



association des professeurs de l'enseignement
secondaire et supérieur du grand-duché de luxembourg a.s.b.l.

Lëtzebuerg, de 15. Abrëll 2026

RAPPORT #2: BIOKOMPATIBEL INFRASTRUKTUR

D'physescht Fundament fir kognitiv Souveränitéit

E forenseschen Audit vun der zellulärer Integritéit an der Schoulinfrastruktur

Executive Summary: Vun der "Smart School" zur "Healthy School"

Während de Ministère fir Educatioun (MENJE) weiderhin eng onreflektéiert "Wireless-by-Default" Politik fërdert, ignoréiert en de biologesche Präis vun dëser Infrastruktur. Dësen Audit analyséiert d'Auswierkunge vun der **permanenter, gepulster Mikrowellen-Expositioun (RFR)** an de Kllassesäll op d'Gesondheet vun de Schüler an dem Léierpersonal.

D'APESS hält fest: Eng Schoulpolitik, déi de Smartphone duerch d'Benotzung vu Schoul-Apps (wéi z.B. WebUntis) de facto zum obligatoreschen Aarbechtsinstrument mécht an domat 25 aktiv Sender an engem zouene Kllassesäll toleréiert, verletzt de **Virsiichtsprinzip (ALARA - As Low As Reasonably Achievable)** an d'gesetzlech Fürsorgepflicht. Eegen Miessunge vum Terrain beweisen eng Stralebelaaschtung, déi biologesch Virsuergwäerter (SBM-2024) dacks ëm de Faktor 1.000 bis 10.000 iwwerschreit.

Rezent Publikatioune vun der *International Commission on the Biological Effects of Electromagnetic Fields* (2025) beweisen eendeiteg, datt déi aktuell thermesch Grenzwäerter, op déi de Staat sech berëfft, keng wëssenschaftlech Gëltegkeet méi hu fir d'effentlech Gesondheet ze schützen. D'APESS fuerdert dofir e strukturelle Paradigmewiessel: De **"Wired-First Standard"** (Kabel statt Funk) als Basis fir e biologescht a kognitiivt Schutzgebitt.

1. De biologesche Mechanismus – Chronesch Zell-Vergëftung

D'Positioun vum Ministère baséiert op der sougenannter "Thermescher Doktrinn". Dës seet, datt Stralung nëmmen da schiedlech ass, wann se Gewebe waarm mécht. Dës Doktrinn ass wëssenschaftlech dout. Lieweg Organismen si komplex bio-elektresch Systemer.

1.1. De primären Ugrëffspunkt: VGCC an Ion Forced-Oscillation

Déi wëssenschaftlech Evidenz weist, datt elektromagnéitesch Felder (EMF) wäit ënnerhalb vun der Hëtztgrenz direkt an d'Zellsteuerung aggräifen.

- **De Mechanismus:** Spannungsgesteiert Kalziumkanäl (Voltage-Gated Calcium Channels - VGCC) an der Zellmembran reagieren extrem empfindlech op elektresch Ladungen. Duerch de Mechanismus vun der *Ion Forced-Oscillation* [Panagopoulos et al., 2021] ginn d'Ionen an dëse Kanäl duerch déi extern EMF-Pulsatioun a Schwéngung versat, wat zu enger feelerhafter Öffnung vun de Kanäl féiert.
- **D'Reaktioun:** Dës provozéiert e massiven, onkontrolléierten Afloss vu **Kalzium (Ca²⁺)** an d'Zell, wat vum Organismus als akute Stress-Signal interpretéiert gëtt [Pall, 2013].

1.2. Den Oxidativen Stress-Zyklus (ROS)

D'Zell reagiert op dësen onnatierleche Kalzium-Iwwerschoss mat enger Ofwier-Kaskad.

- Et entsteet eng Iwwerproduktioun vu reaktive Sauerstoffspezies (**Reactive Oxygen Species - ROS**), d.h. fréi Radikaler. Honnerte vu Studie beweisen dësen oxidativen Stress als direkt Konsequenz vu schwächer RFR-Stralung [Yakymenko et al., 2016].
- Dës fréi Radikaler attackéieren d'Lipiden an d'Proteinne vun der Zell. D'Zell ass permanent am "Reparatur-Modus" anstatt am regulären "Funktions-Modus".

