



## Gibt es Hinweise auf vermehrten oxidativen Stress durch elektromagnetische Felder?

Prof. Dr. Meike Mevissen, Universität Bern, Dr. David Schürmann, Universität Basel

Publikation der Studie im International Journal of Molecular Sciences.

Auswertung hinsichtlich der im BERENIS Newsletter-Sonderausgabe Januar 2021 enthaltenen kritischen Aussage:

S. S. 8, „Schlussfolgerungen“:

„Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Mehrzahl der Tierstudien und mehr als die Hälfte der Zellstudien Hinweise auf vermehrten oxidativen Stress durch HF-EMF und NF-MF gibt. Dies beruht auf Beobachtungen bei einer Vielzahl von Zelltypen, Expositionszeiten und Dosierungen (SAR oder Feldstärken), **auch im Bereich der Anlagegrenzwerte.**“

Der in der BERENIS Sonderausgabe vom Januar 2021 angekündigte „ausführliche Bericht“ wurde im Mai 21 vom BAFU unter dem folgenden Link publiziert:

[https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektrosmog/fachinfos-daten/newsletter\\_berenis\\_sonderausgabe\\_januar\\_2021.pdf.download.pdf/Newsletter%20BERENIS%20-%20Sonderausgabe%20Januar%202021.pdf](https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektrosmog/fachinfos-daten/newsletter_berenis_sonderausgabe_januar_2021.pdf.download.pdf/Newsletter%20BERENIS%20-%20Sonderausgabe%20Januar%202021.pdf)

Unter Abs. 7.5 Fazit macht der ausführliche Bericht vom Mai 21 die Aussagen:

„Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es in der Fachliteratur der letzten 10 Jahre Hinweise für **Veränderungen des oxidativen Gleichgewichtes durch EMF-Exposition, sogar im niedrigen Dosisbereich, wiederkehrend und recht konsistent gibt.**“

„Hinweise auf eine Veränderung des oxidativen Gleichgewichtes wurde bei einer Vielzahl von Zelltypen, Expositionszeiten und Dosierungen (SAR oder Feldstärken) gefunden, wobei diese durchaus **auch im Bereich der Grenzwerte** auftraten.“

(→ Achtung: Referenz-, Literaturverzeichnisse sind unterschiedlich in den verschiedenen Publikation.)

→ **Achtung, s. aber Hinweis auf "Anlagegrenzwert" zu Studie [26], S. 11.**

→ Mit dieser Umformulierung auf „Grenzwerte“ ergibt sich der Bedarf nach einer **ausführlichen Auswertung auf die tatsächlichen EMF Belastungswerte** der in der Review referenzierten Studien.

### Bereich der Anlagegrenzwerte:

	Frequenzbereich	Anlagegrenzwert	Frequenzfaktor
NISV Art. 64 Abs. a:	$\leq 900$ MHz	4.0 V/m	2.63
NISV Art. 64 Abs. b:	$\geq 1800$ MHz	6.0 V/m	1.76
NISV Art. 64 Abs. c:	Zwischenbereich	5.0 V/m	2.1

Cercl'Air Empfehlung Nr. 33, Version 16. April 2018:

"Nach Absprache mit dem BAFU wird deshalb empfohlen, alle Frequenzbänder zwischen 900 und 1800 MHz **sowie deren Kombinationen unter sich und/oder mit anderen**

**Frequenzbändern** dem **AGW 5.0 V/m zuzuordnen, Frequenzfaktor: 2.1"**

→ Neuere MFA nutzen Frequenzbandkombinationen und also den AGW von 5 V/m.



**Auswertung des Mevissen-Schürmann Reviews bezüglich AGW 5.0 V/m in der Ausgabe International Journal of Molecular Sciences, 06. April 2021,**

<https://doi.org/10.3390/ijms22073772>

Anzahl Studien	HF-EMF Exposition, el. Feldstärke [V/m]				
	$\leq 1$ V/m	$1 < \leq 2$ V/m	$2 < \leq 3$ V/m	$3 < \leq 4$ V/m	$4 < \leq 5$ V/m
	2	2	4	3	2

**Total referenzierte Studien unterhalb des Anlagegrenzwertes: 13, s. Anhang 1.**

→ Diese Studien belegen biologische Schadenwirkungen durch EMF Exposition zu: ROS/RNO oxydativem Zellstress, messbar durch Biomarker in Blut und Organen, DNA Schädigung, Schädigung von Nervenzellen und deren Myelinumhüllungen, krankhafte Gewebeeränderungen, Beeinträchtigung der Reproduktion (Spermien), reduzierte Gedächtnis-, Lern- und Orientierungsvermögen, erhöhter Zelltod (Apoptose).

