



Baumschäden durch Mobilfunkstrahlung

Beispielhafte Beobachtungen aus dem Zeitraum 2005 bis 2021

Präsentation (ungekürzt) für Webinar am 11.02.22, ergänzt durch Literaturhinweise

Dr. med. Cornelia Waldmann-Selsam

Veranstalter: diagnose:funk, Kompetenzinitiative, Mobilfunk Bürgerforum

Inhalt

Einleitung	3
Kontrast zwischen Funkschatten und Hochfrequenzexposition	5
Einseitig beginnende Kronenschäden bei Einzelbäumen und Baumpaaren	15
Baumschäden an Gewässern	90
Bäume an funkarmen Standorten im Jahr 2019 und im Oktober 2021	93
Waldschäden	95
Gedeihstörungen bei jungen Bäumen	107
Schlussfolgerung	112
Literaturhinweise	113
Bildnachweis	
Link zum Webinar 11.02.2022	
Kontakt	140

Baubeobachtungen aus dem Zeitraum 2005 bis 2021 weisen auf einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Hochfrequenzexposition und Baumschäden hin. Von diesen Beobachtungen möchte ich Ihnen heute Beispiele aus verschiedenen Städten und Gemeinden zeigen.

Anlässlich ärztlicher Hausbesuche bei erkrankten Anwohnern von Mobilfunksendeanlagen fiel ab dem Jahr 2005 auf, dass häufig gleichzeitig mit den Krankheitssymptomen der Menschen auch Veränderungen und Schäden an Bäumen aufgetreten waren. Laub- und Nadelbäume sowie Sträucher waren betroffen.

Einseitig beginnende Kronenschäden, jeweils auf der Baumseite, die einem Mobilfunksender zugewandt war, sowie der Kontrast zwischen geschädigten Bäumen vor dem Haus – mit Sichtverbindung zu einem Sender – und gesunden Bäumen hinter dem Haus – ohne Sichtverbindung – machten uns besonders nachdenklich.

Hitze, Trockenheit, Frost, Zusammensetzung und Versiegelung des Bodens, Salzstreuung, Luft- und Bodenschadstoffe sowie Schadorganismen beeinflussen die Gesundheit der Bäume.

Diese Einflussfaktoren können jedoch einseitig beginnende Kronenschäden und Baumschäden an Gewässern nicht erklären.

Wir fragten verschiedene Baumfachleute um Rat: „Welche Ursachen müssen bei einseitigen Kronenschäden in Betracht gezogen werden?“ Die Fachleute nannten die einseitige Wurzelschädigung durch Tiefbaumaßnahmen als Ursache. Andere Ursachen seien ihnen aus der Praxis nicht bekannt. Lediglich in der Umgebung von Industrieanlagen sei ein möglicher Einfluss durch Industrieemissionen zu berücksichtigen.

Der Leiter eines Gartenamtes sagte in einem Gespräch im Mai 2006: „Seit 2-3 Jahren sind Vitalitätsstörungen aufgetreten, die ich mir nicht erklären kann.“ Diese Aussage bestärkte uns darin, dem Verdacht nachzugehen.

Dr. H. Eger, Dipl.-Ing. F. Maierhofer, Dr. V. Schorpp, Diplom-Meteorologe W. Sönning und ich trugen Literatur über Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf Pflanzen zusammen. Wir waren überwältigt von dem bereits vorhandenen Wissen.

Um 1920 machten Nachrichtentechniker die Erfahrung, dass Bäume Empfangsantennen für Radiowellen darstellen. Eine hohe Pappel ermöglichte den Radioempfang vom 300 km entfernten Eiffelturm.

Um 1950 war am Forstbotanischen Institut der Universität Freiburg die biologische Wirkung von Ultrakurzwellen (Wellenlänge 1,5 m) auf Pflanzen untersucht worden. Beeinflussung der Teilungsfrequenz und Chromosomenmutationen wurden gefunden - weit unter den heute geltenden Grenzwerten.

In den 80iger Jahren dokumentierte der Elektrotechniker und Physiker Dr.- Ing. W. Volkrodt Waldschäden an 32 Standorten von Richtfunk-, Radar-, Rundfunk- und Fernsehsendern – vom Feldberg im Schwarzwald bis zum Würmberg und Brocken im Harz.

Dr. A. Bernatzky, ein renommierter Fachmann für Baumschutz, Naturschutz und Grünplanung, tätig bei der Stadtverwaltung Frankfurt und beim Regierungspräsidium Wiesbaden/Darmstadt, beobachtete bereits 1985 senderseitig auftretende Kronenschäden - im Einflussbereich von Fernsehumsetzern. In dem Lehrbuch „Baumkunde und Baumpflege“ veröffentlichte er im Jahr 1994 Informationen über das Spektrum der elektromagnetischen Felder und Richtfunk. Er führte Forschungsberichte sowie die Beobachtungen und Abschirmexperimente von Ingenieur Ermer auf – mit Abbildungen.

Im Jahr 2000 wurde eine Zusammenfassung der Studie "Studies on the effects of radiofrequency fields on conifers" veröffentlicht. Wissenschaftler der Universitäten Wuppertal und Karlsruhe hatten insgesamt 451 einjährige Keimlinge dreier Koniferen-Arten untersucht. Im Zeitraum von Oktober 1999 bis Mai 2000 wurden die Pflanzen mit einer Frequenz von 383 MHz (gepulst, entspricht dem TETRA-Signal) befeldet. Die Pflanzen wurden gewässert, sobald es nötig war. Dabei wurde bei Pinus pumila Wachstumsbeschleunigung, aber auch Erniedrigung des Verhältnisses von Chlorophyll a/b beobachtet. Bei allen drei Koniferen-Arten war die Anzahl toter Pflanzen unter den exponierten Gruppen signifikant erhöht.

Die Gesamtstudie sowie eine zweite Studie aus dem Jahr 2001, welche ebenfalls Auswirkungen auf Koniferen-Keimlinge gefunden hatte, wurden bis heute nicht veröffentlicht. Jedoch wurde ein flächendeckendes Netz von TETRA-Sendern für den BOS-Digitalfunk aufgebaut.

Ab 2004 veröffentlichten verschiedene Forschergruppen Effekte auf Keimung, Wachstum und Zellstoffwechsel in Laborexperimenten.

Die Forschungsergebnisse und Beobachtungen ab 1930 sowie die vor Ort gesehenen Baumschäden gaben den Anstoß zu jahrelangen Baumdokumentationen – begleitet von Messungen – und zu unserer Studie. **Im Umkreis aller aufgesuchten Mobilfunksendeanlagen fanden wir Hinweise auf hochfrequenzbedingte Baumschäden.** Um diese Aussage zu belegen, möchte ich Ihnen eine größere Zahl von Beispielen vorstellen.