1.3. Mitochondrial Dysfunktoun & ATP-Kollaps am Gehier

Dëse Punkt attackéiert de Kär vum Léierprozess. Mitochondrien (d'Kraaftwierker vun der Zell) ginn duerch den oxidativen Stress beschiedegt.

- **ATP-Mangel:** Ënner dauerhafter Bestralung produzéieren d'Mitochondrien manner ATP (Adenosintriphosphat). D'Gehir brauch awer ronn 20% vun der gesamter Kierperenergie.
- **De kognitiven Impakt:** Wann d'Energie fehlt, schalt de prefrontale Cortex (responsabel fir Konzentratioun an Impulskontroll) op Spuerflam. Eng Etüd vun 2023 beweist, datt akut RFR-Expositioun d'Neurogenes (d'Bildung vun neien Nervenzellen) am Hippocampus stéiert an DNA-Schied an den Neurone verursaacht [Singh et al., 2023]. Mir zwéngen d'Schüler physikalesch, mat eidelen zelluläre Batterië kognitiv Héichleeschtungen ze bréngen.
- Nach méi alarméierend fir de schoulesche Kontext ass de Fakt, datt den **Hippocampus** – d'Zentrum vum Gehir fir d'Bildung vum Gedächtnes an d'Léieren – besonnesch ufälleg fir RFR-induzéierten oxidativen Stress ass. Studie weisen, datt d'Bestralung mat klassescher Wi-Fi-Frequenz (2,45 GHz) d'neuronale Degeneratioun an d'Apoptose (Zelldoud) am Hippocampus fërdert, wat d'Léier- a raimlech Erënnerungsfäegkeeten direkt aschränkt [Shahin et al., 2015]. De Ministère installéiert also eng Infrastruktur, déi d'biologesch Basis vum Léiere selwer attackéiert.

1.4. Genotoxizitéit an den Echec vun de WHO-Grenzwäerter

Déi gréissten Déierestudien weltwäit, dorënner den *US National Toxicology Program* (NTP), hu kloer Beweiser fir Krieps (Schwannomen, Gliomen) an DNA-Strangbréch duerch Handystralung fonnt [NTP, 2018;



association des professeurs de l'enseignement
secondaire et supérieur du grand-duché de luxembourg a.s.b.l.

Smith-Roe et al., 2020]. Am Joer 2025 huet eng Grupp vun internationale Wëssenschaftler (ICBE-EMF) d'WHO-Rapporten, déi d'Gefor kleng rieden, wéinst massive methodologesche Feeler zerrappt. Hir Conclusioun: Déi aktuell ICNIRP-Grenzwäerter entbieren all wëssenschaftlecher Credibilitéit a kënnen d'Gesondheet (besonnesch vu Kanner) net schützen [Melnick et al., 2025].

2. Empiresch Evidenz vum Terrain – D'Realitéit an de Lycéeën

2.1. De "Screen-Life Balance" Paradox: Psychologie vs. Biologie

De Ministère huet kierzlech d'"Screen-Life Balance" agefouert, wouduerch d'Smartphones vun de Schüler während dem Unterrecht an engem "Handyhotel" musse leien. Dëst gëtt ëffentlech als grouss Léisung gefeiert, et ass awer nëmmen eng psychologesch Plooschter, déi d'biologesch Realitéit vum Kllassesall komplett ignoréiert.

