



**Zum Bundesratsentscheid vom 17. Dez. 2021: der BR legalisiert Anlagegrenzwerterhöhung**

Die umstrittenen BAFU „Korrekturfaktoren“ werden durch den Bundesrat unverändert in die NISV eingeschrieben, per 01.01.2022 verordnet und sofort wirksam.

Damit missachten die Schweizer Regulationsbehörden die internationalen Vorgaben der IEC<sup>1</sup>.  
**Forderung nach einer parlamentarischen Untersuchung der Vorgänge rund um das BAFU.**

**1. Ausgangslage:**

Zu den BAFU „Erläuterungen“ und dem darauf basierenden Nachtrag zu adaptiven Antennen vom 23. Feb. 21, hat der Schreiber eine fachtechnische Beurteilung erstellt und diese am 24. Juni 2021 interessierten und betroffenen Kreisen zugestellt, s. Ref. [1]

Die Beurteilung ist eine detaillierte Auseinandersetzung mit den vom BAFU referenzierten Quellen und Argumentationen und kommt zu dem Ergebnis:

- Die BAFU „Erläuterungen“ formulieren für adaptive massiv MIMO Antennen<sup>2</sup> mit 16 bis 64 Subarrays massiv zu kleine „Korrekturfaktoren“, die nicht aus der aktuellen technisch-wissenschaftlichen Studienlage - und der diese umsetzenden industrienahen IEC/ITU<sup>3</sup> Standardisierung - begründet sind.
- Die vom BAFU gesetzten „Korrekturfaktoren“ sind Investorenwunsch-geleitet, «aus der Luft gegriffen». Sie widersprechen den Ergebnissen der angeführten Studien (Thors et al. und Shikhantsov et al.), welche zur Abhängigkeit eines Leistungs-Reduktionsfaktors von der Antennenmatrix und der daraus ableitbaren Subarray Konfiguration von massiv MIMO Antennen Angaben gemacht haben und sind massiv überhöht.
- Aus der fachtechnischen Analyse der referenzierten Unterlagen und dem derzeitigen Konsens der industrienahen Forschung und Standardisierung ist nicht nachvollziehbar – sofern man nicht den Blick auf die Investoreninteressen richtet - weshalb das BAFU nicht die internationale Standardisierung und also die aktuellen IEC Vorgaben 62232 und TR 62669 übernommen hat.

Die Regulationsbehörde BAFU konstruiert mit den „Erläuterungen“ und dem Nachtrag zu adaptiven Antennen mittels Studien ein Argumentationsgespinnst, welches vor Fehlansagen, manipulativen Studienzitaten und – auswertungen nicht zurückschreckt.

Damit hat das BAFU eine Irreführung der Politik, eine Irreführung aller Mobilfunk-Vollzugsbehörden einschliesslich der sich auf die „antizipatorische Beweiswürdigung“ abstützenden und damit selbstentmachtenden Verwaltungsjustiz unternommen.

Das Ergebnis dieser Irreführung ist nun durch den Bundesrat in die NISV verordnet. Diese Verordnung tritt ab dem 01. Jan. 2022 in Kraft und ist ein ab sofort wirkender Anschlag auf Leib und Leben aller in der Schweiz lebenden Menschen.

---

<sup>1</sup> IEC: International Electrotechnical Commission

<sup>2</sup> Im Folgenden abgekürzt mit: mMIMO

<sup>3</sup> ITU: International Telecommunication Union



## 2. Vorgeschichte: Warum benötigen adaptive Antennen einen „Korrekturfaktor“?

Die angeblich Energie-effizienten adaptiven Antennen benötigen Leistung, und dies gleich **16mal mehr als die bis anhin verwendeten passiven Antennen.**

Dies behauptet selbst die Swisscom AG, in der Person von Herr Hugo Lehmann, ehemaliger Leiter des Swisscom Kompetenzcenters, in einem Vortrag vom 29. Nov. 2019, s. Ref. [2], Auszug aus der Folie 5:

>Total an notwendiger Mehrleistung

12.0 dB

➤Faktor 16 mal mehr Leistung als heute!

Und wie begründete die Swisscom diese Aussage?

Mit der 5G Technik soll das Datenübertragungsvolumen verzehnfacht werden. Dafür braucht es Bandbreite (min. 80 – 100 MHz), die Mobilfunkbetreiber benötigten ein zusätzliches Frequenzband ab 3.5 GHz (in Europa), benötigte Leistungserhöhung: → 2.2 dB

Im Vergleich zu den bisher für die 2G-4G Techniken verwendeten, tieferen Übertragungsfrequenzen resultieren für das neue 5G 3.5 GHz Frequenzband höhere Dämpfungswerte der übertragenen HF-Abstrahlung (Freiraumdämpfung, engl. “path loss“). Die Swisscom bezifferte diesen Leistungsbeitrag mit: → 5.8 dB

Anmerkung: diese Argumentation unterschlägt die um das 3 bis 5-fach erhöhte Verstärkung (ERP<sup>4</sup> Gain) der adaptiven Sendeantennen durch das Beamforming im Vergleich zu passiven Antennen und ist daher **unzutreffend und irreführend: dieser reklamierte Betrag entfällt!**

Da die Swisscom weiterhin mit der Funk-"Versorgung" die Gebäudehülle durchdringen will und diese bei der höherfrequenten HF-Abstrahlung ebenfalls zu erhöhten Dämpfungswerten führt, wird eine weitere 2.5-fache Leistungssteigerung reklamiert: → 4 dB

Dieser Leistungsbedarf, ja die Unverträglichkeit der 5G Technik und insbesondere der adaptiven massiv MIMO Antennentechnik mit den schweizerischen Anlagegrenzwerten, war der Swisscom schon Jahre vor der ComCom Versteigerung der 3.5 GHz Band Frequenzen vom Feb. 2019 bekannt. Entsprechend stark war der politische Lobbyismus der Telecom-Investoren. Das Ergebnis dieser Bemühungen wurde für sie zu einer grossen Ernüchterung: Zweimal wird die Lockerung der Vorsorgebestimmungen zu den Anlagegrenzwerten vom eidgenössischen Parlament in den Jahren 2016 und 2018 im Ständerat abgelehnt.

Ein anderer Weg musste gefunden werden, die für den adaptiven Antennenbetrieb benötigten Sendeleistungen an der Bevölkerung vorbei zu installieren.

Die „Lösung“ wurde aus einer Kombination von einer 6-Minutenmittelung der HF-Abstrahlung und deren statistischen „Verwertung“ konstruiert. Ein Verzicht auf diese leistungshungrige, gesundheits-, ja biosphärenschädliche Technik, war mit dem technik-folgeschadenblinden Glauben an die fantastischen Versprechungen der „Digitalisierung“, von vornherein ausgeschlossen.

<sup>4</sup> ERP: Effective radiated power für eine Referenzdipol-Antenne



Anmerkung: Warum diese Schreibweise in Anführungs- und Schlusszeichen: **"Korrekturfaktor"**?  
Damit soll auf die Herkunft der "Korrektur" aufmerksam gemacht werden:

**dem Wechsel in der Beurteilung der Mikrowellenabstrahlung, weg von der bisherigen Momentanwert- (Anlagegrenzwert als True RMS Effektivwert) Beurteilung hin zu einer 6 Minutenmittelung und 95% Perzentil statistischen Auswertung.**

Dieser Wechsel anerkennt allein das ICNIRP thermische Dogma, die nichtthermischen, biologischen Schadenwirkungen auf den menschlichen Körper werden ausgeblendet. Schadenwirkungen also, die von der industrieunabhängigen Forschung seit Jahrzehnten nachgewiesen sind. Zuletzt auch mit einer aktuellen Review der internationalen Studienlage durch Prof. Dr. Mevissen und Dr. Schürmann, veröffentlicht in der BERENIS Sonderausgabe vom Januar 2021. Eine Auswertung dieser Review auf die AGW<sup>5</sup> Infragestellung gibt die Ref. [3].