Kontrast zwischen Funkschatten und Hochfrequenzexposition

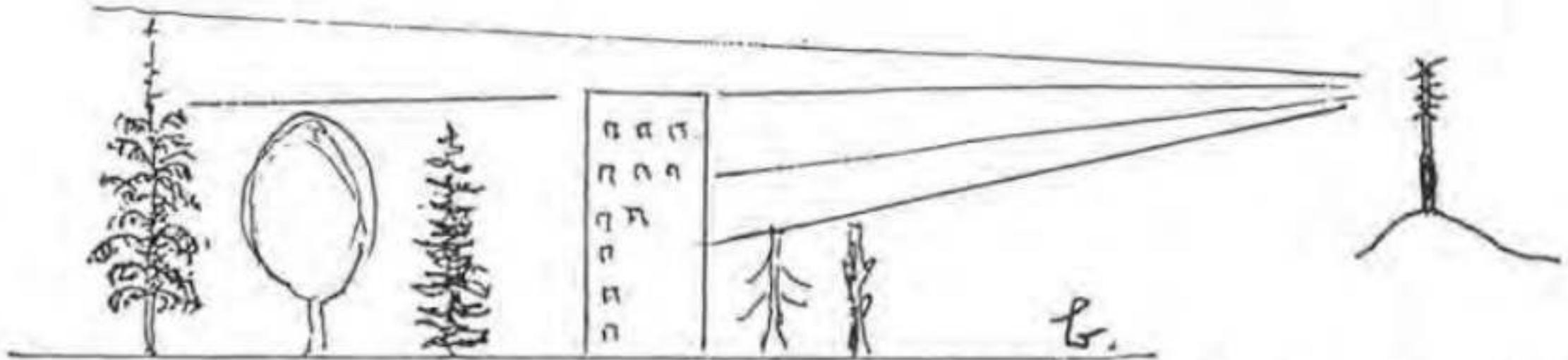


Abbildung 172: Baumschäden durch elektromagnetische Wellen. Bäume vor dem Haus sterben ab, da sie von den EM-Wellen des Senders (rechts) getroffen werden. Im Schatten des Hauses wachsen sie ungestört; jedoch darüber hinauswachsende Äste sterben dort ab, wo die Schutzwirkung des Hauses aufhört (Zeichnung: Bernatzky)

Zeichnung aus dem Lehrbuch „Baumkunde und Baumpflege“, Bernhard Thalacker Verlag, 1994, 5. erweiterte Auflage

Dipl. hort. Dr. phil. nat. Aloys Bernatzky, Gartenarchitekt, Fachmann für Baum- und Naturschutz, Pionier der Stadtökologie, machte diese Beobachtung im Hochfrequenzfeld von Rundfunk- und Fernsehsendern.

Die Beobachtung von Bernatzky wurde ab 2005 im Umkreis jeder aufgesuchten Mobilfunksendeanlage gemacht.

Bamberg, 2010

190 - 230 m



10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

300 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

06.10.10 Schlüsselstraße/Mußstraße, Hainbuchen (Blick von Nordwesten). Von Süden strahlt die Mobilfunksendeanlage Konzerthalle (Entfernung 190-230 m). Die Messwerte betragen rechts in der Mußstraße mit Sicht zum Sender 300 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, links in der Schlüsselstraße ohne Sendersicht wegen Gebäude 10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$.

Bamberg, 2015



28.10.15 Schlüsselstraße/Mußstraße, Hainbuchen (Blick von Nordwesten). Die Hainbuchen an der Mußstraße wurden wegen Gedeihstörungen entfernt. Im Umkreis der Konzerthalle mit Sendeanlage traten eine Vielzahl von Baumschäden auf.

$30 \mu\text{W}/\text{m}^2$

$1.470 \mu\text{W}/\text{m}^2$

6.09.12 Weihenstephan, Lange Point 10, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Blick von SO), Birnbaum und Walnuss im Funkschatten, Platane exponiert. Messwerte: bei Birnbaum $30 \mu\text{W}/\text{m}^2$, bei Platane $1.470 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Auch in den anderen Richtungen sind die exponierten Bäume geschädigt.

Fünf Mobilfunksendeanlagen auf dem Wissenschafts- und Forschungscampus Weihenstephan

Ausschnitt UK 50-35,
Landshut, Bayerisches
Landesamt für Vermessung
und Geoinformation.
Ergänzt: Sechs
Mobilfunkstandorte (gelb)
mit den Hauptstrahlrichtungen
der Antennen. Campus:
Schießplatz (1),
Lange Point 10 (2),
Am Staudengarten 14 (3),
Vöttinger Str. 38 (4),
Am Hofgarten 10 (5)
(Stand 2016),
Platane (grün)



Jena, 2017

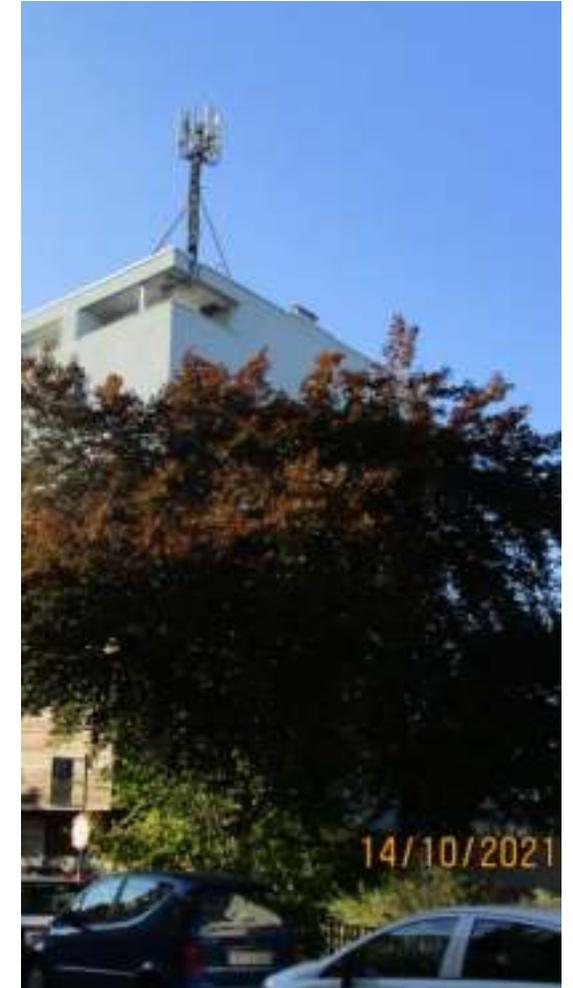


Zahlreiche
Sektorantennen auf
dem Jentower



14.10.17 Westbahnhofstraße/ Curt-Unckel-Straße. Im Hintergrund: belaubter Baum
im Gebäudeschatten, Vordergrund: in der oberen Hälfte entlaubter Baum.

Freiburg, 2019



6.10.19 Freiburg, Hauptstraße. Buche und Eibe links stehen im Funkschatten des Gebäudes Biologie I und Zoologische Schausammlung. Von der Roteiche rechts besteht Sichtverbindung zur Sendeanlage Hauptstr./ Habsburgerstr. Messwert vor Kinderpsychiatrie: $1.960 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Auch im Jahr 2021 war die Buche am 14.10. noch belaubt.

Foto: R.Grimm

Schlechingen, 16. Okt. 2005

Sender am Wasserturm



Obstbäume im Oktober ohne Obst und Blätter

16 10 '05

16.10.05, Schechingen im
Landkreis Schwäbisch
Gmünd, **Obstbäume mit**
Sichtverbindung zu einer
Mobilfunksendeanlage

Rolf Grimm hat ab 2003
Baumschäden im Umkreis
von Sendeanlagen in seinem
Landkreis beobachtet und
über viele Jahre
dokumentiert.