→ **Dieser Befund stimmt mit dem durch das BAFU, mit der „Information an die Kantone“ vom 17. April 2019, s. Abs. 7.2, „Heutiger Erkenntnisstand“, kommunizierten Befund überein!**

Die Diskussionen um die Auslegung des Begriffs „Grenzwerte“ in den verschiedenen Versionen der Mevissen-Schürmann Review dürften damit beendet sein:

→ **13 von total 150 referenzierten Studien weisen EMF Belastungswerte unterhalb des Anlagegrenzwertes von 5.0 V auf.**

Damit ist auch die undifferenzierte, infrage stellende Schlussfolgerung, Zitat BAFU aus der „Information an die Kantone“ vom April 2019 zum „Heutiger Erkenntnisstand“: „Ob damit Gesundheitsfolgen verbunden sind, ist nicht bekannt, ebenso wenig ob es bezüglich der Intensität und Dauer der Strahlung Schwellenwerte gibt.“, zumindest für den ersten Teil, als absurder und billiger Versuch, sich der regulatorischen Aufgabe und Verantwortung zu entziehen, erkannt.

→ **Der Mevissen-Schürmann Review bestätigt die biologischen Gesundheitsschäden im Bereich - und weit unterhalb - der Anlagegrenzwerte!**

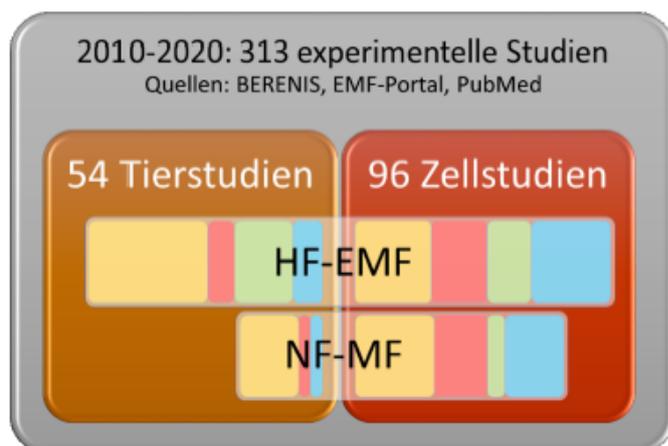


Abbildung 1. Übersicht der Studien zu oxidativem Stress im Zusammenhang mit HF-EMF- und NF-MF-Exposition. Aus über 300 identifizierten Publikationen mit experimentellen Daten aus Tier- und Zellmodellen wurden 150 ausgewählt, die bezüglich Qualität und Fragestellung relevant sind. Diese wurden nach Frequenzbereich und untersuchtem biologischen System aufgeteilt und deren Anteil dargestellt. Gelb: Nervensystem; Rot: Blut- und Immunsystem; Grün: Reproduktionssystem; Blau: verschiedene Organe und Zellsysteme.



- Warum handelt das BAFU nicht und „empfiehlt“ tiefere Anlagegrenzwerte?
- Warum „empfiehlt“ das BAFU, mit dem Nachtrag zur Vollzugsempfehlung zu adaptiven Antennen vom 23. Februar 2021, **im Gegenteil eine verkappte Erhöhung** des Anlagegrenzwertes durch eine 6 Minutenmittelung und statistische 95% Perzentil Beurteilung der Abstrahlung von adaptiven Antennen?
- Die Verwaltungsgerichte entmächtigen sich gleich selbst, unter Inanspruchnahme „antizipierter Beweiswürdigung“, bspw. aus einem VWG Urteil vom 17. Nov 21:

*„(...) dass es in erster Linie Sache der zuständigen Fachbehörden und nicht des Verwaltungsgerichts ist, die entsprechende internationale Forschung sowie die technische Entwicklung zu verfolgen und gegebenenfalls eine Anpassung der Grenzwerte der NISV zu beantragen. Insbesondere ist es nicht am Verwaltungsgericht, den weiteren Abklärungen, welche die BERENIS in der Newsletter-Sonderausgabe vom Januar 2021 für notwendig erachtet hat (...), vorzugreifen.“*

- Die VWG entziehen sich der Aufgabe als dritte Kraft im demokratischen Rechtsstaat und delegieren die Verantwortung an das BAFU.