## 2.1 **Versprechungen mit Konsequenzen: die Konstruktion des „Korrekturfaktors“**

Die Swisscom lag mit Ihrer Einschätzung nicht so falsch; adaptive massiv MIMO Antennen benötigen ein Vielfaches (3 bis 10-fach) der HF Sendeleistung von passiven Antennen. Jedes der Antennenelemente, für eine 32TRx mMIMO sind es bspw. deren 32, wird über einen separaten HF Leistungsverstärker angesteuert. Für diese gilt nach dem derzeitigen Stand der Technik, dass eine relativ grosse Verlustleistung entsteht, obwohl keine oder nur eine kleine HF-Abstrahlung abgegeben wird, s. Ref. [4]. Das heisst, mMIMO Antennen können nicht mit beliebig kleiner HF Leistung betrieben werden. Auch wenn gar keine HF-Abstrahlung erfolgt, verheizen die HF Leistungsverstärker beinahe 50% der zugeführten Betriebsleistung: adaptive massiv MIMO Antennen werden zu eigentlichen **Elektroheizungen im öffentlichen Raum**, s. Ref. [13].

Die festzustellende Entwicklung der mMIMO Antennen hin zu immer grösseren Matrixanordnungen, führt in der Praxis zu einer Verdoppelung der Anzahl Antennenelemente und folglich einer Verdoppelung der Verlustleistung. Dies bedeutet:

**die mMIMO Antennentechnik hat ein Skalierungsproblem; der Pferdefuss, die zwangsläufig anfallende Verlustleistung der HF Leistungsverstärker, begleitet jede Erhöhung der Datenübertragungsleistung.**

Ericsson hatte schon im Dezember 2017 auf die offensichtliche Inkompatibilität mit den HF Befeldungsgrenzwerten (compliance distance) der massiv MIMO Antennentechnik in einer dichten urbanen Bebauung hingewiesen, s. Ref. [5], [6].

Die „Lösung“ der Problematik präsentierte Ericsson in dem zuvor angesprochenen **paradigmatischen Wechsel**, weg von der bisherigen Beurteilung der HF-Abstrahlung als Momentanwerte, hin zu einer 6 Minutenmittelung der HF-Abstrahlung und deren statistischer Verwertung vermittels einer 95% Perzentil Auswertung, s. Ref. [4].

Dieser statistische „Trick“ **eliminiert die 5% der höchsten HF Befeldungsereignisse** und konstruiert den „Korrekturfaktor“ (engl. PRF: power reduction factor<sup>6</sup>).

Dieses Hersteller- und Investoren-interessengeleitete Studienpapier liefert das benötigte argumentative Kostüm für den „Korrekturfaktor“, s. Ref. [6]:

In der wirklichen Welt, insbesondere bei den Anwohnern von Mobilfunkanlagen (MFA), sind diese 5% der höchsten HF Abstrahlungen damit natürlich nicht aus der Wohnung (OMEN<sup>7</sup>) verschwunden. Für diese gilt nach wie vor die Feststellung aus der Ref. [4]:

<sup>5</sup> AGW: Anlagegrenzwert NISV

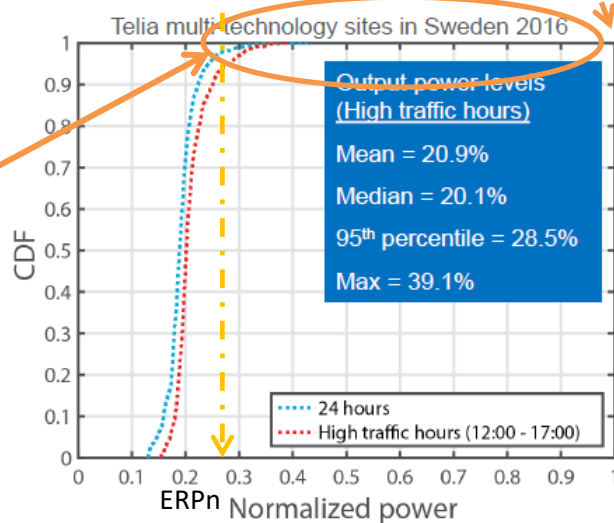
<sup>6</sup> PRF: power reduction factor, international Bezeichnung für den «Korrekturfaktor»

Ericsson Präsentationen [5], [6]:

Die Kummulative Distributions Funktion (CDF) summiert die einzelnen Vorkommnisse (HF-EMF) und sagt mit den Ericsson Annahmen aus, dass **95% aller Vorkommnisse, unterhalb 28% der Maximalleistung zu liegen kommen.**

**Was aber geschieht hier?**

**Was geschieht mit den 5%, mit höherer als durch den (statistisch bewerteten) AGW vorgegebenen HF EMF belasteten Menschen?**



**Was geschieht mit den MFA Anwohnern, die für 5% der Zeit mit bis über 70% höherer als durch die, vermittels des 95stel Perzentils statistisch bewertete, AGW Mikrowellenstrahlung befledet werden? Gilt der AGW nur noch für 95% der Arbeits-, Wohn- und Schlafdauer in einem OMEN?**

Der zuständige Bundesrat hat - vor laufender SRF Kamera - diese systematische, statistische Ausblendung der Realität - als „kurzzeitige Überschreitungen“ kleinzureden versucht.

Nach der Analyse der Power lock Validationsrapporte wissen wir, dass es nicht allein bei diesen 5% systematischen AGW Überschreitungen bleibt. S. auch Ref. [11]

Diagramm aus dem Powerlock Validation Rapport der Swisscom vom 08. Juli 2021

<https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/suche.html#validation%20>

Die Leistungsaufzeichnung zeigt, s. Bereich C, **dass der Ericsson „Powerlock“ Algorithmus eine HF-Abstrahlung mit voller Leistung ERPmax,n während über 100 Sekunden des 6 minütigen Messzyklus zulässt.** 100 von 360 Sekunden entsprechen 27% des Messzyklus!

Darüber hinaus wechselt der Powerlock Algorithmus sprunghaft zwischen Minimum- und Maximumwerten und erzeugt so eine verstärkte biologische EMF<sup>8</sup>- Schadenwirkung.

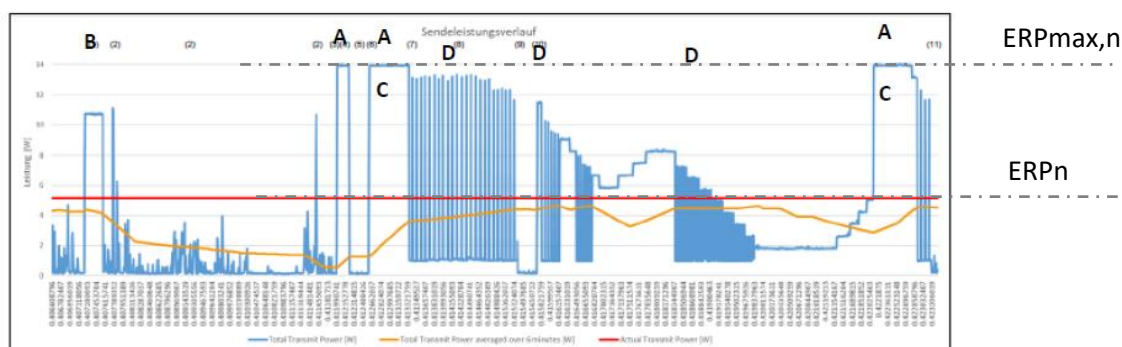


Abbildung 3: Sendeleistung während dem Ablauf des Downloads

Diskussionslos nimmt auch das BAFU den Paradigmawechsel in der Beurteilung der HF-Abstrahlung an und baut darauf den Nachtrag zu adaptiven Antennen.

<sup>7</sup> OMEN: BAFU «newspeek» (Orwell) für «Orte mit empfindlicher Nutzung»

<sup>8</sup> EMF: Elektromagnetische Felder



## 2.2 Wie wirkt der „Korrekturfaktor“?

- Der HF-Befeldungsanteil einer mMIMO Antenne auf einen OMEN wird in der rechnerischen NISV Prognose nicht mehr mit der deklarierten ERPmax,n Leistung errechnet, sondern mit der um den „Korrekturfaktor“ reduzierten Leistung ERPn.

Zitat aus dem BAFU Nachtrag zu adaptiven Antennen, Abs. 3.3.3:

„Die massgebliche – (Anm. tfl: also für die Berechnung in der rechnerischen NISV Prognose verwendete) - Sendeleistung ERPn der adaptiven Antenne n beträgt also:“

$$ERP_n = k_{AA} \times ERP_{max,n} \quad ; \quad 0 < k_{AA} < 1$$

$k_{AA}$  ist ein Faktor  $\leq 1$ . Dieser wird von den Akteuren gerne als Logarithmus, also in dB Werten ausgewiesen. Der Logarithmus von Zahlen  $< 1$  wird negativ.

Je negativer also der dB Wert ist, desto kleiner ist der „Korrekturfaktor“.