Foto: R.Grimm

Laubach (4 km von Schlechingen), 16. Okt. 2005

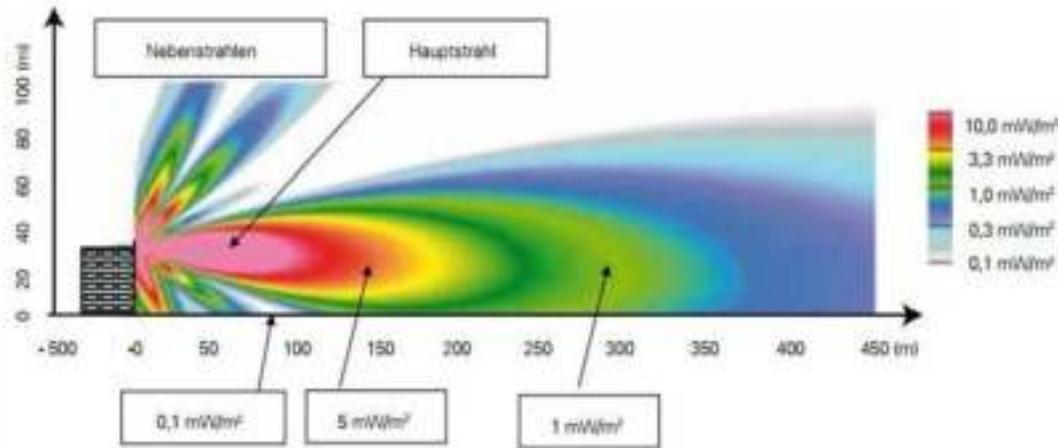


Obstbäume im Oktober mit Obst und Blättern

16 10 '05

16.10.05, Laubach im
Landkreis Schwäbisch
Gmünd, **Obstbäume ohne**
Sichtverbindung zu einer
Mobilfunksendeanlage

Vertikale Bündelung einer Sektorantenne



Die Simulation zeigt, wie sich die Sendeleistung einer Mobilfunkantenne räumlich verteilt. Außer dem Hauptstrahl, der den Fernbereich abdeckt, treten in bestimmten Winkeln Nebenstrahlen auf. Quelle: LfU

Aus „Elektromagnetische Felder im Alltag“, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2009)

Die Abstrahlung der Mobilfunksektorantennen erfolgt in Haupt- und Nebenstrahlen, vertikal und horizontal gebündelt. In der Regel deckt eine Sektorantenne einen Sektor von 120° ab. Die Antennen für den BOS-Digitalfunk strahlen meist rundum ab. Die Hauptstrahlrichtungen der Mobilfunksektorantennen sowie Montagehöhe, Anzahl und Sicherheitsabstände der Antennen können auf der EMF-Datenbank der Bundesnetzagentur abgerufen werden: <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Vportal/TK/Funktechnik/EMF/start.html>

Gebündelte Abstrahlung, Reflexion, Beugung, Streuung, Interferenzen sowie Dämpfung durch Gebäude und Bäume führen zu einer inhomogenen Hochfrequenz-Feldverteilung. Dies kann erklären, warum Bäume im Umkreis von Mobilfunksendeanlagen unterschiedlich stark geschädigt sind.

In zeitlichem Zusammenhang mit Inbetriebnahme von UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) - Sendern (3. Generation) ab 2003 waren innerhalb kurzer Zeit neuartige Baumschäden in ganz Europa aufgetreten - bereits bei sehr niedrigen Feldstärken. Dies zeigt, dass die Feldstärke allein nicht die maßgebliche Größe für Auswirkungen auf Pflanzen ist. In Laborexperimenten wurde herausgefunden, dass sich die Reaktionen von Pflanzen in Abhängigkeit von Frequenz, Bandbreite, Pulsfolge, Modulation, Polarisierung, Feldstärke und Expositionsdauer unterscheiden. Da jedes Molekül Ladungen besitzt kann es durch elektromagnetische Felder beeinflusst und in seiner Funktion verändert werden.

Das Leben auf der Erde hat sich unter dem Einfluss der natürlich vorkommenden elektromagnetischen Felder und Wellen entwickelt. Die technisch erzeugten elektromagnetischen Felder stören genetische, biochemische und physiologische Prozesse bei Menschen, Tieren und Pflanzen.

Einseitig beginnende Kronenschäden bei Einzelbäumen und Baumpaaren

Wir haben die einseitig beginnenden Kronenschäden auf Nord-, Süd-, Ost- oder Westseiten von Bäumen gefunden. Blätter färben sich auf der Senderseite vorzeitig gelb oder braun und fielen bereits ab Juni. In den folgenden Jahren wurden die Kronen senderseitig lichter. Die äußeren Zweige starben ab. Der Schaden entwickelte sich von außen nach innen. Die senderabgewandte Seite blieb oft über viele Jahre unversehrt, weil die auftreffende Strahlung durch Laub oder Nadeln gedämpft wird. Sie wird absorbiert, reflektiert und gestreut. In Abhängigkeit von Entfernung und Höhe der Sender werden anfangs nur Teilbereiche der Kronen oder die gesamten Seiten geschädigt. Bamberger Beispiele gibt es in großer Zahl auf der Seite der Kompetenzinitiative. Deswegen kommen heute nur wenige Bäume aus Bamberg vor. Bei vielen Bäumen wurde der Verlauf über mehrere Jahre – oft bis zur Fällung – festgehalten. Heute zeige ich aus den Zeitreihen meist nur ein Bild.



04.06.15 Bamberg, Berliner Ring, Ahorn, Nr. 3 in Gruppe 1 aus der Studie „Radiofrequency radiation injures trees around mobile phone base stations“. Die Messungen wurden mit dem Breitband-Messgerät HF 59B, Rundantenne UBB27_G3 (27 MHz - 3300 MHz), von Gigahertz Solutions durchgeführt. Im Jahr 2021 wurde zusätzlich das Messgerät Safe and Sound Pro II (200 MHz - 8 GHz) der Firma Safe Living eingesetzt. Für die Studie wurde häufig eine Teleskopstange verwendet, um bis zu einer Höhe von 6 m messen zu können

2006



Dieses Bild zeigte der **Physiker und promovierte Elektroingenieur Volker Schorpp** u.a. in einem Kurzvortrag auf dem **Fachgespräch des Bundesamt für Strahlenschutz „Gesundheitliche Auswirkungen der elektromagnetischen Felder des Mobilfunk - Befundberichte“** in Oberschleißheim/Neuherberg am 02.08.06. Er stellte Indizien für einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Baum- bzw. Waldschäden und chronischen Hochfrequenzbelastungen (Mobilfunk, Radar, Richtfunk, terr. Rundfunk und Fernsehen) vor. Seine Vorträge von 2006 und 2011 sowie seine Untersuchungen hier: <http://www.puls-schlag.org/dr-volker-schorpp.htm>

Sechs Ärzte legten Unterlagen über eine große Zahl von hochfrequenzgeschädigten Menschen vor und berichteten von ihren ärztlichen Beobachtungen. http://www.emf-forschungsprogramm.de/veranstaltungen/protokoll_fallbeispiele_111206.html

Jetzt folgen Beispiele von einseitig beginnenden Kronenschäden aus dem Zeitraum 2006 bis 2021

Die ersten drei Beispiele wurden von Betroffenen festgehalten.



München, 2006

München, Mobilfunksendeanlage
Von-Kahr-Straße 61,
Nadelbaum (Blick von W),
Zwiedineckstr./August-Horch-Str.
Entfernung Sender: 95 m

Inbetriebnahme des
Mobilfunksenders im Jahr 2001,
Ergänzung von UMTS im Sept.
2004. Ende Juni 2005 verlor der
Apfelbaum im Garten der
Anwohnerin E. Weber bereits viele
Blätter. Daraufhin sah sie die
Bäume in ihrem Wohnviertel genau
an. Sie entdeckte zahlreiche
auffällige Schäden und hielt sie
fotografisch fest.

Foto: E. Weber



Mobilfunksendeanlage an dem
Kamin des Gerichtsgebüdes



Bautzen, 2007

Foto: M. Klinger

Der EDV-Administrator bei der Staatsanwaltschaft Bautzen hat die Linde mit Sichtverbindung zum Kamin des Bautzener Gerichtsgebüdes aufgenommen.