- **D'Illusioun vum stëlle Raum:** Och wann d'privat Handyen am Handyhotel leien (dacks net am Fluchmodus, mee nëmmen op stumm geschalt, sou datt se weider pingen), bleift de Kllassesall eng Stralungs-Zopp. Duerch d'Zwang-Digitaliséierung ("One2One") an d'Verlagerung vun der Schoulgestioun op Plattformen (wéi WebUntis oder Teams, wou sech d'Schüler iwwer hiren IAM-Login aloggen) gëtt d'Notzung vun digitalen Apparater de facto obligatoresch. Fir d'Léierpersonal ass d'Situatioun nach méi zwéngend, well de Smartphone iwwer d'Zwee-Faktor-Authentifizéierung (2FA) zum onverzichtbaren Aarbechtsinstrument gemaach gouf. Mir hunn also am Kllassesall standardméisseg:
 - Klassen, wou all Schüler e Laptop oder Tablet benotzt, déi all iwwer Wi-Fi verbonne sinn a permanent Daten synchroniséieren.
 - Den industriellen "High Density" Wi-Fi Access Point vum CGIE direkt iwwer de Käpp.
 - D'Smartwatches vun de Schüler, déi de facto ni ofgi ginn an iwwer Bluetooth/Wi-Fi sichen.
 - Den aktive Smartphone an d'Hardware vum Enseignant.
- **D'Conclusioun vun der Miessung:** Eegen Miessunge mat Breetband-Instrumenter (wéi dem *Cornet ED78S*) weisen, datt d'Stralungsdicht eleng duerch d'Tabletten an de Router d'biologesch Virsuergerwäerter (SBM-2024) ëm de Faktor 1.000 bis 10.000 iwwerschreit. De Ministère bekämpft d'Oflenkung vun den Aen, awer attackéiert weiderhin d'Zellen.

D'Stralung besteet dobäi net aus enger harmonescher Well, mee aus extremen digitale **Signal-Spëtzen**. Wëssenschaftlech Analyse weisen, datt et genee dës extrem Variabilitéit an onberechenbar Pulsatioun ass, déi d'biologesch Bioaktivitéit (an domat d'Zellschied) massiv an d'Luucht dreift – wäit méi wéi konstant EMF-Felder wéi z.B. vun Héichspannungsleitungen [Panagopoulos, 2019].

2.2. Myopie: Eng ugezüchte kierperlech Behënnerung

Nieft dem onsiichtbaren Elektromog provozéiert d'Bildschirm-Strategie ("One2One") eng siichtbar Degeneratioun: d'axial Verlängerung vum Aen-Apel.

Meta-Analysen bestätegen eng direkt Korrelatioun tëscht der Notzung vu Smart Devices an dem Risiko vu Kuerzsiichtegkeet bei Kanner [Foreman et al., 2021]. Andeems de Ministère d'Buch an d'Tafel duerch den Ecran op manner wéi 30 cm Distanz ersetzt, dréit de Staat aktiv zur Produktioun vun enger physischer behënnerter Generatioun bäi.

2.3. Kollektiv Inkompetenz an d'Fürsorgepflicht

D'Ignoranz vun dëse physikaleschen Tatsaachen ass eng Verletzung vun der Fürsorgepflicht vum Staat. Eng Direktioun, déi Wi-Fi Access Points direkt iwwer de Käpp vun de Schüler installéiert, oder e Ministère, deem net versteet, datt d'Verlagerung vun der Schoulgestioun op Smartphone-Apps (wéi WebUntis) d'Kanner de facto dozou drängt, sech permanentem Elektromog auszusetzen, handelt aus enger geféierlecher technescher Onwëssenheet eraus.

3. Den Infrastruktur-Paradox – IT-Engineering vs. Convenience

D'Decisioun fir Wi-Fi als primär Schoulinfrastruktur ass eng technesch Feelentscheedung, déi "Bequeemlechkeet" iwwer Leeschtung a Sécherheet stellt.

3.1. D'Fiktioun vum "Shared Medium" (Wi-Fi vs. Ethernet)

- **Wi-Fi (CSMA/CA):** WLAN ass e "Shared Medium" (nëmmen een Apparat ka gläichzäiteg op enger Frequenz senden). Bei iwwer 20 Schüler, déi gläichzäiteg op d'Cloud zougräifen, kollidéieren Datepäck, wat zu enger exponentieller Erhéijung vu Latenz a *Jitter* féiert. Et ass eng "Best-Effort" Léisung, keng professionell Infrastruktur.
- **Ethernet (Switched):** Kabel ass "Dedicated" a "Full Duplex". All Schüler huet eng garantéiert, kollisiounsfräi Bandbreet. Et garantéiert d'Echtzäit-Zouverlässegkeet, déi e seriéisen Unterrecht brauch.

3.2. Layer 1 Security: De "Silent Room" als Voraussetzung fir den Examen

Wéi d'APESS am **Rapport #1 (Examens-Integritéit)** bewisen huet, kommunizéiere modern Smart Glasses iwwer **Bluetooth Low Energy (BLE)** oder souguer iwwer d'Kierperuwerfläch (Wi-R) mat verstoppten Handyen.