ERPn ist die Leistung, die im 6-Minutenmittel eingehalten werden soll. Die Leistungsüberwachung erfolgt mittels eines herstellereigenen „Powerlock“ Algorithmus. Die rechnerische NISV Prognose erfolgt mit Anwendung von ERPn, diese Leistung ist also durch die Anforderung der Einhaltung des AGW begrenzt.

ERPmax,n ist eine Spitzenleistung, die leistungsstärkste Abstrahlung, der „worst case“ aus den 5%, der per 95% Perzentilauswertung abgeschnitten, auf dem Papier „entsorgten“ EMF Befeldungen und darf - im Rahmen des statistischen Modells - eigentlich nur sehr, sehr kurzzeitig (Sekundenbruchteile!) auftreten.

## 3. Die BAFU „Schweizerlösung“ erlaubt eine 2.5-fache stärkere Spitzenleistungs-Abstrahlung ERPmax,n als international vereinbart

Wie kommt das BAFU zu den Aussagen der Tabelle 1, Abs. 3.3.2 des Nachtrags zu adaptiven Antennen?

Tabelle 1:  
Korrekturfaktor  $K_{AA}$

Anzahl Sub-Arrays	Korrekturfaktor $K_{AA}$	Korrekturfaktor in dB
64 und mehr	$\geq 0.10$	$\geq -10$ dB
32 bis 63	$\geq 0.13$	$\geq -9$ dB
16 bis 31	$\geq 0.20$	$\geq -7$ dB
8 bis 15	$\geq 0.40$	$\geq -4$ dB
1 bis 7	1	0 dB

Der BAFU „Korrekturfaktor“ für eine 64 Subarray mMIMO Antenne ist mit dem Wert von 0.1 um 60% tiefer angesetzt als der internationale Wert von 0.25, **das BAFU erlaubt also eine 10-fache, anstelle der international geltenden 4-fachen Leistungserhöhung, also eine 2.5-fach höhere Leistung!?** Liegt ein Sonderfall Schweiz vor?



Anzahl Subarrays	BAFU kAA	IEC PRF	Abweichung	Mehrleistung CH Vergleich zu IEC
64	0.1	0.25	60%	2.5-fach
32	0.13	0.25	50%	2-fach
16	0.2	0.32	40%	1.66-fach

→ Woher nimmt das BAFU die Begründung für diese massiven Abweichungen der „Korrekturfaktoren“ gegenüber den international vereinbarten Standards?

Der Kristallisationspunkt der BAFU „Erläuterungen“ zur Ableitung eines „Korrekturfaktors“ findet sich in der Abbildung 13 aus Abs. 6.4. Bei dieser händisch erstellten Grafik – ist diese das Ergebnis eines Lobbyistenanlasses? – irritiert zunächst die merkwürdige Skalierung der horizontalen X-Achse, welche höhere Mathematik wirkt da mit und warum werden die „Korrekturfaktoren“ auf der Y-Achse nach oben eingezeichnet, obwohl die dB Werte negativ sind? wirkt hier eine Lobbyistenlogik: je negativer, desto „positiver“?

Dann aber sticht die der Shikhantsov-Studienarbeit zugesprochene Bedeutung hervor. Das BAFU hat offensichtlich **die „Korrekturfaktoren“ aus den Maximalwertebereichen** (interpretiert als grösste negative Abschwächungswerte in dB) **der Shikhantsovarbeit abgeleitet**. Die blau eigetragenen Ablesekreise und -Linien ergeben die Werte der Tabelle 1, s. Vorseite.

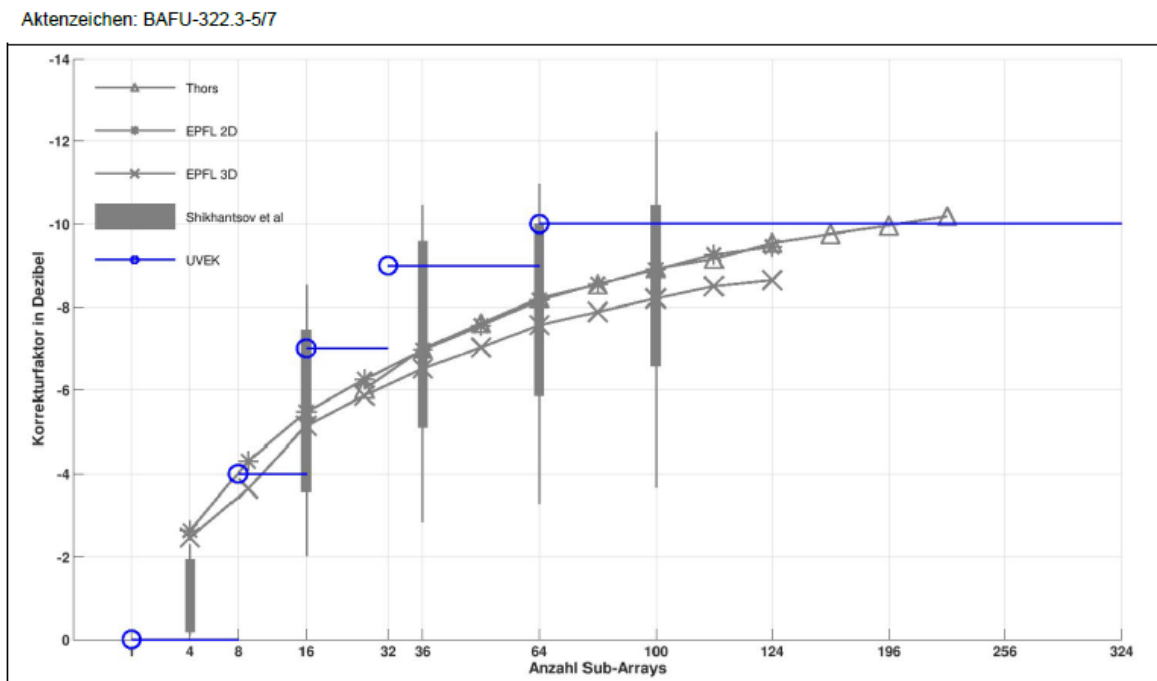


Abbildung 13: Korrekturfaktoren aus den oben genannten Studien, welche unterschiedliche Antennengrößen berücksichtigen in Grau (Thors et al. (2017), Tingyong & Skrivervik (EPFL, 2020) und Shikhantsov et al. (2020)), und daraus abgeleitete Korrekturfaktoren in Blau abhängig von der Antennengröße (Anzahl Sub-Arrays).



#### 4. BAFU Interpretation der Shikhantsov Studie (s. auch Anhang 1):

Zunächst besteht erheblicher Erklärungsbedarf zu dem Sachverhalt, dass das BAFU, entgegen der Vorsorgeforderung aus dem USG<sup>9</sup> Art. 1, Abs. 2 zur „frühzeitigen Begrenzung schädlicher Einwirkungen“ – und um solche handelt es sich bei EMF Mikrowellenbestrahlung zweifellos, dies dürfte spätestens mit der Mevissen-Schürmann Review vom Januar 21 allen Beteiligten klar sein - **nicht den Minimalwertebereich der Shikhantsov Studie, oder dann zumindest deren Mittelwert**, der sich zudem mit den Angaben der weiteren referenzierten Studien in etwa deckt (sic!), **als Massgabe zur Ableitung der „Korrekturfaktoren“ verwendet hat, sondern eben den Maximalwert!** (d.h. die höchste negative Abschwächung in dB = ^ kleinster „Korrekturfaktor“.)

Die BAFU Erläuterungen leiten aus der Shikhantsov Studie die folgenden Aussagen ab, Zitat: *„Für verschiedene Szenarien mit adaptiven Antennen bestehend aus 64 Antennenelementen berechnete die Studie Werte (95. Perzentil) von rund -10 dB (0.1) bis -3 dB (0.5) bezogen auf das theoretische Maximum und für ein realistisches Szenario mit einer Nutzungsdauer von 10 Sekunden Reduktionen von -7 dB (0.2) bis -6 dB (0.25).“*

Der erste Teil dieser Aussage ist irreführend, **da er den massgeblichen Einfluss der Beamformingleistung der Softwareausrüstung von Basisstation und mMIMO Antenne auf die „Korrekturfaktoren“ unterschlägt**. Die angeführten -10 dB (0.1) werden in der Shikhantsov et al. Studie für „zero forcing“ Precoding und eine Nutzungszeit der Endgeräte (UE) von eben 10 Sekunden ausgewiesen.

