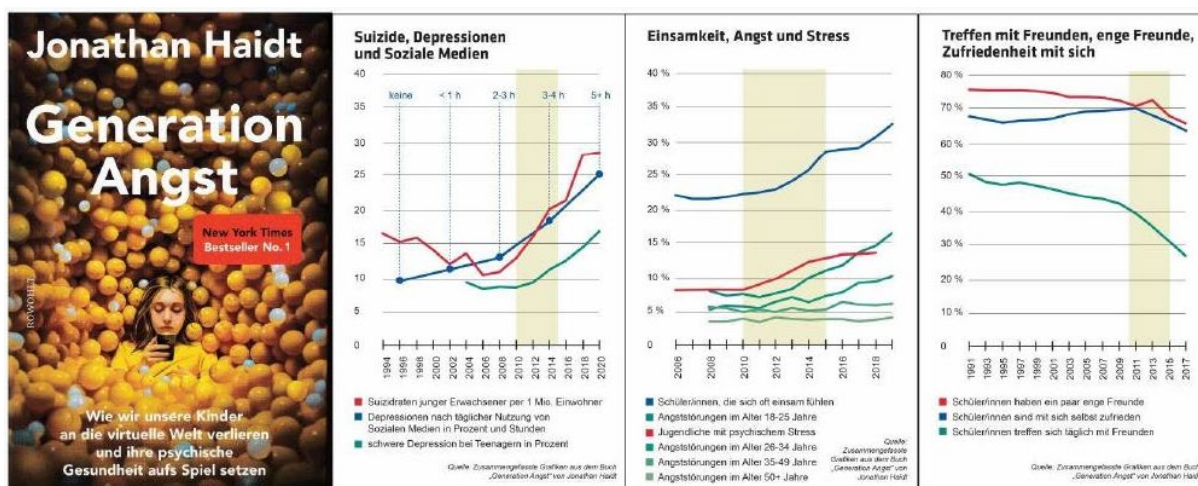
KEREN GRAFEN: Ja, de ekstremt informative funnene til [Prof. Leif Salford](#), som jeg hentet inn til min artikkel [«Albumin als Schlüsselmarker»](#) og kombinerte med ferske data, illustrerer de uhyre komplekse og farlige virkningene EMF kan ha på hjernen – og da altså på en ganske annen og ny måte: nemlig gjennom blod-hjerne-barrieren. Det er nå godt dokumentert at ekstravasasjon (lekkasje) av [proteinet] [albumin](#) inngår når [blod-hjerne-barrieren \(BBB\)](#) blir lett gjennomtrengelig.

Når man kombinerer disse funnene med funnene fra de nevnte studiene, blir det enda tydeligere hvilken alvorlige innvirkning EMF kan ha på barns hjerneutvikling. Når blod-hjerne-barrieren blir høyst gjennomtrengelig som følge av EMF, åpnes hjernen for skadelige stoffer som belaster hjernen ytterligere, hovedsakelig på immunologisk nivå. Det nevralt nettverket som fortsatt er under utvikling og derfor spesielt sårbart, forstyrres da enda mer og massivt.

[Den nye studien av [Kizilçay m.fl. \(2025\)](#) bekrefter enda en gang at blod-hjernebarrieren åpnes av mobilbruk, er også en av de røde trådene i boka Devra Davis: *Trådløse skjermer – Stråleskadene og tilsløringene av dem*, Sandnes bokforlag, 2024.]

KEREN GRAFEN: Så forestill deg nå hva som vil skje med barna i framtida når stadig yngre barn kommer i kontakt med smarttelefoner og andre trådløse enheter! Mekanismen for åpning av blod-hjerne-barrieren kombinert med funnene til Kim m.fl. viser at kronisk EMF-eksponering fører til vesentlig svekkelse av hjernefunksjoner. Jeg ser dette hver dag i min praksis, der desperate foreldre ser hjelpeløse på hvordan barna deres oppfører seg som fjernstyrte vesener. Det er på høy tid at i det minste foreldre, lærere og pedagoger utvikler bevissthet om den stadig økende risikoen som EMF-eksponering påfører hjernen til våre barn og unge. Det finnes alternativer, selv i en stadig mer digital verden: å gå over til kablet utstyr, å redusere mobiltelefonbruken drastisk, særlig blant små barn. Og fremfor alt haster det å informere om risikoen ved EMF. Dette er avgjørende for å verne om en sunn utvikling av hjernen. Vi kan ikke lenger sitte stille og se på at barnas helse blir satt i fare!