- Fir dës illegal Signaler (Knäipen) z'entdecken, brauche mir eng Ëmgéigend mat engem extrem nidderegen **"Noise Floor"** (elektromagnéitesch Rou).
- An engem Kllassesall, dee mat Mikrowelle-Stralung saturéiert ass, sinn dës Bedruch-Signaler onsichtbar. D'Kabelinfrastruktur ("Wired-First") an d'Ausschalte vum Wi-Fi sinn also net nëmmen eng gesondheetlech Noutwennegkeet, mee déi absolut **physikalesch Voraussetzung, fir d'Integritéit vun eisen Examen iwwerhaapt nach iwwerwaachen ze kënnen.**

3.3. Obsoleszenz an Ekologie (Green IT)

- **Rip-and-Replace:** Wi-Fi Standards si no 4 bis 6 Joer hifälleg. Déi deier Access Points musse permanent ersat ginn (Elektroschrott, Käschten).
- **D'Laangliewegkeet:** E Cat.7/8 Ethernet-Kabel an der Mauer hält 20 bis 30 Joer. Den Daten-Transfer iwwer Kabel verbraucht ausserdeem signifikant manner Energie wéi d'Modulatioun iwwer Funk. Eng "Wired-First" Politik ass déi eenzeg ekonomesch an ekologesch nohalteg Optioun.

4. Juristes an ethesch Verflichtung – D'Recht op kierperlech Unversehrtheit

D'Fro vun der Schoulinfrastruktur ass net nëmmen eng technesch, mee eng fundamental juristesche an ethesch Fro. De Staat huet eng **Fürsorgepflicht (Devoir de protection)** vis-à-vis vu Mannerjärengen, déi per Gesetz schoulpflichteg sinn. Schüler hunn net de Choix, de Raum ze verloossen, wann si sech net wuel fillen. Dofir muss dëse Raum deen héchste méigleche Schutzstandarden entsprechen.

4.1. D'Resolutioun 1815 vum Europarat: Ignoréiert Warnungen

Schonn am Joer 2011 huet d'Parlementaresch Assemblée vum Conseil de l'Europe (PACE) d'Resolutioun 1815 ugeholl: *"The potential dangers of electromagnetic fields and their effect on the environment"*.

- **D'Empfehlung 8.3.2:** De Conseil fuerdert d'Memberstaaten explizit op: *"Präferenz fir kabelgebonden Internetverbindungen, besonnesch a Raim, déi vu Kanner benotzt ginn, wéi Schoulen a Klassesäll."*
- **D'Lëtzebuerger Realitéit:** De Ministère ignoréiert dësen internationale Standard zanter 15 Joer. Amplaz de **Virsiichtsprinzip (ALARA)** unzewenden, gëtt eng Politik vun der "maximaler Expositioun" (One2One, ubiquitäre Wi-Fi) gefuer. D'APÉSS betruecht dëst als eng bewusst Noléissegkeet vis-à-vis vu Kannerrechter.

4.2. Barrierefräiheet fir EHS (Elektro-Hyper-Sensibilitéit)

D'**Gesetz vum 30. Juni 2023** definéiert d'Schoul als inklusiv an orientéiert um Wuelbefanne ("Bien-être") vum Kand.

- **D'Realitéit vun EHS:** Et gëtt e signifikanten a wuessenden Deel vun der Bevëlkerung (Schätzung gëtt vun 3% bis 5%), déi op elektromagnéitesch Felder mat akuten neurologeschen a physischen Symptomer reagéieren: Kappwéi, Häerzrhythmusstéierungen, Tinnitus, Schwindel a kognitiv Blockaden ("Brain Fog").
- **Strukturell Diskriminéierung:** Wann eng Schoul reng op Wi-Fi setzt an d'Notzung vu stralenden Apparater obligatoresch mécht, gëtt se fir EHS-beträffe Schüler (an Enseignanten) zu engem **kierperlech feindlechen Ëmfeld**. Dës Persounen ginn de facto vum Bildungssystem ausgeschloss oder gezwongen, ënner physischer Péng ze léieren.
- **D'Fuerderung:** Inclusioun bedeit net nëmme Rampe fir Rollstullfuerer, mee och **elektromagnéitesch Barrierefräiheet**. Mir müssen "**Wäiss Zonen**" (stralungsfräi Beräicher) an all Lycée garantéieren, fir datt d'Schoul e sécheren Hafe fir jidderee bleift.

