

Protokoll

zur Baumwipfelmessung,

gemessen von Erwin Kaminek

Am 2. Oktober 2021 hatte ich die Möglichkeit Mobilfunkstrahlen in „abgestorbenen“ Baumwipfeln zu messen. Zumal es viele Dokumentationen über Baumschädigungen durch Mobilfunk gibt. Diesbezügliche Links finden Sie am Ende dieses Protokolls.

Die Mobilfunkstrahlung wurde gemessen mit:

Messgerät

HF35C Hochfrequenz-Analyser 800 MHz - 2,6 GHz der Firma Gigahertz Solutions GmbH und

HF35C HF-Analyser 2,4 GHz bis 6 GHz

Messbereich

Die Breitbandmessung wurde im Bereich von 800 MHz bis 2,6 GHz und von 2,4GHz bis 6GHz durchgeführt.

Darunter fallen GSM 900 (925 MHz bis 960 MHz), GSM 1800 (1805 MHz bis 1880 MHz) und UMTS (1900 bis 2170 MHz dies entspricht 1,9 GHz bis 2,17 GHz), sowie 5G Frequenzen (800 MHz bis 3,8 GHz) und öffentliches WLAN nach IEEE 802.11b und IEEE802.11g (2,4GHz bis 2,4835 und 5 GHz)

Weitere Messbereiche im ISM Band

Als **ISM-Bänder** (Industrial, Scientific and Medical Band) werden Frequenzbereiche bezeichnet, die durch Hochfrequenz-Geräte in Industrie, Wissenschaft, Medizin, in häuslichen und ähnlichen Bereichen genutzt werden können. Darunter fallen auch Alarmanlagen. Natürlich müssen sie bei der Messung in Betrieb sein.

Folgende Spezifikationen sind im Wohnbereich vorhanden, kommen aber, im Freibereich nicht zum Tragen, weil am Baumwipfel sich z. B. kein Mikrowellenherd in der Nähe befindet. Drahtlose Videoübertragungssysteme (2,4 GHz), Bluetooth (2,4 GHz), Mikrowellenherde (2,4GHz), DECT Schnurlostelefone (1880 MHz bis 1900 MHz, Erweiterungsbänder in den Bereichen 1900–1980 MHz, 2010–2025 MHz und 2400–2480 MHz sind möglich).

Messwert allgemein

Jede Maßeinheit benötigt das entsprechende Messgerät.

- Die Länge, ein Maßband, welches in mm, cm, m oder km (oder auch in inch) gemessen wird.
- Das Gewicht, eine Waage, welches in g, kg, t (oder in Pfund) gemessen wird.
- Die Temperatur, ein Thermometer, welches die Grade in Celsius (oder Fahrenheit) anzeigt.
- Für **die Mobilfunkstrahlen**, benötigt man ein HF-Mikrowellen-Meter, welches $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (auch V/m) misst.

Die Einheit der elektromagnetischen hochfrequenten Wellen wird auch Leistungsflussdichte genannt und wird in W/m^2 (Watt pro Quadratmeter), in der Baubiologie in $\mu\text{W}/\text{m}^2$ angegeben. In der Mobilfunkmessung sind ebenfalls die $\mu\text{W}/\text{m}^2$ üblich. Sollten einmal die oben angeführten Messwerte in Klammer (Inch, Pfund, Fahrenheit, V/m) angegeben sein, finden Sie bei Google die entsprechenden Umrechnungstabellen.

Gemessen wurde die Leistungsflussdichte in $\mu\text{W}/\text{m}^2$. Das ist der Wert, der am Display des Messgerätes zu sehen ist.

Die **Ö-Norm 8850** legt beim Mobilfunk den Grenzwert bis zu $10\text{W}/\text{m}^2$ fest (**nicht μW !!!**). **STOA**, die Wissenschaftsdirektion des Europäischen Parlaments, sagt, dass bei einer Langzeitbelastung die Strahlungsintensität nicht höher als $100\mu\text{W}/\text{m}^2$ sein darf. **Der Salzburger Vorsorgewert**, den auch die **Ärztchamber präferiert**, sagt maximal bis $10\mu\text{W}/\text{m}^2 = 0,000\ 010\text{W}/\text{m}^2$.