Frankenwald 2008



Foto: M. Schuberth-Brehm

Schwarzenbach am Wald -Straßdorf, Nailaer Straße, zwei Bergahornbäume (von S)

2013



Foto: M. Schuberth-Brehm

zwei Bergahornbäume (von SO), nach Rückschnitt

Die Waldbesitzerin Monika Schuberth-Brehm aus dem Frankenwald wurde im Juni 2006 wegen der einseitigen Braunfärbung von zwei Bergahornbäumen stutzig. Im Jahr 2004 war in 750 m Entfernung ein Mobilfunksender in Betrieb gegangen war. Sie dokumentierte den Verlauf von 2006 bis 2013 und wandte sich an Forstamt, Bürgermeister, Abgeordnete und Ministerien. Im Jahr 2008 zeigte sie mir diese Stelle. Weitere Bilder dieser Bergahornbäume finden Sie im Beobachtungsleitfaden von Diplom-Forstwirt Breunig. Berichte von Schorpp und Weber sowie ein Schreiben an MP Seehofer betreffend Schuberth-Brehm unter funkfrei.net (Berichte 3, 21).

St. Ingbert, 2007



15.09.07 St. Ingbert,
Am Mühlental, Mobilfunkmast,
Ausfahrt St. Ingbert West und
einseitig geschädigte Buche
(Entfernung ca. 200m).

Die Standortbescheinigung vom
05.12.19 gibt 33 Mobilfunkantennen
und einen Sonstigen Sender
(vermutlich TETRA) an.

Im Umkreis des Sendemastes gab es
weitere geschädigte Buchen,
mehrere waren bereits gefällt.

Prof. Dr. Karl Richter hatte mich zu
den geschädigten Buchen geführt.



Bamberg, Mobilfunksendeanlage, Hauptsmoorstr. 26a
Höhe: 26,6 m – 31,1 m, achtzehn Sektorantennen

08.07.08 Einseitig geschädigter Ahorn
Es waren bereits Rückschnitte durchgeführt worden.

07.08.10 Zunahme der Schädigung, erneuter Rückschnitt. Im Winter 2010/2011 Fällung.

Im Umkreis dieser Mobilfunksendeanlage gab es eine Vielzahl von Baumschäden. Neben einseitig beginnenden Kronenschäden auch Unterschiede zwischen oberen und unteren Kronenteilen. Im Funkshadow von Gebäuden gesunde Bäume – wie in der Zeichnung von Bernatzky.

Berlin, 2008



Frau E. Weber aus München zeigt Prof. Dr. W. Weiss vom Bundesamt für Strahlenschutz ihre Dokumentation über geschädigte Bäume im Umkreis der Mobilfunksendeanlage, Von-Kahr-Str. 61, in München

Frau Weber, eine durch Mobilfunkstrahlung geschädigte Bürgerin aus München, hatte an der öffentlichen Vorstellung der Ergebnisse des Deutschen Mobilfunk Forschungsprogrammes am 17./18.06.08 in Berlin teilgenommen. Dort zeigte sie in einer Pause Prof. Dr. W. Weiss, Bundesamt für Strahlenschutz, und Prof. Dr. A. Lerchl, ab 2009 Mitglied der Strahlenschutzkommission, Fotografien von geschädigten Bäumen im Umkreis der Sendeanlage Von-Kahr-Str. 61 in München



Schloss Seehof, 2008

280 m



17.08.08 Memmelsdorf, Schloss Seehof, Gärtnerhaus, Linde

24.06.08

Die Linde steht vor dem Gärtnerhaus des Schlosses an einem Fußweg. Die Linde hatte bereits viele Blätter verloren. Die Blätter hatten braune Blattränder.



2009

13.05.2009



90 m



29.06.2011



20.09.2013

München

Sender Ismaninger Str. München, Klinikum rDI, Spitzahorn (von W)
6 Sektorantennen

Zunahme des Kronenschadens

Ahorn gefällt. Messwert: $3.800 \mu\text{W}/\text{m}^2$

München, Klinikum rechts der Isar, TUM, Ismaninger Str., Haupteingang. Drei bayerische Landtagsabgeordnete nahmen am 29.06.11 an einem Rundgang zu geschädigten Bäumen um das Klinikum rechts der Isar teil. Am 29.07.11 wandten sie sich an das Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit mit der Bitte um Untersuchungen. Es wurden keine Untersuchungen veranlasst. Der Ahorn wurde gefällt.



Standortbescheinigungs-Nr.: 530933
06.05.21: 8 x 60°, 8 x 180°, 8 x 300°



München, 2021

Messwert am 20.09.21 bei Klinikum: 88.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

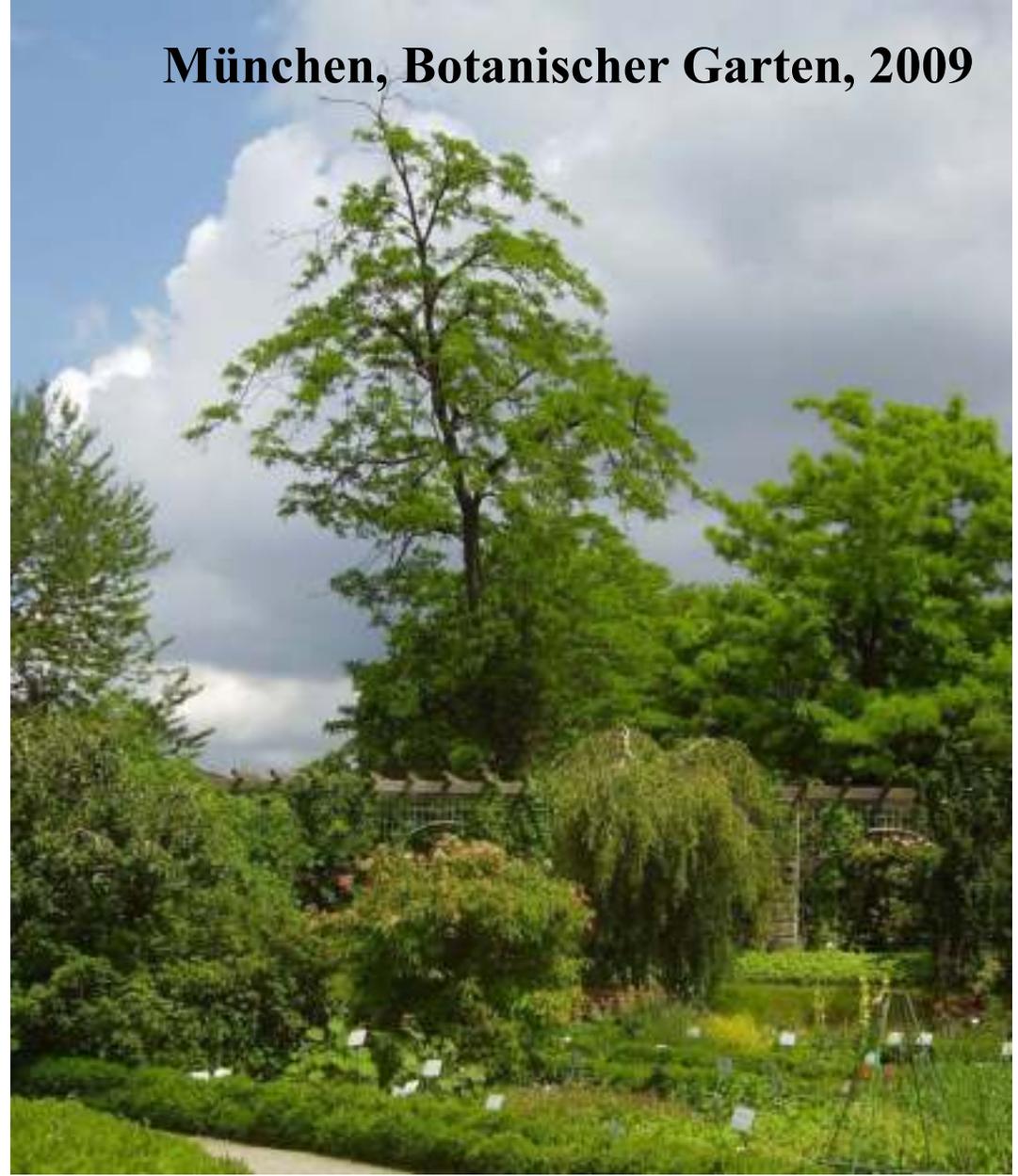
Die Mobilfunksendeanlage wurde trotz schwerer Baumschäden **von 6** Sektorantennen im Jahr 2009 **auf 24 Sektorantennen** im Jahr 2021 erweitert.



ca. 330 m



München, Botanischer Garten, 2009



26.06.09 Blick aus dem Botanischen Institut der LMU München auf die Sendeanlage des Eichamtes anlässlich eines Besuches bei Prof. Dr. S. Renner.