Die weiter angeführten 7 dB (0.2) und -6 dB (0.25) werden für ein „maximum ratio“ Precoding Übertragungsschema mit 10 UE's<sup>10</sup> und 10 Sek. Verbindungszeit ausgewiesen.

Die BAFU „Erläuterungen“ verwenden in der Abbildung 13 **die höchsten negativen Abschwächungswerte in dB, der in der Shikhantsov et al. Simulationsstudie verfügbaren Ergebnisse, ohne Erwähnung oder Diskussion der dafür erforderlichen Voraussetzungen: die „Zero Forcing“ Beamformingleistung** der Basisstation-Softwareausrüstung, die Anzahl gleichzeitig verbundener Endgeräte (UE's) und die Verbindungsdauer.

Im Gegensatz dazu benennt die Zusammenfassung der Shikhantsov Studie die Verhältnisse technisch-wissenschaftlich korrekt, Zitat:

*„In a realistic scenario, with a BS consisting of 64 antenna elements that serves 5 UEs simultaneously and a 10 s per user connection duration, 95% of the 6-min time-average gain observations fell below 0.22 (more than 6.6 dB reduction), 0.20 (7 dB) and 0.13 (8.9 dB) of the theoretical maximum, **using codebook, maximum ratio transmission, and zero-forcing schemes, respectively**. With user connection duration of 60 s, the corresponding 95th percentiles increase to 0.35 (4.6 dB), 0.30 (5.2 dB), and 0.21 (6.8 dB), respectively.“*

<sup>9</sup> USG: Umweltschutzgesetz, Bundesgesetz 814.01

<sup>10</sup> UE: User Equipment, also ein Mobilfunk Endgerät, Handy



## Die Shikhantsov Studie belegt die starken Abhängigkeiten der „Korrekturfaktoren“ von:

- Beamformingleistung: 2D horizontales versus 3D horizontal/vertikal Beamforming, Selbst ein Ausbau einer mMIMO Antenne von 16 auf 64 Subarrays erreicht mit Verwendung eines 2D (horizontalen) „codebook-based“ Beamforming nicht den Reduktionsfaktor einer 16 Subarray mMIMO Antenne mit „zero forcing“ 3D Beamformingleistung. (s. Anhang 1, s. S. 16)
- Anzahl Antennenelemente/Subarrays,
- Anzahl gleichzeitig aktiver Endgeräte (UE's),
- Verbindungsdauer,
- Verteilung der UE's im Scanvolumen der mMIMO Antenne, Nutzerverteilung.

Auch die Nokia (Barraca et al.) Studie bestätigt diesen Befund und – (sic!) - auch die Folie 22 aus dem Swisscom Vortrag von Hugo Lehmann vom Nov. 19, s. Ref. [2].)

Anhang 1 belegt den **resultierenden Schwankungsbereich der "Korrekturfaktoren" (PFR)** für ein: 2D "codebook based" Precoding, 10 UE's und 60" Verbindungszeit (blaue Linie), und ein 3D "zero forcing" Precoding mit 10 UE's und 10" Verbindungszeit (rote Linie).

➔ **Der Unterschied in der Leistungsreduktion, ermittelt aus 6-Minutenmittelung und 95% Perzentil statistischer Bewertung, beträgt zwischen einem „codebook based“ und einem „zero forcing“ Beamforming Precoding ca. 5 dB, also ein Faktor 3!**

➔ **Die BAFU „Erläuterungen“ - und damit auch der Nachtrag zu adaptiven Antennen - erkennen nur den Einfluss der Matrix/Subarray Anordnung auf den „Korrekturfaktor“, unberücksichtigt bleiben die weiteren 4 Einflussfaktoren – und insbesondere - die Beamformingleistung!**

Abbildung 13 der BAFU „Erläuterungen“ vergleicht die Studienergebnisse ohne Einbezug oder Diskussion der Beamformingleistung, vergleicht also „Äpfel mit Birnen“ und ist manipulativ.

Dies zudem gleich mehrfach, denn wie anders soll man die "kreative" Skalierung der X-Achse in der Abbildung 13 erklären? Nochmals, zur Prüfung, die Abbildung 13 der BAFU "Erläuterungen": die Skalierung der X-Achse ist weder linear noch logarithmisch, sondern: **manipuliert**.

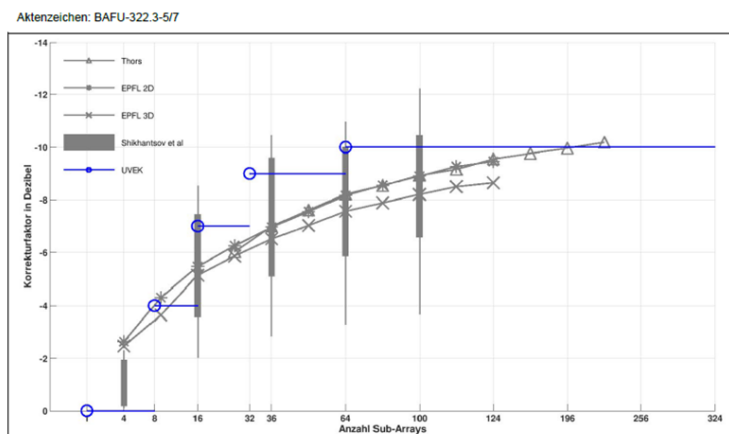
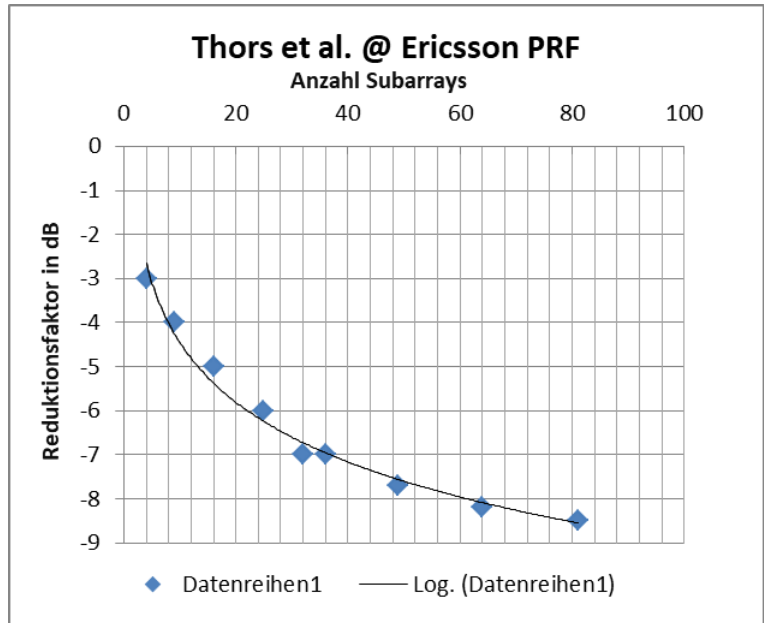


Abbildung 13: Korrekturfaktoren aus den oben genannten Studien, welche unterschiedliche Antennengrößen berücksichtigen in Grau (Thors et al. (2017), Tingyong & Skrivervik (EPFL, 2020) und Shikhantsov et al. (2020)), und daraus abgeleitete Korrekturfaktoren in Blau abhängig von der Antennengröße (Anzahl Sub-Arrays).

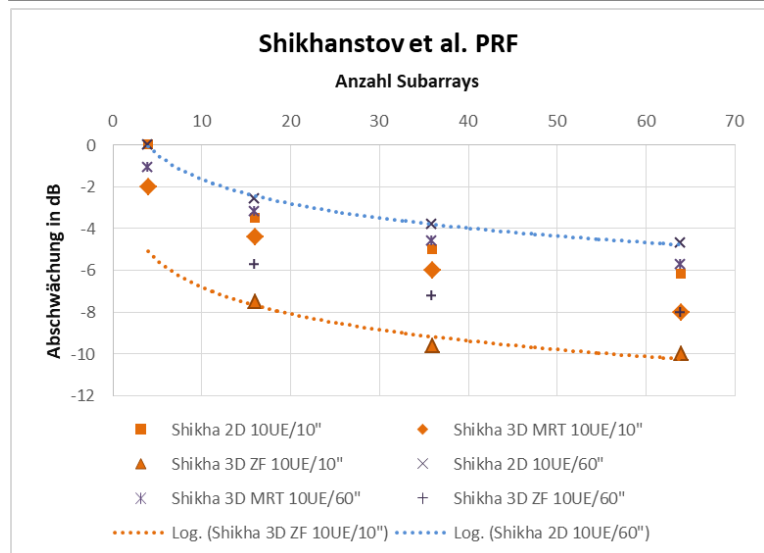


Denn nur so liess sich der dargestellte, in etwa, logarithmische Verlauf, bekannt aus der Thors et al. Studie, rekonstruieren.