Um die Messwerte noch besser einordnen bzw. interpretieren zu können, liste ich hier noch andere Messergebnisse auf.

- 1 bis $10\mu\text{W}/\text{m}^2$ Salzburger Vorsorgewert
- 150 bis $400\mu\text{W}/\text{m}^2$ in Wiener Wohnungen
- 40 bis $500\mu\text{W}/\text{m}^2$ auf Ortsstraßen im ländlichen Bereich
- 600 bis $2000\mu\text{W}/\text{m}^2$ bei WLAN Routern, bis ca. 1,5m Entfernung (z. B. am Schreibtisch)
- 500 bis $2000\mu\text{W}/\text{m}^2$ auf öffentlichen Straßen in Wien (im Durchschnitt), vereinzelt bis $7000\mu\text{W}/\text{m}^2$
- 10 000 bis 16 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ auf Terrassen bei Dachgeschosswohnungen in Großstädten)
- 10 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (= $10\text{W}/\text{m}^2$) lt. Verordnung der zulässige Höchstwert in Österreich

Die EU-Institutionen STOA empfiehlt $100\mu\text{W}/\text{m}^2$. Diese $100\mu\text{W}/\text{m}^2$ scheinen für mich, für Erwachsene (die nicht elektrosensibel sind), praktikabel und schlüssig zu sein. Für Babies und Kleinkinder würde ich präventiv nicht höher als $10\mu\text{W}/\text{m}^2$ empfehlen.

Die gemessenen Baumwipfel-Werte:

Es gab zwei Ortsteile zu messen, wobei der eine Mobilfunkmast laut www.Senderkataster.at mit 2 Stationen (60 bis 80W und 120 bis 140W) in den Bereichen GSM, UMTS und LTE strahlte.

Weiters steht in den Erläuterungen vom Senderkataster:

*„Die Leistungsangaben beziehen sich auf die Antenneneingangsleistung (Anmerk: nicht Sendeleistung) und erfolgen in Watt. Die Leistung ist nicht mit den Immissionen im Umfeld eines Standortes gleichzusetzen, die abhängig von Tageszeit und Nutzung variieren und **nur durch eine Messung vor Ort bestimmt werden können!** Immissionen werden als Leistungsflussdichte in W/m^2 angegeben. Die Leistungsflussdichte ist dabei ein Maß für die senkrecht auf eine Fläche auftreffende Leistung eines elektromagnetischen Feldes.“*

Der niedrigste gemessene Wert lag im ersten Ortsteil bei der Zufahrtsstraße mit $125\mu W/m^2$ und der höchste Wert bei $499\mu W/m^2$.

Beim zweiten Messgerät, mit kleinerer Antenne, dieses misst den neuen 5G Bereich, HFW35C HF-Analyser 2,4 GHz bis 6 GHz, wurden max. $0,5\mu W/m^2$ gemessen. Das heißt, in diesem Bereich ist keine direkte Strahlung vorhanden. Dies entspricht den Angaben im Senderkataster, wie oben erwähnt. Achten Sie bitte bei den Messwerten auch auf die Kommastelle.