Das BAFU befindet sich im Widerstreit der Interessen von Wirtschaft und dem Vorsorgeauftrag aus dem Umweltschutzgesetz gemäss Artikel 1 Absatz 2:

***"Im Sinne der Vorsorge sind Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden könnten, frühzeitig zu begrenzen."***

Die schweizerische Bundesverfassung garantiert in Art 10, Abs. 2:

***„Jeder Mensch hat das Recht auf persönliche Freiheit, insbesondere auf körperliche und geistige Unversehrtheit und auf Bewegungsfreiheit.“***

- **Wann endlich nimmt das BAFU seine Verantwortung wahr und setzt die eigenen Erkenntnisse und diejenigen der Industrie-unabhängigen Wissenschaft in Erfüllung des Vorsorgeauftrages aus dem USG und der Bundesverfassung Art. 9 und 10 um?**

Art. 9 Schutz vor Willkür und Wahrung von Treu und Glauben

***„Jede Person hat Anspruch darauf, von den staatlichen Organen ohne Willkür und nach Treu und Glauben behandelt zu werden. „***

Beurteilungsgrundlagen: SAR Grenzwerte: ICNIRP 2020,  
SAR Umrechnung: mass density:  $1.05 \cdot 10^3$  [kg/m<sup>3</sup>], mass conductivity: 1.4 [S/m],  
s. Link: <https://www.rfwireless-world.com/calculators/RF-exposure-calculator.html>

Derendingen, den 01. Dezember 2021

Thomas Fluri, dipl. Ing. ETH/HTL

Anzahl Seiten: 3 + 2



Anhang 1: Studienauswertung Review Mevissen-Schürmann IJMS, 06. April 2021

Ref.	Modulation, MHz	Intensität		Dauer h := Stunde, d := day, w := week	Tier
		SAR default [W/kg] whole body: wb	El. Feldstärke [V/m]		
32	900, 1800, 2450	<b>0.59, 0.58, 0.66 mW/kg</b>	<b>&lt; 1 V/m, whole body!</b>	2 h / d, 5 d/w, 60 days	Fischer-344 rats
<p>Megha, K.; Deshmukh, P.S.; Banerjee, B.D.; Tripathi, A.K.; Ahmed, R.; Abegaonkar, M.P. Low intensity microwave radiation induced oxidative stress, inflammatory response and DNA damage in rat brain. Neurotoxicology 2015, 51, 158–165, Oxydativer Stress auf Nervensystem, DNA Schädigung Nervenzellen  <b>→ Hinweis auf Anlagegrenzwert in der Publikation vom Mai 21</b></p>					
52	2.45 GHz	<b>0.0146</b>	<b>3.5 V/m</b>	15, 30, 60 d	Male Swiss mice
<p>Shahin, S.; Banerjee, S.; Swarup, V.; Singh, S.P.; Chaturvedi, C.M. From the Cover: 2.45-GHz Microwave Radiation Impairs Hippocampal Learning and Spatial Memory: Involvement of Local Stress Mechanism-Induced Suppression of iGluR/ERK/CREB Signaling. Toxicol. Sci. 2018, 161, 349–374. [CrossRef]            Reduziertes Lernvermögen, Raumorientierung, ROS Marker im Blut</p>					
53	900	<b>0.01 whole body</b>	<b>3 V/m whole body</b>	1 h/d, 25 days	Sprague-Dawley
<p>Ikinci, A.; Mercantepe, T.; Unal, D.; Erol, H.S.; Sahin, A.; Aslan, A.; Bas, O.; Erdem, H.; Sönmez, O.F.; Kaya, H.; et al. Morphological and antioxidant impairments in the spinal cord of male offspring rats following exposure to a continuous 900MHz electromagnetic field during early and mid-adolescence. J. Chem. Neuroanat. 2016, 75, 99–104. [CrossRef]            Schädigung Myelinumhüllung der Nervenfasern, DNA</p>					
55	2.45 GHz	<b>18 mW/kg</b>	<b>4 V/m</b>	30 d	Swiss mice
<p>Shahin, S.; Mishra, V.; Singh, S.P.; Chaturvedi, C.M. 2.45-GHz microwave irradiation adversely affects reproductive function in male mouse, Mus musculus by inducing oxidative and nitrosative stress. Free Radic. Res. 2014, 48, 511–525. [CrossRef]            Schädigung Reproduktion, Spermienproduktion</p>					
56	900	<b>0.0058 whole body</b>	<b>2 V/m</b>	30 d	Fischer -344 rats
<p>Megha, K.; Deshmukh, P.S.; Banerjee, B.D.; Tripathi, A.K.; Abegaonkar, M.P. Microwave radiation induced oxidative stress, cognitive impairment and inflammation in brain of Fischer rats. Indian J. Exp. Biol. 2012, 50, 889–896. Abnahme kognitive Leistung</p>					
57	900	<b>0.016 wb, 2 head</b>	<b>3.5 V/m whole body</b>	28 d	Sprague-Dawley
<p>Tang, J.; Zhang, Y.; Yang, L.; Chen, Q.; Tan, L.; Zuo, S.; Feng, H.; Chen, Z.; Zhu, G. Exposure to 900 MHz electromagnetic fields activates the mmp-1/ERK pathway and causes blood-brain barrier damage and cognitive impairment in rats. Brain Res. 2015, 1601, 92–101. [CrossRef] - Beeinträchtigung Lernvermögen, Gedächtnis</p>					