26.06.09 Botanischer Garten, Gleditsie (Blick von Westen)



320 m



München, Botanischer Garten, 2012

03.08.12 Blick von Westen über den Botanischer Garten. Die hohen Bäume, der Tulpenbaum und die Gleditschie sind deutlich geschädigt sind – links mehr als rechts. Von links (Norden) treffen die Hochfrequenzimmissionen von vier Sektorantennen des Eichamtes auf die Bäume.

München, Botanischer Garten, 2012

Messwert bei Café:

$4.580 \mu\text{W}/\text{m}^2$



Sender Eichamt, 2012

03.08.12 Blick von Café, von Süden, über Botanisches Institut der Ludwig-Maximilians-Universität auf die Antennen der Mobilfunksendeanlage des Eichamtes. Messwert bei Café: $4.580 \mu\text{W}/\text{m}^2$

650 m



30.07.09 Ebrach, Nordseite des ehem. Klosters,
Linde (**Blick von NO**),

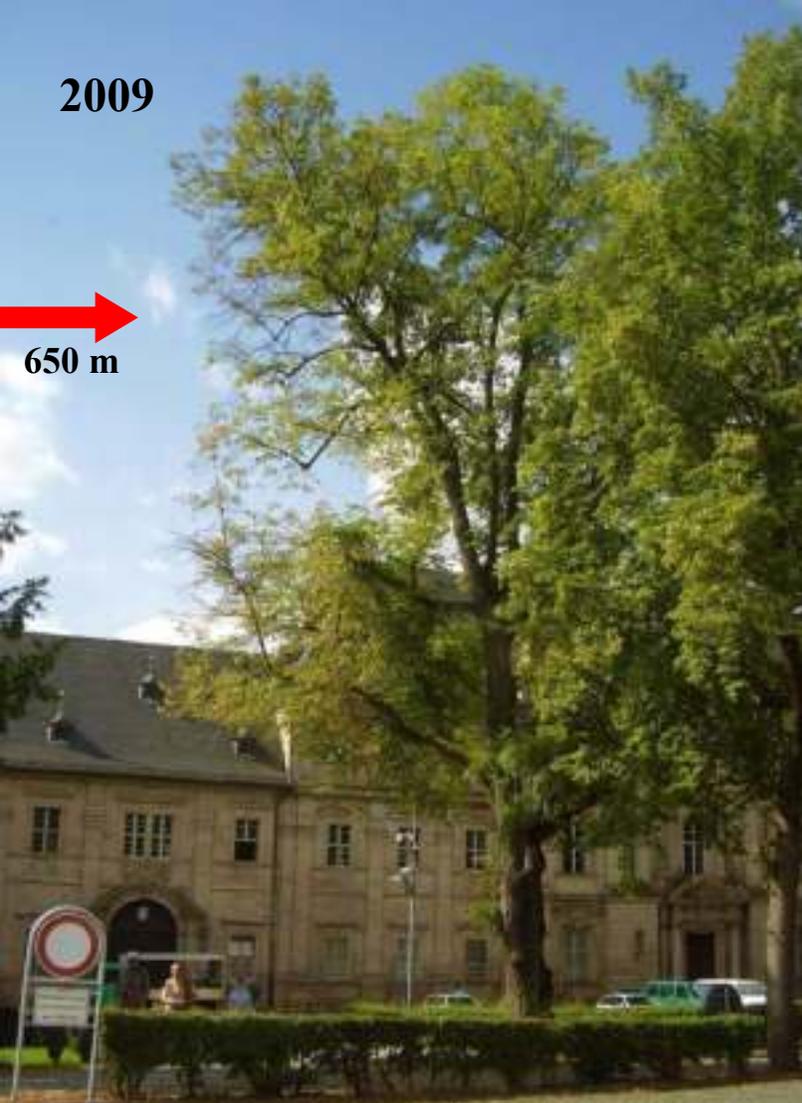
Ebrach, 2009



Dieselbe Linde bei **Blick von N**.
Sichtverbindung zu Mobilfunksender.

2009

650 m



2012



2014



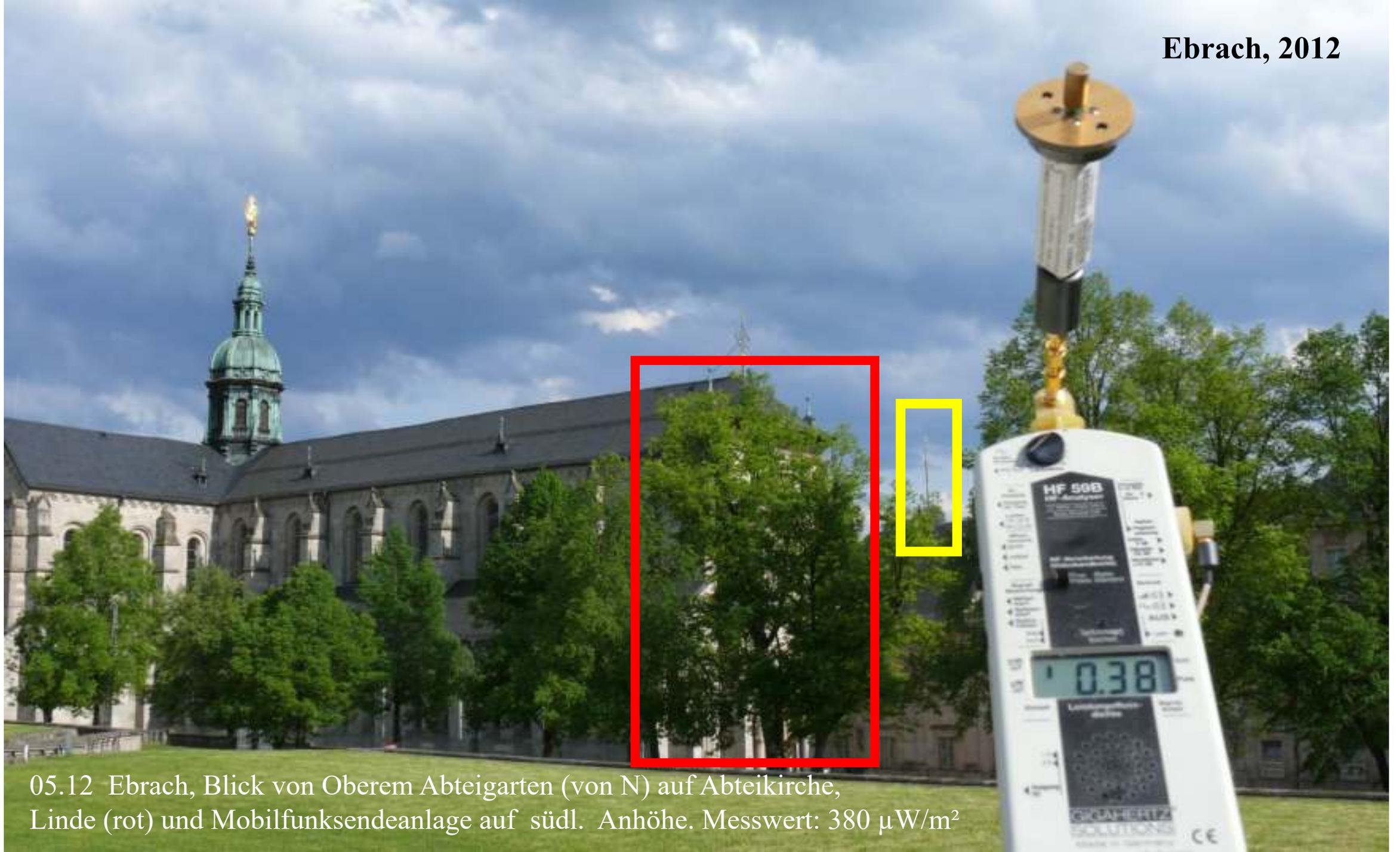
30.07.09 Ebrach, Linde (von NO)