Bild 1: Der niedrigste Baumwipfelwert $125\mu W/m^2$



Bild 2: Der höchste Baumwipfelwert $499\mu W/m^2$

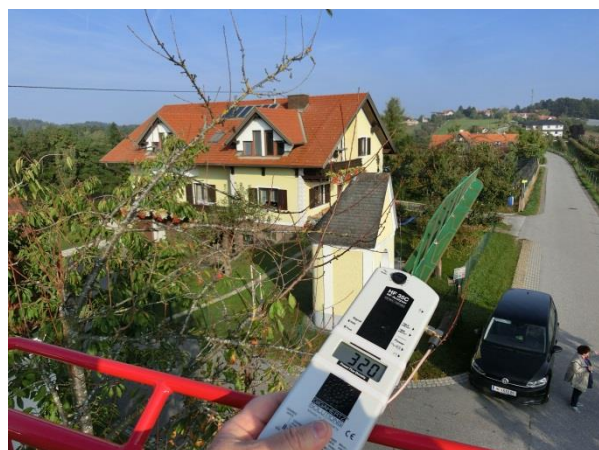


Bild3: Kontrollwert mit anderer Position $320\mu W/m^2$



Bild4: Kontrollwert Positionswechsel $232\mu W/m^2$



Bild 5: Bodenwert entspr. Wipfelwert $252\mu\text{W}/\text{m}^2$



Bild 6: Bodenwert entspr. Wipfelwert $388\mu\text{W}/\text{m}^2$

Ein weiteres Faktum für die geringen Messwerte ist, dass die Sendeantennen und deren Hauptstrahl nicht direkt auf die Zufahrtsstraße, wo entlang auch die beschädigten Bäume stehen) strahlen, sondern links und rechts seitlich abgehend.

Es sind an die 110 Messbilder inkl. Videobilder gemacht worden.



2D-Simulation des Feldes einer Mobilfunkantenne.

Keine Einfärbung: schwache Strahlung; gelb und rot: zunehmend kräftiger.

Ist die Funkantenne hoch montiert, werden niedrige Nachbarhäuser vom Hauptstrahl verschont.

Bild 7: Zum besseren Verständnis zur Strahlungscharakteristik eines Senders hier ein Sendekeulen-Bild eines Mobilfunksenders.

© Umweltinstitut München e.V. www.umweltinstitut.org

Die Mobilfunkbetreiber können diese Sendekeule sehr gut und genau berechnen und positionieren. In Abhängigkeit des Neigungswinkels der montierten Antenne wird diese genau auf eine bestimmte Region ausgerichtet. Mit der Sendeleistung beeinflusst man u. a. die Reichweite.