Hier zum Vergleich die Thors et al. Auswertung, mit linearer X- Achsen- und korrekter Y-Achsen-Darstellung der negativen dB Werte, resp.  $0 < PRF < 1$ .



Und hier die grafische Auswertung der Shikhanstov et al. Studie, gemäss Anhang 1, diese zeigt wie die Thors et al. Studie einen logarithmischen Verlauf:



Versucht man die BAFU Abbildung 13 mit einer definierten, linearen X-Achsen Skalierung darzustellen resultiert:

**Die sprunghaften Abweichungen zu den als Grundlage der BAFU "Erläuterungen" referenzierten technisch-wissenschaftlichen Studien werden so unmittelbar erkenntlich.**

Durch „geschicktes“ Verschieben der X-Achsen skalierung, folgen die BAFU „Korrekturfaktoren“ in der

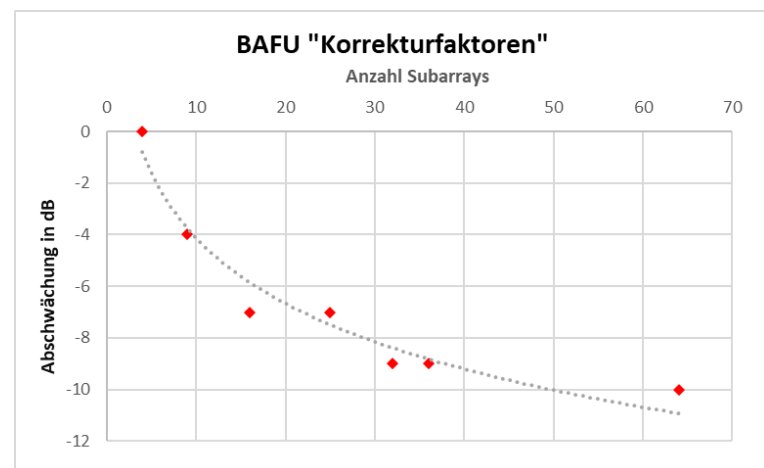


Abbildung 13 etwa dem aus den zitierten Studien belegten logarithmischen Verlauf.



Fazit:

→ **Die BAFU "Korrekturfaktoren" beruhen auf einer manipulativen Auswertung und weisen um 3-4 dB = Faktor 2 bis 2.5-fach überhöhte ERPmax,n Werte auf.**

Damit bestätigt sich der eingangs unternommene direkte Vergleich der BAFU „Korrekturfaktoren“ mit den IEC 62232 PRF Vorgaben festgestellt (siehe Tabelle Abs. 3 „Sonderfall Schweiz“ auf Seite 6 oben).

Werden anstelle der PRF Maximalwerte der Shikhantsov Ergebnisse (gemäss Tabelle 1 der Studie), die Ergebnisse für ein MRT „maximum ratio transmission“ Precoding eingesetzt:

Szenario: 10 UE's / 10 Sek, MRT Precoding

Resultieren: **16 SA: 0.36/ -4.4dB**

**32 SA: 0.25/ -6dB**

**64 SA: 0.19/ -7.2dB**

SA = Subarray

Dies entspricht in etwa den „Korrekturfaktoren“ gemäss IEC 62232/TR62669:2019.

Dies ist der Inhalt der Aussage in der Ref. [1] KP139, Zitat:

***„Es ist aus der fachtechnischen Analyse der referenzierten Unterlagen und dem bekannten Stand der industrienahen Forschung und Standardisierung nicht nachvollziehbar – sofern man von der Wahrnehmung der Investoreninteressen absieht – weshalb das BAFU nicht die internationale Standardisierung und also die Vorgaben des IEC 62232 / TR 62669:2019 übernimmt!“***

*„Das BAFU als Mobilfunkregulations-Behörde konstruiert mit den „Erläuterungen“ ein Argumentationsgespinnst aus Studien, das vor Fehlaussagen, manipulativen Studienzitaten und – Auswertungen nicht zurückschreckt.“*

Will man diese Erklärung, der Einfluss der Investoreninteressen auf die BAFU Festlegung der „Korrekturfaktoren“, nicht hören, verbleibt nur die Flucht in die Wunschwelt der „alternativen Wahrheiten“, zu bspw. Aussagen wie:

In der Schweiz gelten andere physikalische Gesetze für die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen als in der restlichen Welt.

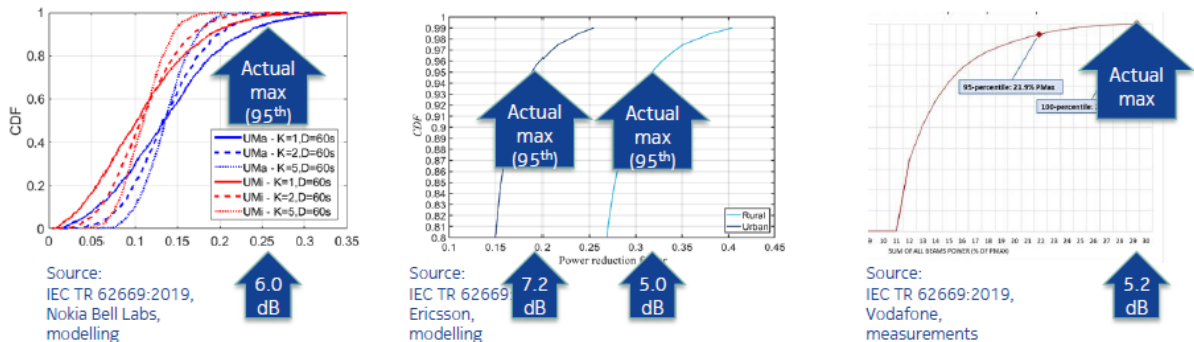
Die Schweizer Bevölkerung verfügt über speziell effiziente biochemische Prozesse zur Abwehr von oxydativem Zellstress und zur Stärkung des Immunsystem, die mit einer 2.5-fach stärkeren HF-EMF Befeldungsbelastung als der Rest der Welt klar kommen.

Man stelle sich vergleichsweise vor, dass auf Schweizer Autobahnen mit einem Faktor 2.5 schneller als im nahen Ausland (Geschwindigkeitslimite 120 km/h), also mit 300 km/h gerast werden dürfte!



5. Hier die Fakten der international vereinbarten Standardisierung zu „Korrekturfaktoren“ gemäss IEC TR62669:2019 use cases conforming with IEC 62232.

Folie aus der Nokia Präsentation: „On the road to Use cases, technology & EMF standardization“, 2019, Ref. [7], belegt die IEC TR62669:2019, Ref. [9]



- The actual transmitted power (time-avg) does not exceed a threshold (= actual maximum threshold)
- Power reduction factors (actual max threshold/configured max) vary from 5 to 7 dB

24 © Nokia 2017

Public

NOKIA

Die Grafik links referenziert die Nokia Studie [7]. Diese modelliert 3GPP 3D Abstrahlungen für je ein UMa (Urban Macro) und UMi (Urban micro) Szenario mit 8 x 8 massiv MIMO Antenne und MRT Precoding Beamformingleistung.

Studienresultat für den „Korrekturfaktor“, 95% Perzentil: - **6dB** = **Reduktionsfaktor 0.25**.

Zitat: „(...) By considering only one active UE per BS, numerical results show that the 95th/99th percentile of the actual BS transmit power is just 26%/32% in UMa and 22%/27% in UMi of the maximum transmit power, **and that allows reducing to nearly half the compliance distance.**“

Die Grafik in der Mitte referenziert die Ericsson Studie [5], [6].

Auch diese Studie untersucht eine 8 x 8 massiv MIMO Antennenmatrix aber unter LoS Abstrahlungs-Betrachtung. Studienresultate für den „Korrekturfaktor“, 95% Perzentil:

8x8, Szenario rural: - **5 dB** = **Reduktionsfaktor 0.32**

8x8, Szenario urban: - **7.2 dB** = **Reduktionsfaktor 0.2**

Unspezifisch: - **6.5 dB** = **0.22 Reduktionsfaktor**.

Die Grafik rechts belegt Messungen von Vodafone, **-5.2 dB** = **Reduktionsfaktor 0.3**.