Ref.	Modulation, MHz	Intensität		Dauer	Tier
		SAR default [W/kg]	El. Feldstärke [V/m]		
118	2450	0.023	4.5 V/m	45 d	Parkes mice
	Shahin, S.; Singh, V.P.; Shukla, R.K.; Dhawan, A.; Gangwar, R.K.; Singh, S.P.; Chaturvedi, C.M. 2.45 GHz microwave irradiation induced oxidative stress affects implantation or pregnancy in mice, <i>Mus musculus</i> . <i>Appl. Biochem. Biotechnol.</i> 2013, 169, 1727–1751. [CrossRef] [PubMed] ROS in Leber, Nieren, Ovarien				
143	900	0.25 mW/kg	< 1 V/m	30 Min	Leykemic cells
	Sun, Y.; Zong, L.; Gao, Z.; Zhu, S.; Tong, J.; Cao, Y. Mitochondrial DNA damage and oxidative damage in HL-60 cells exposed to 900 MHz radiofrequency fields. <i>Mutat. Res.</i> 2017, 797–799, 7–14. [CrossRef] - ROS Marker Auf/Abbau anhängig von EMF beobachtet				
145	900	6.7 mW/kg whole body	2.3 V/m	1 h/d, 21 d	Sprague-Dawley
	Hanci, H.; Kerimo şglu, G.; Mercantepe, T.; Odaci, E. Changes in testicular morphology and oxidative stress biomarkers in 60-day-old Sprague Dawley rats following exposure to continuous 900-MHz electromagnetic field for 1 h a day throughout adolescence. <i>Reprod. Toxicol.</i> 2018, 81, 71–78. [CrossRef] – Reproduktionsschädigung, Spermien				
148	900	5.4 – 51.5 mW/kg	2 – 6.5 V/m	35 d	Swiss mice
	Liu, Q.; Si, T.; Xu, X.; Liang, F.; Wang, L.; Pan, S. Electromagnetic radiation at 900 MHz induces sperm apoptosis through bcl-2, bax and caspase-3 signaling pathways in rats. <i>Reprod. Health</i> 2015, 12, 65. [CrossRef] - Reproduktionsschädigung, Spermien				
183	900	6.7 mW/kg	2.3 V/m	Postnatal 22-59 d	Young rats
	Türedi, S.; Kerimo şglu, G.; Mercantepe, T.; Odaci, E. Biochemical and pathological changes in the male rat kidney and bladder following exposure to continuous 900-MHz electromagnetic field on postnatal days 22-59. <i>Int. J. Radiat. Biol.</i> 2017, 93, 990–999. [CrossRef] Krankhafte Gewebeveränderungen				
188	900	25 mW/kg	4.5 V/m	1 h/d, prenatal 21 d	Sprague-Dawley
	Türedi, S.; Hanci, H.; Topal, Z.; Ünal, D.; Mercantepe, T.; Bozkurt, I.; Kaya, H.; Odaci, E. The effects of prenatal exposure to a 900-MHz electromagnetic field on the 21-day-old male rat heart. <i>Electromagn. Biol. Med.</i> 2015, 34, 390–397. [CrossRef] Oxydativer Stress, Gewebevergiftung, Zelltod im Herz				
189	900	9.3 mW/kg	2.7 V/m	1 h/d, prenatal 21-59 d	Sprague-Dawley
	Kerimo şglu, G.; Mercantepe, T.; Erol, H.S.; Turgut, A.; Kaya, H.; Çolako şglu, S.; Odaci, E. Effects of long-term exposure to 900 megahertz electromagnetic field on heart morphology and biochemistry of male adolescent rats. <i>Biotech. Histochem.</i> 2016, 91, 445–454. [CrossRef] – Oxydativer Stress, erhöhter Zelltod				