Det er på høy tid å ta tak i de dramatiske konsekvensene



Jonathan Haidts bok – som også er utgitt på norsk – viser vendepunktet rundt 2012 for barn og unge: Det grå beltet (2010-2014) er perioden da smarttelefonen kom og vi fikk veksten i selvmord, depresjon og sosiale medier, og ensomhet, angst og stress, mens å treffe venner, ha nære venner og å være fornøyd med seg selv, sank.

Grafikk: diagnose:funk

DIAGNOSE:FUNK: I sin bok «Generasjon Angst» slår Jonathan Haidt fast at siden 2012 har den mentale helsen til unge mennesker styrtet ned i en avgrunn på grunn av smarttelefonbruken. PISA-studiene viser at ferdigheter i regning, skriving, lesing og tale er i glideflukt nedover, mens psykiske lidelser hos barn og ungdom øker. Gir ikke studien til Kim m.fl. en plausibel forklaring på dette? Hvilke konsekvenser mener du disse funnene har for barnehager, skoler og foreldre?

KEREN GRAFEN: Ja, studien til Kim m.fl. gir ikke bare en plausibel biologisk forklaring på Jonathan Haidts teser i «Generasjon Angst», men denne studien lar oss også se hele omfanget som virkningene av EMF har på unge menneskers mentale helse. Haidt slår fast at den stadig økende bruken av smarttelefoner siden 2012 har ført til en dramatisk nedgang i den mentale helsen til ungdom, noe som gjenspeiles i økende psykiske lidelser og synkende

prestasjoner i skolen. De mange ulike nevrobiologiske endringene som jeg beskrev ovenfor, kan være årsaken til ungdommers økende vanskeligheter innen slike grunnleggende kognitive områder som regning, lesing, skriving og vanlig bruk av språket.

På nevroanatomiisk nivå er samspillet mellom hippocampus og [amygdala](#) avgjørende viktig for opplevelsen av angst. Angst kan av høyere ordens strukturer som den fremre del av pannelappen [[prefrontal cortex](#)] koples til en meningsfull sammenheng og slik kan vi skille mellom ekte og fiktiv angst. Det ble forklart i foredraget til [Prof. Dr. Teuchert-Noodt i Neckartenzlingen](#) hvordan [den meso-limbo-kortikale dopaminutskillende stressrespons-vei](#) [en [stressrespons](#)-vei som knytter sammen [det limbiske system](#) sentralt i hjernen med prefrontal cortex] spiller en avgjørende rolle her. Denne stressresponsveien er ansvarlig for hvordan vi håndterer stress og angst, og når den svekkes, reduseres unge menneskers følelsesmessige motstandskraft dramatisk.

Det er på høy tid at vi tar for oss de dramatiske konsekvensene av disse funnene! Skoler, barnehager og foreldre må handle nå for å redusere den ukontrollerte EMF-eksponeringen av barn og unge. Det trengs hastetiltak til barnas beste: Vi må redusere skjermtiden dramatisk, fremme analoge læringsmetoder og sosial samhandling, drive opplysning og bruke digitalt utstyr på sunnere vis. Hvis vi ikke handler, risikerer vi å påføre den kommende generasjonen varig skade på dens mentale helse og kognitive utvikling.

DIAGNOSE:FUNK: Frøken Dr. Grafen, tusen takk for at du forklarte disse svært eksplosive sammenhengene. Disse funnene fra din forskning må bli kjent. Vi vil spre dette intervjuet til så mange foreldre, pedagoger og leger som mulig.