Eine neueres White paper von Ericsson, s. Ref. [8] vom Oktober 2021 belegt, Zitat:

„This means that the power or EIRP **should be multiplied by 0.25 (reduced by 6dB)** in calculations of RF EMF compliance boundaries using traffic beam envelopes. In this PRF, the power reduction due to a TDD duty cycle of 0.75 has been included. Without this factor, the recommended PRF is 0.32.“

- International gilt also derzeit ein PRF für eine 64 Subarray mMIMO Antenne von: - **6 dB / 0.25**.

Der BAFU „Korrekturfaktor“ liegt -4 dB tiefer, was gegenüber den Nachbarländern zu einer 2.5-fachen Leistungserhöhung führt.



## **6. Schlussfolgerungen, Forderung nach einer parlamentarischen Untersuchung der Vorgänge und Interessenverflechtungen beim BAFU:**

Die BAFU „Erläuterungen“ stipulieren für 16 - 64 TRx mMIMO Antennen massive überhöhte Spitzenleistungen ERP<sub>max,n</sub>, die nicht durch die zitierte, vorliegende technisch-wissenschaftliche Studienlage gestützt sind!

*„Das BAFU als Mobilfunkregulations-Behörde konstruiert mit den „Erläuterungen“ ein Argumentationsgespinnst aus Studien, das vor Fehlaussagen, manipulativen Studienzitaten und – Auswertungen nicht zurückschreckt.“*

**Mit den „Erläuterungen“ und dem Nachtrag zum adaptiven Antennen hat das BAFU eine Irreführung der Politik, aller Mobilfunk-Vollzugsbehörden, einschliesslich der sich auf „antizipatorische Beweiswürdigung“ abstützenden und damit sich selbstentmachtenden Verwaltungsjustiz, unternommen.**

**Das Ergebnis dieser Irreführung ist nun durch den Bundesrat in die NISV verordnet. Diese Verordnung tritt ab dem 01. Jan. 2022 in Kraft und ist ein ab sofort wirkender Anschlag auf Leib und Leben aller in der Schweiz lebenden Menschen.**

Nein, das ist kein „Buebetrickli“, Knaben verfügen nicht über die statistischen und publizistischen Blend- und Manipulationswerkzeuge der Telecomlobby.

**Der eingangs zitierte Vortrag von Hugo Lehmann, Swisscom (Schweiz) AG, vom November 2019, gehalten nach der zweimaligen Niederlage zur Erhöhung der Anlagegrenzwerten im Parlament, ist inhaltlich irreführend und dokumentiert exemplarisch den Aktionsplan der Telecom-Investorenlobby zur Durchsetzung der für den Betrieb der mMIMO Antennentechnik benötigten Leistungserhöhung, unter Umgehung des Parlaments und der Öffentlichkeit.**

Die von Hugo Lehmann reklamierten 6 dB Leistungserhöhung infolge der Wegdämpfung, s. Ref. [2], die, wie in Abschnitt 2 argumentiert, zudem fachtechnisch unzutreffend ist, hat ihren irreführenden Beitrag an die Fehlbeurteilung des BAFU geleistet.

Durch Manipulation und Fehlinformation der Regulationsbehörden, also die Unterwanderung der Behörden durch Lobbyismus (englisch „agency capture“) und letztlich des Bundesrates, wird der Rechtsstaat ausgehebelt.

Ulrich Beck Ref. [14] diagnostiziert das Staatsversagen bei der Regulierung von Grossrisiken in der Moderne wie folgt, Zitate S. 204 und 84:

*«Die Zweckrationalisierung und die Technisierung zehren die demokratische Substanz der sich modernisierenden Gesellschaft auf. Experten regieren mehr und mehr selbst dort, wo Politiker nominell die Verantwortung tragen.»*

Der vom Bundesrat in seiner Medienmitteilung vom 17. Dezember 2021 zur Anpassung der NISV gewählte Überschrift:

*„Adaptive Antennen: Der Bundesrat schafft Klarheit und erhöht die Rechtssicherheit“* entspricht angesichts der tatsächlichen Manipulationen der Regulationsbehörden und der Exekutive einer bitteren Satire.



„Klar“ ist nun, dass der Vollzug der Mobilfunkanlagen aufgrund offensichtlicher manipulativer „Empfehlungen“ der Regulationsbehörden mit einer „Schweizerlösung“ erfolgen soll. Die offensichtliche Missachtung der internationalen Standards (IEC, ITU<sup>11</sup>) bezüglich der anwendbaren „Korrekturfaktoren“ sowie der strittige paradigmatische Wechsel in der EMF Beurteilung - weg von einer Momentanwert-, hin zu einer 6-Minutenmittelung und statischen 95% Perzentil-Bewertung – wird die Verwaltungsgerichte weiterhin beschäftigen.

Denn nach wie vor gilt, die auf der Basis des ICNIRP thermischen Dogmas argumentierten „Reduktionsfaktoren“ – die zu einer bis zu 10-fach erhöhten Spitzenleistungen führen - sind biologisch inakzeptabel und gefährden die ganze Biosphäre, bspw.:

- wie wirkt eine 6-Minutenmittelung auf die biologische und psychische Wahrnehmung einer erhaltenen Ohrfeige oder den Waldschaden infolge einer 250 km/h Sturmböe?
- gilt der AGW nur noch für 95% der Arbeits-, Wohn- und Schlafdauer in einem OMEN?

Auch mit der „Rechtssicherheit“ ist es nicht weit her, das hat das von den Kantonen (BPUK<sup>12</sup>) in Auftrag gegebene Rechtsgutachten von Prof. Zufferey der Universität Fribourg, Ref. [12], mit dem Zwischenergebnis 5 klar gemacht:

*«2. Allerdings können weder der Bundesrat noch die kantonalen Gesetzgeber durch neue Bestimmungen das Grundrecht der besonders betroffenen Personen einschränken, ihre durch höherrangiges Recht geschützten Interessen durchzusetzen.»*

Die Vollzugsempfehlungen zu adaptiven Antennen ist nicht die einzige „Baustelle“ beim BAFU:

Die mit der BERENIS Sonderausgabe vom Januar 2021 veröffentlichte Zusammenfassung einer Review der aktuellen Studienlage (Studienauswertung für den Zeitraum 2010 bis 2020), Universitäten Bern und Basel, Prof. Dr. Mevissen und Dr. Schürmann, s. Ref. [3], zu nichtthermischen, biologischen Schadenwirkungen durch elektromagnetische Strahlung bestätigt, dass solche durchaus „auch im Bereich der Anlagegrenzwerte“ auftreten.

Die Auswertung [3] findet:

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

## ➔ **Damit werden die bisherigen Anlagegrenzwerte zu Gefährdungswerten!**

Der erläuternde Bericht des BUWAL von 1999 zur Einführung der NISV hält fest:

*„«Ergeben sich neue, vertiefte Erkenntnisse über die Wirkung schwacher nichtionisierender Strahlung, so sind die Immissionsgrenzwerte entsprechend zu revidieren (...).“*

Die internationale Industrie-unabhängige Forschung bestätigt die nichtthermischen, biologischen Schadenwirkungen seit Jahrzehnten (2011: WHO Einstufung der Mobilfunkstrahlung in die Schadengruppe 2B, „möglicherweise krebserregend“) und jetzt also auch die vom Bund-finanzierte Studie von Mevissen-Schürmann.

Eine Reaktion des BAFU auf diese brisante, dringliche Problematik steht bis dato aus.

<sup>11</sup> ITU: International Telecommunication Union

<sup>12</sup> BPUK: Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren Konferenz der Kantone



- **Das BAFU muss aufgefordert werden, die Immissions- und Anlagegrenzwerte dem aktuellen Industrie-unabhängigen Erkenntnisstand zur nichtthermischen, biologischen Schadenwirkung durch Mobilfunkstrahlung anzupassen.**

Ausstehende Umsetzung des BGer Urteils 1C\_97/2018:

Das Bundesgericht hat im Urteil vom 3. September 2019 (1C\_97/2018, E. 8.3) das BAFU aufgefordert, eine schweizweite Kontrolle der QS-Systeme durchführen zu lassen oder zu koordinieren, nachdem bei 8 von 14 überprüften Mobilfunkanlagen im Kanton Schwyz Mängel von den QS-Systemen nicht erkannt worden waren. **Dieses Urteil ist mittlerweile über 2 Jahre alt. Das BAFU hat bis heute nichts verlauten lassen, wie es genau die bundesgerichtliche Anordnung umsetzen will.** Bereits 2019 stand also fest, dass die Konzeption der QS-Systeme bei konventionellen Mobilfunkanlagen gravierende Defizite aufweisen kann und überprüft werden muss. Diese Defizite bestehen weiterhin, und es gibt keine Gewähr, dass die QS-Systeme Überschreitungen der Grenzwerte korrekt wiedergeben. Der rechtliche Anspruch auf Einhaltung der Grenzwerte ist nicht gewährleistet.