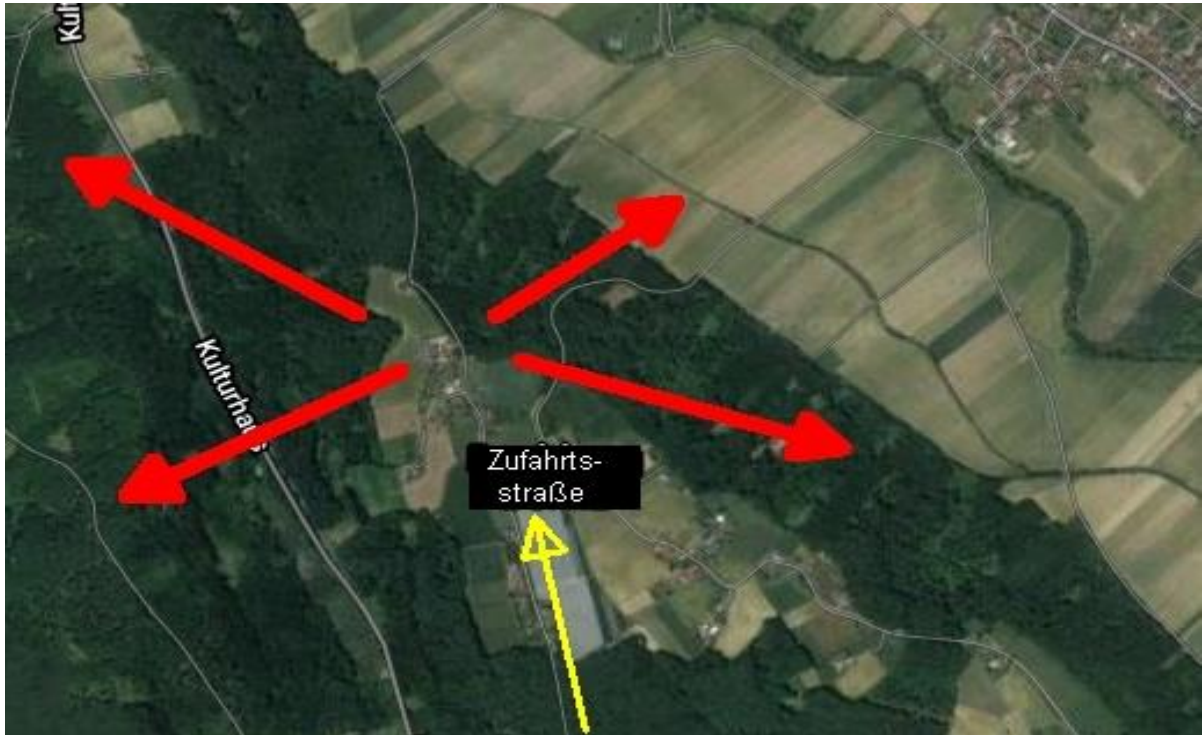


Bild 8: Die Zufahrtsstraße bleibt von einer Hauptkeulenbestrahlung verschont. Die Hauptkeulen sind auf das Umland ausgerichtet.

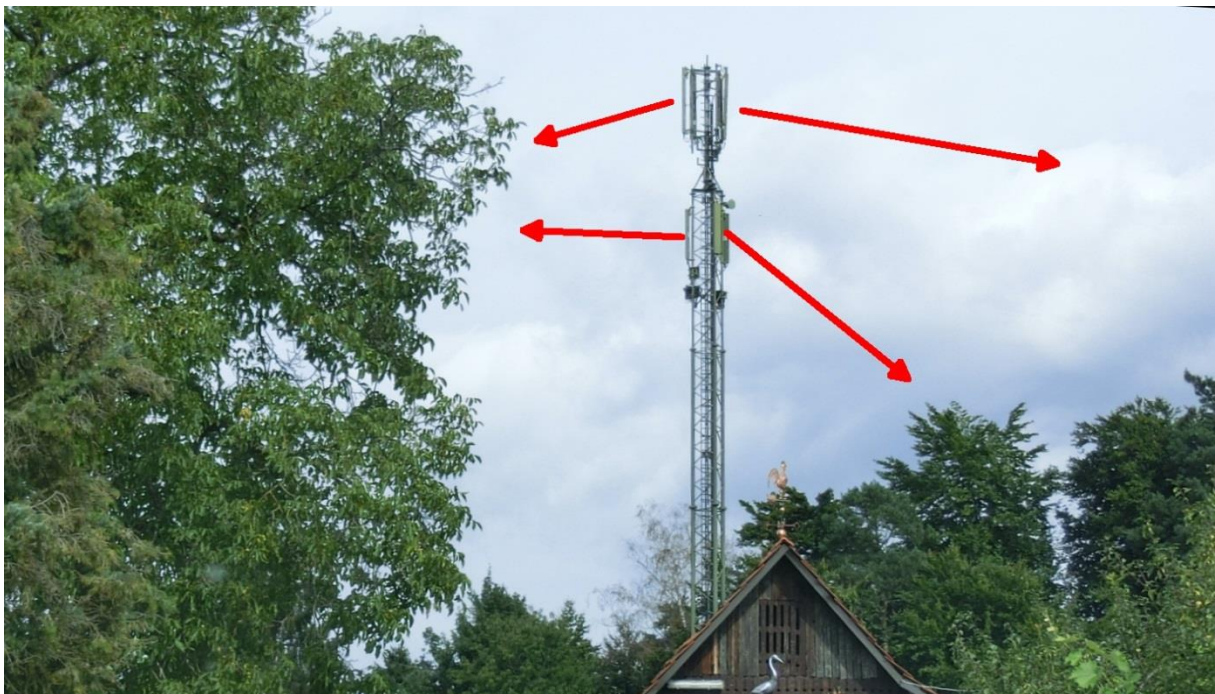


Bild 9: Die Antenneneinheiten sind nicht auf die Zufahrtsstraße ausgerichtet. Die Straße mit den daneben liegenden Häusern und teilweise geschädigten Bäumen werden nur mit „Nebenkeulen“ versorgt. Diese Nebenkeulen haben in der Regel eine geringere Feldstärke und durch die weitere Entfernung wird die Feldstärke nochmals abgeschwächt.