Spørsmålene ble stilt av Peter Hensinger, rådsmedlem i Diagnose:funk

Litteratur

Hoffmann K, Bagorda F, Stevenson AF, Teuchert-Noodt G. Electromagnetic exposure effects the hippocampal dentate cell proliferation in gerbils (*Meriones unguiculatus*). *Indian J Exp Biol*. 2001 Dec;39(12):1220-6. PMID: 12018515.

Foerster M, Thielens A, Joseph W, Eeftens M, Rösli M. A Prospective Cohort Study of Adolescents' Memory Performance and Individual Brain Dose of Microwave Radiation from Wireless Communication. *Environ Health Perspect*. 2018 Jul 23;126(7):077007. doi: 10.1289/EHP2427.

Kim, Ju Hwan, Jun Young Seok, Yun-Hee Kim, Hee Jung Kim, Jin-Koo Lee, and Hak Rim Kim. 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, no. 16: 8589. <https://doi.org/10.3390/ijms25168589>

Lehmann K, Grund T, Bagorda A, Bagorda F, Grafen K, Winter Y, Teuchert-Noodt G (2009): Developmental effects on dopamine projections and hippocampal cell proliferation in

the rodent model of postweaning social and physical deprivation can be triggered by brief changes of environmental context. Behav Brain Res 205(1): 26-31.

<https://doi.org/10.1016/j.bbr.2009.07.016>

Neufeld J, Teuchert-Noodt G, Grafen K, Winter Y, Witte AV. Synapse plasticity in motor, sensory, and limbic-prefrontal cortex areas as measured by degrading axon terminals in an environment model of gerbils (*Meriones unguiculatus*). Neural Plast. 2009;2009:281561. doi: 10.1155/2009/281561. Epub 2009 Sep 28. PMID: 19809517; PMCID: PMC2754524.

Teuchert-Noodt G, Hensinger P (2025): No way out of the smartphone epidemic without taking into account the findings of brain research, J Neurol Neurosci, 16 (01) 2025 : 001-01, <https://www.itmedicalteam.pl/articles/no-way-out-of-the-smartphone-epidemic-without-taking-into-account-the-findings-of-brain-research.pdf>

Grafen, K (2022): Albumin als Schlüsselmarker - Wie sich die Durchlässigkeit der BLUT-HIRN-SCHRANKE nach Mobilfunkstrahlen-Exposition verändert, Deutsche Heilpraktiker-Zeitschrift 2022; 17(06): 56-59. DOI: 10.1055/a-1870-2580; <https://www.emf-portal.org/de/article/58608> , <https://www.emfdata.org/de/studien/detail?id=785>

Ordliste for intervjuet

AMPA glutamatreseptor: Reseptor som fungerer som hovedmediator for rask eksitatorisk signalering i sentralnervesystemet gjennom tilstrømning av natrium (Na^+) og noen ganger kalsium (Ca^{2+}) ioner etter binding av glutamat.

BDNF: Hjerneavledet nevrotrofisk faktor, vekstfaktor - Et protein som tilhører familien av nervevekstfaktorer (nevrotrofiner). BDNF er primært tilstede i sentralnervesystemet og fremmer veksten av sensoriske og motoriske nerveceller.

Dendritt: Forgrenet forlengelse av en nervecelle (nevroner) som leder impulser til cellen.

Hebb lærende synapse: Hebb's lærende synapse er et nevrofysiologisk prinsipp der den synaptiske forbindelsen mellom to nevroner styrkes ved gjentatt samtidig aktivisering («Cells that fire together, wire together»). Dette anses som grunnlaget for synaptisk plastisitet og læring.

Hippocampus: En del av hjernen som er spesielt viktig for hukommelsen.

Nevritt /Akson: en nervecelles forlengelse som overfører signalene.

Nevrogenese: Dannelsen av nerveceller gjennom differensiering og deling av stamceller.

NMDA-glutamatreseptor: NMDA-reseptorer er viktige for nevronal plastisitet og læringsprosesser i hjernen.

Synapse: Overføringssted for eksitasjon fra en nervecelle til en annen nervecelle eller muskelcelle.