Die im BAFU Nachtrag zu adaptiven Antennen festgestellten Manipulationen sind gravierend und geben berechtigten Anlass zur Vermutung, dass diese Regulationsbehörde durch die Telecomlobby unterwandert („agency capture“) und fachtechnisch „ausgehöhlt“ ist.

- **Forderung nach einer parlamentarischen Untersuchung des BAFU:**  
Hat sich das BAFU von der Telecomlobby „über den Tisch ziehen lassen“?  
Welche Rolle spielt der Bund als Hauptaktionär der Swisscom (Schweiz) AG?

Es ist höchst dringlich, dass sich engagierte Politiker und Parteien der akuten Gefährdung von Leib und Leben der Schweizer Bevölkerung durch die Mobilfunkstrahlung bewusst werden und sich im Parlament dagegen aktiv einsetzen.

Eine Aufklärung der Vorgänge und der wirkenden Interessenverflechtungen im und um das BAFU, bei der Erarbeitung und Formulierung der Vollzugsempfehlung zu adaptiven Antennen, ist notwendig. Das legislative Engagement wird benötigt, da sich die Verwaltungsjustiz auf das BAFU als Regulationsbehörde mit Verweis auf die „antizipierte Beweiswürdigung“ orientiert. Damit wirkt ein selbstreferenzielles System, dass nur durch eine legislative Intervention aufgebrochen werden kann.

**Eine zeitnahe Intervention tut not, sie kann Leben retten!**  
**Diese „Schweizerlösung Korrekturfaktoren“ dürfen nicht länger bestehen!**

Derendingen, den 29. Januar 2022

Thomas Fluri, dipl. Ing. ETH/HTL



**Nutzungsaufgaben** für die Inhalte dieser Arbeit:

**Zitate müssen wortwörtlich erfolgen** und der argumentative Zusammenhang erkenntlich sein. Der Verfasser wünscht sich eine breite Bekanntmachung und Diskussion über die dargestellten Zusammenhänge und Vorgänge.

Der Verfasser erklärt, dass die vorliegende fachtechnische Beurteilung interessen- und finanzierungs-unabhängig entstanden ist und keinen Interessenkonflikt (COI) aufweist. Spenden auf PC Konto Nr. 45-7118-4 sind willkommen und hiermit verdankt

Referenzen, Quellen:

- [1] Fachtechnische Beurteilung:  
Kritik der BAFU «Erläuterungen zu adaptiven Antennen und deren Beurteilung» und des BAFU Nachtrages vom 23. Februar 2021 zu adaptiven Antennen, Vollzugsempfehlung zur NISV Verordnung, BUWAL2002, IFE Th. Fluri, Jun. 2021.
- [2] Adaptive Antennen – Einsatz, Herausforderungen & Exposition,  
Informationsveranstaltung «Adaptive Antennen», Bern, 26/11/2019,  
Hugo Lehmann, Kompetenzzentrum Elektromagnetische Felder, Swisscom (Schweiz) AG
- [3] Gibt es Hinweise auf vermehrten oxidativen Stress durch elektromagnetische Felder?  
Auswertung der Review von Prof. Dr. Meike Mevissen, Universität Bern, Dr. David Schürmann,  
Universität Basel, IFE Th. Fluri, Dez. 21.
- [4] Fachtechnische Beurteilung:  
Irreführende, technisch nicht umsetzbare minimale ERP Leistungsangaben zu aktiven, adaptiven  
massiv MIMO 5G Makro-Antennen in den StDb1, Online Monitoring, QSS2 und adaptive Antennen,  
IFE Th. Fluri, Dez. 2020.
- [5] Ericsson, „Impact of EMF limits on 5G network roll-out“, ITU Workshop on 5G, EMF & Health  
Warsaw, December 5, 2017, [https://www.itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/20171205/Documents/S3\\_Christer\\_Tornevik.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/20171205/Documents/S3_Christer_Tornevik.pdf)
- [6] «Time-Averaged Realistic Maximum Power Levels for the Assessment of Radio Frequency Exposure  
for 5G Radio Base Stations Using Massive MIMO», published September 18, 2017, date of current,  
Björn Thors et al., Ericsson Research, Oct. 2017.
- [7] Nokia: „On the road to Use cases, technology & EMF standardization“,  
Alistair Urie, Nokia Bell Labs, Advanced RAN architecture director, 2019 04 16
- [8] „Accurately assessing exposure to radio frequency electromagnetic fields from 5G networks“  
Ericsson White Paper GFTL-21:000987, October 2021
- [9] „Case studies supporting IEC 62232 – Determination of RF field strength, power density and  
SAR in the vicinity of radiocommunication base stations for the purpose of evaluating human  
exposure“, IEC TR62669:2019
- [10] „Ray-Tracing-Based Numerical Assessment of the Spatiotemporal Duty Cycle of 5G Massive MIMO  
in an Outdoor Urban Environment“, Universität Ghent, Sept. 2020, Shikhantsov et al.,  
Applied Sciences 2020, 10, 7631; doi:10.3390/app10217631
- [11] Fachtechnische Kurzbeurteilung: Power Lock Validation Rapporte, BAKOM,  
IFE Th. Fluri, 07. Sept. 2021,
- [12] Die anwendbaren kantonalen Verfahren zur Implementierung der 5G-Mobilfunkantennen-  
technologie, avis de droit, Institut für Schweizerisches und Internationales Baurecht,  
Universität Fribourg, Prof. J.P. Zufferey, Juni 2021
- [13] „Mit 180'000 Mikrowellen- und Infrarotstrahlern gegen Mensch und Klima! Von der fehlenden  
Energie-Effizienz von Mobilfunkanlagen“, IFE Th. Fluri, Dez. 2020.
- [14] „Weltrisikogesellschaft“, Ulrich Beck, 2008, ISBN 978-3-518-46038-2.



Anhang 1:

**Die Software-definierte Funktionalität der mMIMO Antennentechnik potenziert die Bewilligungs- und Kontrollproblematik von MFA mit mMIMO Technik**

In der BAFU Kritik Ref. [1] Abs. 5.5 wurde festgehalten:

*„Die Ableitung eines «Korrekturfaktors» alleine von der in der Antennenhardware angelegten Sub-Array-Struktur ist also nicht hinreichend und damit ungenügend. Ob überhaupt und wie diese Sub-Arrays für das Beamforming genutzt werden, bestimmt die Softwareausrüstung der Basisstation.“*

Eine weitere, eindeutige Bestätigung dieser Erkenntnis liefert die folgende, auch in den BAFU „Erläuterungen“ zitierte Studie von Shikhantsov et al.:

„Ray-Tracing-Based Numerical Assessment of the Spatiotemporal Duty Cycle of 5G Massive MIMO in an Outdoor Urban Environment, Universität Ghent, Sept. 2020, Applied Sciences 2020, 10, 7631; doi:10.3390/app10217631, Ref. [10].

Diese fortgeschrittene Simulationsstudie ermittelt die Abstrahlung auf Endgeräte (UE's, Handys) mittels eines „Ray Tracing“ Algorithmus für eine Makrozelle (UMa) mit einem Bebauungs- und Kanalmodell –Szenario und mit den 6-Minutenmittelungs- und 95% Perzentil Auswertungs-Vorgaben.

Die Oberflächen des Bebauungsmodells sind mit dielektrischen und elektrischen Eigenschaften beaufschlagt, das Kanalmodell berücksichtigt bis zu 6 Reflexionen und je 1 Diffraction und Transmission. Mit diesen Beschränkungen kann die Studie LoS und NLoS UE Befeldungen ermitteln. Stand der Technik Simulationsmodelle zur Ermittlung der EMF Befeldung von mMIMO Antennen, müssen deren systematische Nutzung von NLoS Verbindungswegen nachbilden und auswerten können.

Vermittels des Kanalmodells nähert sich die Shikhantsov et al. Studie den tatsächlichen Abstrahlungsverhältnissen an. Zudem verwendet und vergleicht die Studie die 3 gängigen Precoding Schemata, berücksichtigt also die **Beamformingleistung**: „codebook based“, „maximum ratio transmission“ und „zero forcing“ .