4.3. De Prinzip vum "Informed Consent" (Informéiert Averstännis)

Am medezinesche Beräich däerf keen enger Behandlung ënnerzu ginn, ouni iwwer d'Risiken opgekläert ze sinn.

- **De Schoul-Zwang:** An der Schoul gëtt Mannerjärenger enger dauerhafter, kierperlecher Bestralung ausgesetzt, ouni datt si oder hir Elteren doriwwer opgekläert goufen oder eng Alternativ (Kabel) ugebuede kréien.
- **D'Verantwortung:** Sollt sech an Zukunft bestätegen (wéi d'NTP-Studie et scho weist), datt dës Strahlung laangfristeg Schied verursaacht, dréit de Ministère, deen d'Kabel-Alternativ aktiv verhënnert huet, déi voll politesch a juristesche Verantwortung.



association des professeurs de l'enseignement
secondaire et supérieur du grand-duché de luxembourg a.s.b.l.

4.4. D'Gefor vun der Agnotologie an der Lämung

De Ministère rechtfäerdeg seng Inaktioun oft mat 'wëssenschaftlecher Onsécherheet'. Dat ass eng Verletzung vum Virsiichtsprinzip. Wéi d'Europäesch Ëmweltagence (EUA) an hirem Bericht 'Late lessons from early warnings' beweist, gëtt d'Feele vun 100%eger Gewëssheet oft vun der Industrie mëssbraucht, fir noutwendeg Schutzmoossnamen erauszögeren (Agnotologie). Bei Kanner hu mir net de Luxus, op den endgültige Kausalitéitsbeweis an 20 Joer ze waarden. Onsécherheet ass kee Grond fir Inaktioun, mee den Ausléiser fir d'Präventioun (Wired-First).

5. D'Léisung – De "Wired-First" Blueprint

Den technesche Standard fir déi biokompatibel Schoul.

D'APESS fuerdert kee "Retour an d'Steenzäit", mee en Upgrade op "**High-Performance Low-EMF**". Eng verkabelt Infrastruktur ass déi eenzeg, déi den Ufuerderunge vun der Gesondheet (Rapport #2) an der Sécherheet (Rapport #1) gerecht gëtt.

5.1. De "Silent Classroom" Standard (Infrastruktur)

- **D'Verkablung:** All nei Schoulgebaier an all Renovatioune mussen ab elo **Ethernet-USchlëss (RJ45 CAT.7/8)** un all Schüler- a Proffen-Aarbechtsplaz virgesinn. Fir bestoend Gebaier muss e "Retrofit-Plang" erstallt ginn.
- **D'Docking-Statiounen:** Op den Dëscher ginn USB-C Docking-Statiounen installéiert. D'Schüler an den Enseignant stiechen hiren Tablet oder Laptop an (Plug & Play) an hunn direkt Gigabit-Internet a Stroum, ouni Stralung.
- **Den "On-Demand" Wi-Fi:** WLAN-Access Points ginn net "24/7" bedriwwen. Si kréien e physische Schalter am Kllassesall oder ginn iwwer Software standardméisseg ausgeschalt. Wi-Fi ass eng **Ausnam-Ressource** fir spezifesch mobil Aktivitéiten, keen Dauerzoustand.

5.2. Den "Hardened Shell" (Baubiologie)

- **Schutz virun externer Stralung:** Schoulen, déi an direkter Noperschaft (manner wéi 200 m) zu 5G-Basisstatiounen leien, mussen baubiologesch sanéiert ginn. Fënstere mussen mat **HF-ofschiermendem Glas** (metallbeschicht) oder spezielle Folien equipéiert ginn, fir de "Beamforming" vun den Tieren dobaussen ze halen.

5.3. D'Endgeräte-Politik

- **Ethernet-Fäegkeet:** De Staat däerf keng Tabletten oder Laptoppe méi akafen oder subventionéieren (One2One), déi net fäeg sinn, iwwer Kabel an den Internet ze goen.
- **De "richtegen" Fluchmodus:** D'Betriebssystemer (MDM) mussen sou konfiguréiert sinn, datt de Schüler mat engem Klick an de "Klass-Modus" wiesselt: Wi-Fi OFF, Bluetooth OFF, Cellular OFF – awer Ethernet ON.