Messung neben und oben des Sendemastes

Direkt neben dem Mobilfunkmast ist die Situation eine andere. Im Normalfall sind die Häuser neben einem Sendemast mit wenig Strahlung belastet, weil die Hauptkeule oberhalb der Häuser hinweg strahlt.

Hier kommen offenbar die Nebenkeulen (siehe Bild 7) zum Tragen, die nur durch Messungen vor Ort bestimmt werden können, wie schon in den Erläuterungen im Senderkataster erwähnt wurde. Mit nur wenige Meter Abstand gibt es hier große Unterschiede. $1170\mu\text{W}/\text{m}^2$ zu $176\mu\text{W}/\text{m}^2$.



Bild 10: Links vom Nussbaum $1170\mu\text{W}/\text{m}^2$



Bild 11: Rechts vom Nussbaum $176\mu\text{W}/\text{m}^2$



Bild 12: $1115\mu\text{W}/\text{m}^2$, kein Unterschied zur Bodenmessung, siehe Bild 10: $1170\mu\text{W}/\text{m}^2$



Bild 13: Baumwipfel-Kontrollmessung

Bei der **zweiten Ortsteilmessung** mit Blick zum Kirchturm, indem auch Mobilsender montiert sind, lag der niedrigste Wert bei $220\mu\text{W}/\text{m}^2$ und der höchste Wert bei $614\mu\text{W}/\text{m}^2$.

Am Boden lag der niedrigste Wert hinter der Hausmauer $009\mu\text{W}/\text{m}^2$. Der höchste Wert mit Sicht zum Kirchturm um die $963\mu\text{W}/\text{m}^2$.

Laut „Baumbeobachter“ gab es hier 3 Problemzonen die direkte Sicht zum Kirchturm hatten und 1 Problemzone war hinter dem Gebäude. Im Kirchturm befinden sich 2 Stationen (100W/m² bis 120W/m² und 120W/m² bis 140W/m²).



Bild 14: Diese 4 Problemzonen, jeweils ein anderer Baum, fanden meine Aufmerksamkeit. Es galt die Feldstärke zu messen und zu vergleichen.



Bild 15: Der geschützte Baum war genauso schadhaf wie die ungeschützten mit höherem Stahlenwert



Bild 16: In Höhe der 3 Problemzonen war der niedrigste Wert 220 $\mu\text{W}/\text{m}^2$



Bild 17: In der Höhe der 3 Problemzonen war der höchste Wert 614 $\mu\text{W}/\text{m}^2$



Bild 18: Mit Sicht zum Kirchturm 963 $\mu\text{W}/\text{m}^2$



Bild 19: Ohne Sicht zum Kirchturm 9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Resümee:

Eine höhere Exposition bedeutet nicht immer einen höheren Strahlenwert. Das heißt, ein höherer Strahlenwert kann sich durchaus auch in Bodennähe befinden. Siehe Bild 7, Sendekeule, Bild 10 beim Nussbaum und Bild 18.

Die Argumentation der „Baumbeobachter“, Mobilfunkstrahlen schädigen die Bäume, kann ich aufgrund dieser Messungen nicht nachvollziehen. Aufgrund von höheren Messwerten in Bodennähe, müssten die Sträucher und kleineren Bäume auch ihre Blätter frühzeitig verlieren oder braun werden. Dies ist jedoch nicht der Fall. Obgleich es NICHT auszuschließen ist, dass Mobilfunkstrahlung keine Schäden anrichtet.