06.08.12 Zunahme des Kronenschadens

05.09.14 Die Linde wurde gefällt.

Ebrach, Linde (2009-2014)

Ebrach, 2012



05.12 Ebrach, Blick von Oberem Abteigarten (von N) auf Abteikirche, Linde (rot) und Mobilfunksendeanlage auf südl. Anhöhe. Messwert: $380 \mu\text{W}/\text{m}^2$

**St. Blasien,
Landkreis Waldshut, 2009**



ca. 1 km



Mobilfunksender oberhalb von
St. Blasien

09.09.09 St. Blasien,
Nähe Dom, Baumpaar am
Bach, vorzeitiger Laubfall
auf der Senderseite.

Schaufling, Bayerischer Wald, 2009



9.09.09 Zufahrt zu Asklepios Klinik
Schaufling (644 m ü. NN), zwei Buchen



Ausschnitt aus einseitig geschädigter Buchenkrone

Von Osten treffen Hochfrequenz-Immissionen des Rundfunk-, Fernseh-, Richtfunk- und Mobilfunksenders Brotjacklriegel (1011 m ü. NN) auf die Buchen. Gesamthöhe 125 m. Im Jahr 2001 Umstellung auf Digitales Radio (DAB), Erweiterung 2009 und 2011, ab Juli 2016 zusätzlich DAB+. Im Okt. 2006 Inbetriebnahme von DVB-T, ab März 2019 DVB-T2.



09.11.08
Foto
Wikipedia,
siehe
Bildnachweis

Bäume sind Empfangsantennen für elektromagnetische Felder Schaufling, Asklepios Klinik, Bayerischer Wald, 2009



19.09.09 Schaufling, Asklepios Klinik,
Buche im Klinikgarten



Messwert in der Luft: $240 \mu\text{W}/\text{m}^2$



Anstieg des Messwertes bei Kontakt
mit dem Stamm

Im Garten rund um die Asklepios Klinik zeigten mehrere Buchen Kronen- und Stammschäden. Bei Kontakt des Messgerätes mit dem Stamm konnte Radio gehört werden. Der Rundfunk- und Fernsehsender Brotjacklriegel steht in 12 km Entfernung. Die Messung ist nicht quantitativ verwertbar, weil das Messgerät für Messungen in der Luft geeicht ist. Der erhebliche Anstieg des Messwertes zeigt jedoch, dass Buchen Empfangsantennen für elektromagnetische Felder darstellen. Nachrichtentechniker wussten dies bereits vor 100 Jahren. In funkarmen Gebieten wurde kein Unterschied zwischen den Messwerten in der Luft und bei Stammkontakt festgestellt.

München, Landeskriminalamt, 2010



09.10.10 München, Landeskriminalamt, Marsstraße, zwei Ahorn auf einem Grünstreifen. Es besteht Sichtverbindung zu zwei Mobilfunksendeanlagen: Spatenbrauerei (520 m), Telekom Blumenburgstraße (275 m)

21.10.10 Messwert: 1.050 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Garmisch-Partenkirchen, 2011

130 m



28.09.11 Garmisch-Partenkirchen, Bahnhof, zwei Spitzahorn (Blick von Osten), Sichtverbindung zur Sendeanlage. Die Bäume haben ähnliche Standortbedingungen. Der nördliche Ahorn hat bereits Blätter verloren. Die restlichen Blätter sind braun. Der südliche Ahorn ist noch dicht belaubt. Er wird durch den Ahorn rechts abgeschirmt. Die Form fällt auf. Er wächst nicht in die Höhe.

Sendeanlage Bahnhofstraße



3 km



Tegernsee, 2011

14.09.11 Tegernsee,
Anlegestelle
Schloss/Bräustüberl
(727 m ü. NN)

Die Entfernung zwischen
Ringberg und Anlegestelle
beträgt 3 km. Messwert am
26.09.14: **60 $\mu\text{W}/\text{m}^2$**

16.09.11 Sendeanlage
Ringberg (1.045 m ü. NN)
mit 17 Sektorantennen
(21.09.09): 2x 20°, 21°, 4x
70°, 2x 80°, 170°, 2x 180°,
210°, 280°, 337°, 340°, 350°



ca. 90 m



**München,
Bayerisches
Landesamt für
Verfassungsschutz,
2012**

Polizeiinspektion
47/ Milbertshofen

03.08.12 Landesamt für Verfassungsschutz, Südwestecke

03.08.12 Pforte des Landesamt für Verfassungsschutz, Knorrstr. 139, Sendeanlage 1

München, Bayerisches Landesamt für Verfassungsschutz, 2012



130 m



Messwert:
2.390 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

03.08.12 Max-Diamand-Straße, Sendeanlage Landesamt für Verfassungsschutz, zwei Platanen

03.08.12 Eiche, Entfernung ca. 190 m

Weitere Bäume im Umkreis des Bayerischen Landesamtes für Verfassungsschutz zeigten Schäden.



Nürnberg, Luitpoldhain 2013

30.08.13 Nürnberg,
Luitpoldhain, Roteiche
(Blick von SSO) mit
Sichtverbindung zur
Mobilfunksendeanlage

Nürnberg, 2013



30.08.13

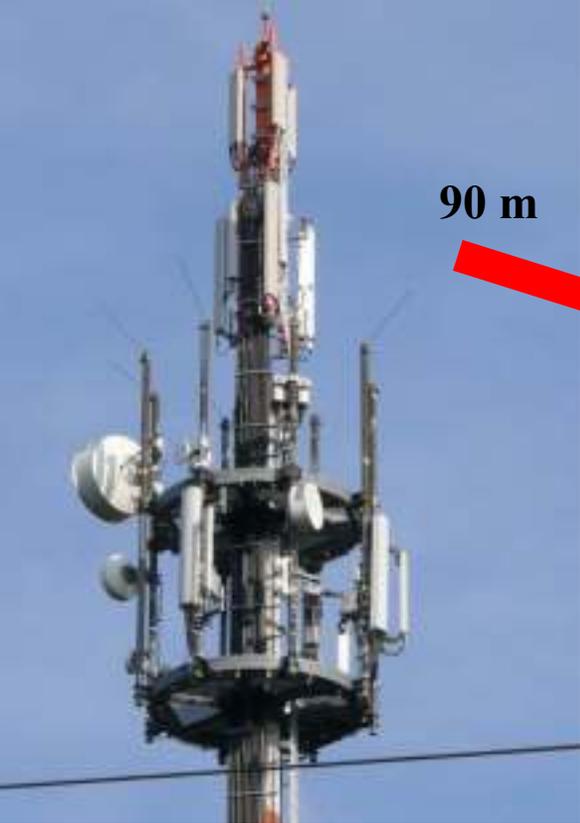
Standortbescheinigung Nr. 620798, Abruf August 2013: Montagehöhe 18,99 – 21,09 m, **6 Sektorantennen:** 2 x 90°, 2 x 210°, 2 x 330°

Standortbescheinigung Nr. 620798 vom 26.04.17: Montagehöhe 18,5- 20,9 m, **15 Sektorantennen:** 5 x 90°, 5 x 210°, 5 x 330°

Nürnberg, 2015



03.08.15 Rasche Zunahme des einseitigen Kronenschadens.
Zwei Jahre später war die Roteiche gefällt.



90 m

**Neuburg
an der Donau,
2014**



11.06.14 Bahnhof, Ahorn (Blick von Osten)



Braune Blattränder auf der Senderseite



11.06.14 Burgheim, Georgistraße, Ahorn (Blick von S)

Burgheim, 2014



Der Blick von Westen auf den Ahorn, zeigt die Sichtverbindung zur Mobilfunksendeanlage mitten im Ort (Entfernung 145 m). Der Messwert betrug $5.040 \mu\text{W}/\text{m}^2$.