6. De Formatiounsplang – Humanware viru Software

Déi bescht Technik nützt näischt, wann d'Verhale vun de Leit "toxesch" bleift. D'Ignoranz géintwuer der Physik vun der Stralung ass de gréisste Risiko.

6.1. Zertifizéierung fir Direktiounen & SCRIPT

Wien iwwer d'Infrastruktur an d'Gesondheet vun dausende Kanner entscheet, muss d'Grondlage kennen.

- **D'Fuerderung:** Eng obligatoresch Formatioun fir all Direktiounsmemberen an d'Equipe vum SCRIPT/CGIE.
- **Den Inhalt:** Grondlage vun der Baubiologie, Verständnis vu "Pulsung" a "Leeschtungsflussdicht", an d'Ëmsetzung vum SBM-2024 Standard. Eng Direktioun, déi aus Onwëssenheet Wi-Fi-Sender direkt iwwer de Käpp vun de Schüler montéiere léisst, handelt grob fahrläseg.

6.2. Den "Digital Hygiène" Modul fir Enseignanten

D'APRESS fuerdert, datt "Digital Hygiène" Deel vun der Formation Initiale a Continue (IFEN) gëtt.

- **Classroom Management:** Wéi reduzéieren ech den Elektrosmog a menger Klass? (Handyen aus, Bluetooth aus).
- **Pedagogesch Balance:** Wéi gestalten ech Unterrecht, deem net zu 100% um Ecran stattfënnt? ("Analog Focus Time" fir d'Aen an d'Gehir ze entlaaschten).

6.3. Sensibiliséierung vun de Schüler (Media Literacy 2.0)

Media Literacy heescht net nëmme "Fake News erkennen", mee och "säi Kierper schützen".

- **De Curriculum:** De Kär vun dëser Erziéung muss de Prinzip "**Daten OFF**" ginn. Schüler an d'gesamt Scoulcommunitéit mussen léieren, de Smartphone esou wéineg wéi méiglech ze benotzen an all d'Antennen (Wi-Fi, 5G, Bluetooth) standardméisseg ëmmer ausgeschalt ze loossen. D'Date sollen nëmme da kuerz ageschalt ginn, wa wierklech grad eng Internetverbindung gebraucht gëtt, an duerno direkt erëm ausgeschalt ginn. Dëst féiert net nëmme zu enger staarker Reduktioun vun der Stralebelaaschtung, mee et schaaft och e staarkt, proaktiivt Bewosstsi fir déi eegen Opmierksamkeet (Fokus) an d'Mikrowelle-Belaaschtung am Alldag.



association des professeurs de l'enseignement
secondaire et supérieur du grand-duché de Luxembourg a.s.b.l.

7. Conclusioun & Fuerderungskatalog

Dësen Audit weist eendeiteg: Den aktuelle Kurs vun der "totaler Funk-Vernetzung" ass e Feeler mat grave gesondheetlechen, kognitiven a sécherheetstechnesche Konsequenzen. Mir kënnen keng **kognitiv Souveränitéit** opbauen, wa mir d'biologesch Basis (d'Gehirn an d'Zell) duerch dauerhafte Stress schwächen.

D'APESS fuerdert vum Ministère:

- **De Pilotprojet:** Ëmstellung vun 3 Lycéeën op de **"Wired-First / Silent Classroom"** Standard bis September 2026, begleet vu wëssenschaftleche Miessungen (Strahlung, CO2, Konzentratioun).
- **De Moratorium:** Keen Ausbau vu WLAN an de Grondschoulen (C1-C4), wou d'Kanner physiologesch am empfindlechste sinn, bis d'Laangzäitfollegen gekläert sinn (cf. Resolutioun 1815).
- **Transparenz:** Duerchféierung vun enger nationaler **Stralungs-Inventur** an alle Klassenäer während dem laufenden Betrieb (wann 30 Apparater "pingen") duerch onofhängeg Baubiologen, an d'Publikatioun vun de Resultater.
- **D'Ausbildungsoffensiv (Digital Hygiène):** Obligatoresch Formatioun fir Direktiounen an d'Integratioun vun "EMF-Risiken" an den nationale Curriculum.