Reduktionsfaktoren (PRF) gemäss Tabelle 1 der Studie:

Beamforming Leistung >	Codebook				Maximum Ratio				Zero forcing					
	4	16	32	64	4	16	31	64		16	32	64		
Subarrays >														
UE's / Verb'Zeit v														
5 / 10 s	0.92	0.42	0.28	0.22	0.65	0.36	0.27	0.2		0.2	0.15	0.13		
5 / 60 s	0.97	0.57	0.42	0.35	0.77	0.49	0.36	0.3		0.29	0.24	0.21		
10 / 10 s	0.96	0.44	0.31	0.24	0.64	0.36	0.25	0.19		0.18	0.11	0.1		
10 / 60 s	0.98	0.55	0.42	0.34	0.77	0.48	0.35	0.27		0.27	0.19	0.17		
					In den BAFU Erläuterungen verwendet									

Die vom BAFU verwendeten kleinsten PRF Werte entsprechen den höchsten negativen dB Werten der „Schweizerlösung Korrekturfaktoren“.

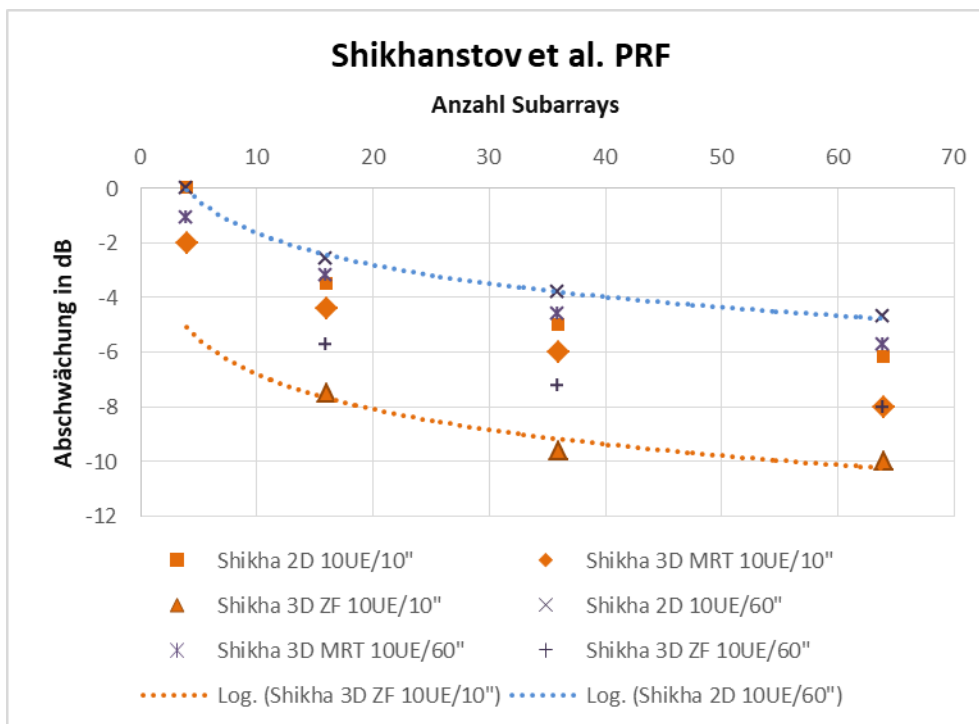


Die Studie von Ericsson (Thors et al.) Ref. [wendete noch LoS und „Codebook based“ Precoding Annahmen, die Studie von Nokia (Barraca et al.) Ref. [ ] 3GPP UMa und UMi statistische Kanalmodelle und „maximum ratio“ Precoding Annahmen.

**Die Shikhanstov Studie belegt die starken Abhängigkeiten der „Korrekturfaktoren“ von:**

- Beamformingleistung: 2D horizontales versus 3D horizontal/vertikal Beamforming,
- Anzahl Antennenelemente/Subarrays,
- Anzahl gleichzeitig aktiver Endgeräte (UE's),
- Verbindungsdauer,
- Verteilung der UE's im Scanvolumen der mMIMO Antenne, Nutzerverteilung.

Aus den Ergebnissen der Tabelle 1 der Studie resultiert die folgende Grafik:



Die Grafik belegt den **resultierenden Schwankungsbereich der "Korrekturfaktoren" (PFR)** für ein: 2D "codebook based" Precoding, 10 UE's und 60" Verbindungszeit (blaue Linie), und ein 3D "zero forcing" Precoding mit 10 UE's und 10" Verbindungszeit (rote Linie).

➔ **Der Unterschied in der Leistungsreduktion, ermittelt aus 6-Minutenmittelung und 95% Perzentil statistischer Bewertung, beträgt ca. 5 dB, ein Faktor 3, zwischen einem „codebook based“ und einem „zero forcing“ Beamforming Precoding!**

Selbst ein Ausbau einer mMIMO Antenne von 16 auf eine 64 Subarray Matrix erreicht mit Verwendung eines 2D (horizontalem) „codebook-based“ Beamforming nicht den Reduktionsfaktor eines 16 Subarray mMIMO Antennen mit „zero forcing“ 3D Beamformingleistung.

Das BAFU verkennt diese Problematik und missachtet damit vollkommen das bis anhin geltende "worst case" Prinzip bezüglich der EMF Vorsorge.



Die BAFU „Erläuterungen“ und also auch der Nachtrag zu AA erkennen nur den Einfluss der Matrix/Subarray Anordnung auf den „Korrekturfaktor“, die weiteren 4 Einflussfaktoren – und insbesondere die Beamforming Precodingleistung - bleiben unberücksichtigt.

Aus diesen Gegebenheiten folgt unmittelbar, s. BAFU Kritik Ref. [ ] Abs. 5.5 und Anhang 1

*„Wird eine aktive adaptive Antenne mit 3D Beamforming Leistung entsprechend der Hardware Sub-Arrayausrüstung mit einem «Korrekturfaktor» im StDb ausgewiesen, kann diese Antenne mit entsprechend erhöhter Leistung abstrahlen. Wird diese Antenne aber als 2TRx, 4TRx oder 8TRx in einer 2D Beamforming Konfiguration betrieben, **wird die statistische HF EMF Beurteilung als 3D Sub-Array Konfiguration unzutreffend und also falsch angewendet und der AGW massiv überschritten.**“*

Hier wird die Regulationsproblematik mit den Software-definierten mMIMO Antennentechnik erkenntlich: alleine, wie vom BAU im Nachtrag zu AA „empfohlen“, die Angabe der Subarray-Anzahl und einer Ja/Nein Angabe zum adaptiven Betrieb, kann die Komplexität der Software-gesteuerten mMIMO Antennen nicht erfassen und ist vollkommen ungenügend.

Die Ableitung eines «Korrekturfaktors» alleine von der in der Antennenhardware angelegten Subarray-Struktur ist vollkommen ungenügend.

Ob überhaupt und wie diese Subarrays für das Beamforming genutzt werden, bestimmt die Softwareausrüstung der Basisstation.

Das Standortdatenblatt muss für adaptive mMIMO Antennen zusätzlich zur Subarray-Angabe zwingend Angaben zur Software Beamformingleistung der Basisstation und der mMIMO Antennen sowie zum gewählten Einsatzszenario aufweisen.

### **Per Software-gesteuerte mMIMO Antennen potenzieren die Bewilligungs- und Kontrollproblematik entsprechend ausgerüsteter Mobilfunkanlagen.**

Entscheidend sind nicht mehr das Antennendiagramm (Software-definiert für mMIMO) und die Sendeleistung, sondern vielmehr die Beamformingleistung und also die Softwareausrüstung der Basisstation.

Verlangen die Regulierungsbehörde mit jedem Software-Update, da ja mit grosser Wahrscheinlichkeit dadurch das Antennendiagramm verändert wird, zwingend eine Neumessung der OMEN? ja der ganzen isotropischen Ausschlusszone um den Antennenstandort?

Werden adaptive Antennen im Standortdatenblatt mit einem 3D «Korrekturfaktor» ausgewiesen, tatsächlich aber durch die Softwareausrüstung der BS in einer 2D Abstrahlungskonstellation fehlverwendet, können bis zu 50% der Befeldungsereignisse den AGW massiv überschreiten!

Wie stellt das QSS sicher, dass eine mit einem „Korrekturfaktor“ bewilligte adaptive Antenne, tatsächlich mit der diesem „Korrekturfaktor“ entsprechenden Beamformingleistung arbeitet?