2005

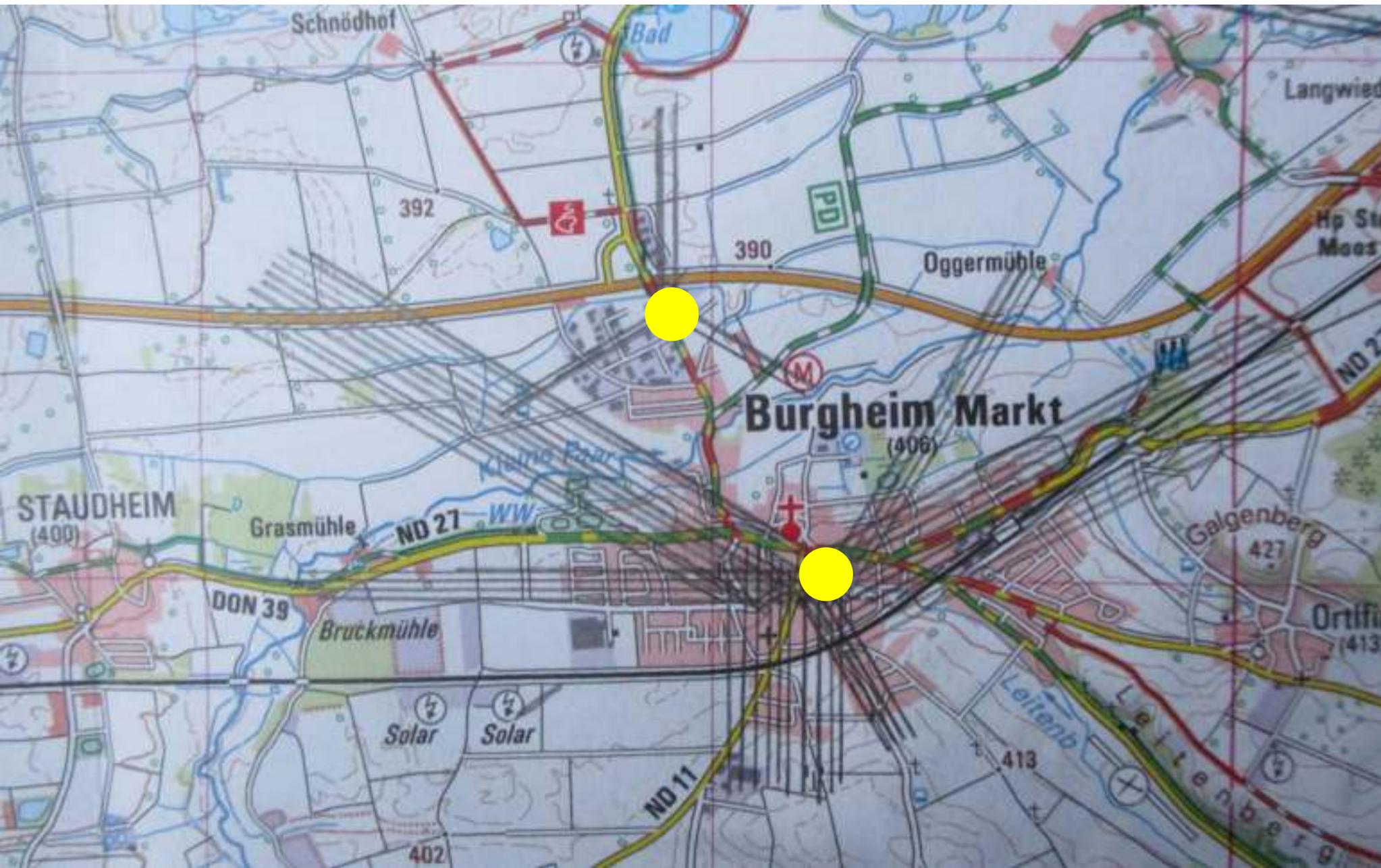
Ab 2003 waren Einwohner von Burgheim beunruhigt über die Häufung von Herz- und Tumorerkrankungen sowie von Todesfällen im Umkreis der Sendeanlage. Trotz ärztlicher Bitten wurden keine Untersuchungen durchgeführt. Jedoch wurde die Sendeanlage schrittweise aufgerüstet.

2005: ca. 8 Sektorantennen

2013: 18 Sektorantennen

2022: 42 Sektorantennen

Zwei Mobilfunksendeanlagen in Burgheim mit insgesamt 48 Sektorantennen



Ausschnitt UK 50-34, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung. Ergänzt: Mobilfunkstandorte mit den Hauptstrahlrichtungen der Sektorantennen

Göttingen, Georg-August-Universität, 2015



ca. 250 m



10.07.15, Göttingen, Universität, Roteiche östl. des Blauen Turmes (Blick von W), Messwert: $1.030 \mu\text{W}/\text{m}$
Rechts und oben kein Blattaustrieb, restliche Blätter teils gelb, Wachstum in die Breite, nicht in die Höhe. Die Hauptstrahlen von drei 0° -Sektorantennen der Mobilfunksendeanlage auf dem Verfügungsgebäude treffen auf die Roteiche.



Mobilfunksendeanlage auf Verfügungsgebäude, Platz der Göttinger Sieben

Göttingen, Georg-August-Universität, 2015 - 2020

10.07.15



Göttingen, Universität, Roteiche östl. des Blauen Turmes (von W), $1.030 \mu\text{W}/\text{m}^2$