8. Annex: Kärbibliographie

Dës Lëscht ass e kuréierten Auszuch aus dem wëssenschaftleche Korpus, deen op <https://apess.lu/EMF> ze fannen ass an deen déi primär biologesch an epidemiologesch Evidenz ënnermauert.

De biologesche Mechanismus (VGCC & Oxidativen Stress)

1. Pall, M. L. (2013): [Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects](#). J Cell Mol Med. [DOI: 10.1111/jcmm.12088]
2. Yakymenko, I., et al. (2016): [Oxidative mechanisms of biological activity of low-intensity radiofrequency radiation](#). Electromagn Biol Med. [DOI: 10.3109/15368378.2015.1043557]
3. Panagopoulos, D. J., et al. (2021): [Human-made electromagnetic fields: Ion forced-oscillation and voltage-gated ion channel dysfunction, oxidative stress and DNA damage](#). Int J Oncol. [DOI: 10.3892/ijo.2021.5272]

Neuro-Kognitiv Entwécklung & Myopie

4. Singh, K. V., et al. (2023): [Acute radiofrequency electromagnetic radiation exposure impairs neurogenesis and causes neuronal DNA damage in the young rat brain](#). Neurotoxicology. [DOI: 10.1016/j.neuro.2022.11.001]
5. Foreman, J., et al. (2021): [Association between digital smart device use and myopia: a systematic review and meta-analysis](#). The Lancet Digital Health. [DOI: 10.1016/S2589-7500(21)00135-7]

Toxikologie a Kriibs (D'Gold-Standarden)

6. US National Toxicology Program (NTP) (2018): [Toxicology and Carcinogenesis Studies in Rats Exposed to Whole-Body Radio Frequency Radiation](#). NTP TR-595. [DOI: 10.22427/NTP-TR-595]
7. Smith-Roe, S. L., et al. (2020): [Evaluation of the genotoxicity of cell phone radiofrequency radiation in male and female rats and mice following subchronic exposure](#). Environmental and Molecular Mutagenesis, 61(2), 276–290. [DOI: 10.1002/em.22343]
8. Falcioni, L., et al. (Ramazzini Institute) (2018): [Report of final results regarding brain and heart tumors in rats exposed to environmental levels of RFR](#). Environ Res. [DOI: 10.1016/j.envres.2018.01.037]

Institutionell Kritik a Richtwäerter

9. Melnick, R. L., et al. / ICBE-EMF (2025): [The WHO-commissioned systematic reviews on health effects of radiofrequency radiation provide no assurance of safety](#). Environ Health. [DOI: 10.1186/s12940-025-01220-4] (Beweis fir déi eklatant Mängel vun de WHO/ICNIRP Standarde).
10. European Parliament / STOA (2021): [Health impact of 5G](#). [EPRS_STU(2021)690012] (Erkennt d'Kriibrisiken an Auswierkungen op d'Fruchtbarkeet un).
11. Council of Europe (2011): [Resolution 1815: The potential dangers of electromagnetic fields and their effect on the environment](#). (Fuerdert de 'Wired-First' Standard).
12. Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit (2024): [Standard der Baubiologischen Messtechnik \(SBM-2024\)](#). (Déi aktuell, onofhängeg Richtwäerter fir d'Miessung).
13. European Environment Agency (EEA) (2013): [Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation](#). (Beweist d'Gefor vun der 'Agnotologie' – d'bewusst Verzögerung vu Schutzmoossnamen duerch d'Industrie. D'Kapitel 21 vum Rapport warnt explizit virun de Risike vun der Handystrahlung a fuerdert de Virsiichtsprinzip).



association des professeurs de l'enseignement
secondaire et supérieur du grand-duché de luxembourg a.s.b.l.

Technik & Signal-Pulsatioun

14. Panagopoulos, D. J. (2019): [Comparing DNA damage induced by mobile telephony and other types of man-made electromagnetic fields](#). Mutat Res Rev. [DOI: 10.1016/j.mrrev.2019.03.003] (*Firwat de variable 'Pulsatiouns-Schock' vu Wi-Fi/5G sou schiedlech ass*).