Als Beispiel sehen Sie hier ein Maisfeld unter einer Hochspannungsleitung. Direkt unterhalb der Leitungsdrähte erreichte der Mais nur ein Drittel seiner normalen Höhe. Eine Hochspannung hat zwar andere Spezifikationen als eine Mobilfunkstrahlung, aber dennoch sind es elektromagnetische Felder, die sehr wohl Auswirkungen auf biologische Zellen haben können.



Bild 20: Zufahrtsstraße zum Haubiversum, bei Ypps.

Der Kukuruz verkümmert unter der Hochspannungsleitung.

Da die Beweisführung einer Mobilfunk-Schädigung sehr schwer zu führen ist, ist präventiv eine geringe Strahlenbelastung empfehlenswert (siehe dazu die Seite 2).

Und als Erinnerung sei nochmals erwähnt:

Die Leistungsangabe in Watt im Senderkataster bezieht sich auf die Antenneneingangsleistung und ist nicht mit den Immissionen im Umfeld eines Standortes gleichzusetzen, die abhängig von Tageszeit und Nutzung variieren und **nur durch eine Messung vor Ort bestimmt werden kann!** Diese Immissionen werden als Leistungsflussdichte in $\mu\text{W}/\text{m}^2$ angegeben.

Warum diese Baumwipfel-Messung?

Viele Publikationen zum Thema „Mobilfunk und Baum“ waren für mich nicht schlüssig erklärt und es fehlte immer der konkrete Messwert. Bäume können z. B. krank sein, einer exponierter Witterung ausgesetzt sein, oder durch ihre biologische Gegebenheit verschiedenartig reagieren (die einen färben sich rot andere gelb, oder werden nur braun und fallen ab), oder sie sind durch Mobilfunkstrahlung tatsächlich geschädigt worden. Diese Baumwipfelmessung brachte nun etwas Licht in die dürren Äste und Blätter.

Selbsternannte „Baumbeobachter“ schreiben unter anderem:

„Seit der neue UMTS-Mast steht, leiden verschiedene Bäume an einer Art “Verbrennung” des Blattbestands an der dem Masten zugewandten Seite; von außen nach innen werden die Blätter von Obstbäumen oder die Nadeln von Föhren braun und fallen verfrüht bereits im Sommer ab.“

Meine ungeklärten Fragen:

Aufgrund des Erscheinungsbildes, wie es in vielen Publikationen beschrieben und gezeigt wird, hätte ich mir bei meiner ersten Ortsmessung höhere Strahlenwerte erwartet. Diese waren aber unterdurchschnittlich niedrig. Wenn ich nun die Strahlenwerte von Wien (oder anderen Großstädten) vergleiche, die am Boden dreimal so hoch sind, oder auf Dachterrassen überhaupt bis 10 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ betragen, dürfte am Ring in Wien oder in Parkanlagen kein einziger grüner Baum mehr stehen.

Für eine Erfahrungsanalyse waren diese 2 Ortsmessungen wichtig, aber für breitgefächerte Erfahrungswerte doch noch etwas zu wenig. Ein Baumexperte (z.B. von der BOKU) könnte aus biologischer Sicht sicher noch wertvolle Hinweise geben.

Erkenntnis aus dieser Baumwipfelmessung

Nicht jeder dürre Ast oder die verfrüht bräunlichen Blätter; können, müssen aber nicht mit Mobilfunkstrahlung zu tun haben. Eine Messung bringt Klarheit.

Es bleibt noch zu klären, warum immer nur in die hoch gelegenen Blätter und Äste etwas hineininterpretiert wird (ohne Messwert Dokumentation) und die bodennahen Blätter und Sträucher die man leicht messen könnte, bleiben immer unerwähnt.

Weitere Links, bzw. andere Sichtweisen zu Baumschäden:

Hochfrequenzsender verursachen Baumschäden. www.puls-schlag.org
<https://kompetenzinitiative.com/wissenschaft/beobachtungseleitfaden-baumschaeden-durch-mobilfunkstrahlung/> Interessante Dokus