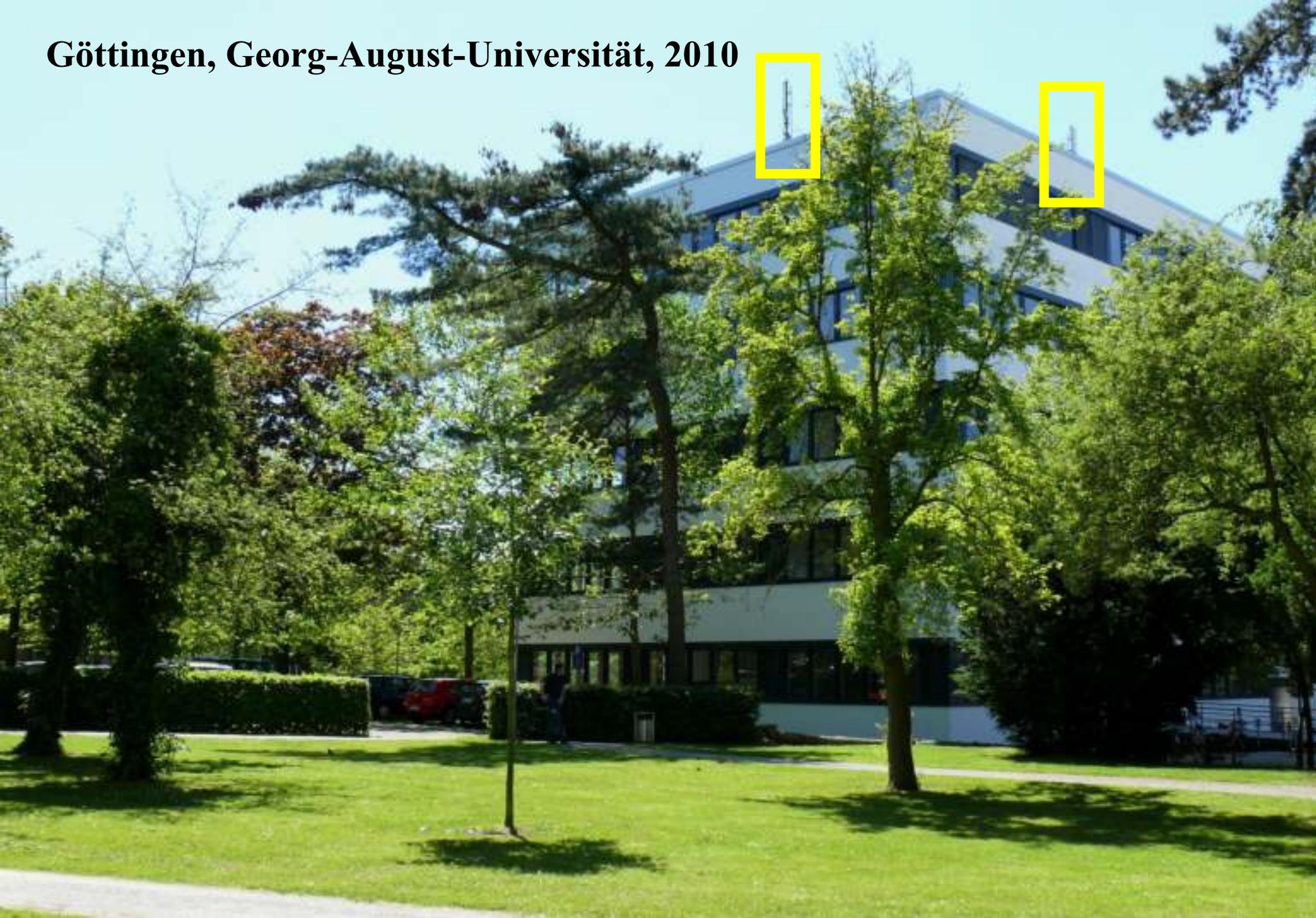
02.07.20



Drei 0° -Antennen des Verfügungsgebäudes (27,5 m) treffen auf die Roteiche

Am Verfügungsgebäude gab es im Juni 2010 eine ungewöhnlich wachsende Kiefer. Diese schiebe ich hier ein.

Göttingen, Georg-August-Universität, 2010



04.06.10 Göttingen,
Universität, Wiese
östl. des Verfügungs-
gebäudes mit
Sendeanlage
(Höhe: 27,5 m,
12 Antennen),
Kiefer

Göttingen, Georg-August-Universität, 2010 - 2021



04.06.10

Göttingen, Universität, Verfügungsgebäude, Kiefer



10.07.15

Mobilfunksendeanlage: Höhe 27,5 m, 12 Antennen



28.04.21

Die Kiefer wächst waagrecht, um unter den Hauptstrahlen zu bleiben.

Göttingen, Forstbotanischer Garten, 2015



$70 \mu\text{W}/\text{m}^2$

ca. 180 m



$1.010 \mu\text{W}/\text{m}^2$



21.08.15 Göttingen, Forstbotanischer Garten, Buchen-Quartier, zwei japanische Säulenzierkirschen (Blick von N)

Es besteht Sichtverbindung zum Hochhaus der forstwissenschaftlichen Institute (Entfernung ca. 180 m), Messung mit Hilfe einer Teleskopstange in 6 m Höhe auf der Ost- und der Westseite des Baumpaares.

Göttingen, Forstbotanischer Garten, 2016 - 2021



Forstbotanischer Garten in Göttingen, Buchen-Quartier, zwei japanische Säulenzierkirschen (*Prunus serrulata* 'Amanogawa'), 2015-2021 Mobilfunksendeanlage auf dem Hochhaus der forstwissenschaftlichen Institute, Höhe: 36 - 42 m, 20 Antennen: 3 x 60°, 2 x 90°, 5 x 180°, 2 x 210°, 6 x 300°, 2 x 310°. Am 28.04.21 war die Hochfrequenzbelastung im Forstbotanischen Garten angestiegen.

Forchheim, 2015



31.07.15
Forchheim, Bahnhof,
Ahorn, Messwert:
1.100 mW/m²



Radiofrequency radiation injures trees around mobile phone base stations



Cornelia Waldmann-Selsam ^a, Alfonso Balmori-de la Puente ^b, Helmut Breunig ^c, Alfonso Balmori ^{d,*}

Abstract

In the last two decades, the deployment of phone masts around the world has taken place and, for many years, there has been a discussion in the scientific community about the possible environmental impact from mobile phone base stations. Trees have several advantages over animals as experimental subjects and the aim of this study was to verify whether there is a connection between unusual (generally unilateral) tree damage and radiofrequency exposure. To achieve this, a detailed long-term (2006–2015) field monitoring study was performed in the cities of Bamberg and Hallstadt (Germany). During monitoring, observations and photographic recordings of unusual or unexplainable tree damage were taken, alongside the measurement of electromagnetic radiation. In 2015 measurements of RF-EMF (Radiofrequency Electromagnetic Fields) were carried out. A polygon spanning both cities was chosen as the study site, where 144 measurements of the radiofrequency of electromagnetic fields were taken at a height of 1.5m in streets and parks at different locations. By interpolation of the 144 measurement points, we were able to compile an electromagnetic map of the power flux density in Bamberg and Hallstadt. We selected 60 damaged trees, in addition to 30 randomly selected trees and 30 trees in low radiation areas (n=120) in this polygon. The measurements of all trees revealed significant differences between the damaged side facing a phone mast and the opposite side, as well as differences between the exposed side of damaged trees and all other groups of trees in both sides. Thus, we found that side differences in measured values of power flux density corresponded to side differences in damage. The 30 selected trees in low radiation areas (no visual contact to any phone mast and power flux density under $50\mu\text{W}/\text{m}^2$) showed no damage. Statistical analysis demonstrated that electromagnetic radiation from mobile phone masts is harmful for trees. These results are consistent with the fact that damage afflicted on trees by mobile phone towers usually start on one side, extending to the whole tree over time.

<https://www.diagnose-funk.org/download.php?field=filename&id=1336&class=NewsDownload>

<https://kompetenzinitiative.com/wp-content/uploads/2019/08/Trees-in-Bamberg-and-Hallstadt-Documentation-2006-2016.pdf>

Ausgangspunkt für die Studie war die wiederholte Beobachtung von einseitig beginnenden Kronenschäden, für deren Ursache es keine plausible Erklärung gab. Es fiel jedoch auf, dass von der geschädigten Seite jeweils Sichtverbindung zu einer oder mehreren Mobilfunksendeanlagen bestand.

Für Gruppe 1 der Studie wurden 60 einseitig geschädigte Bäume aus Bamberg und Hallstadt ausgewählt. Die Sichtung an den Standorten ergab, dass ausschließlich von der geschädigten Kronenseite jeweils Sichtverbindung zu einem Mobilfunksender bestand. Die Summenmessung der Leistungsflussdichte ergab an den geschädigten Seiten im Mittel $2.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$, an den gegenüberliegenden, ungeschädigten Seiten $200 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Bei allen 60 Bäumen war der Unterschied signifikant. Die auftreffende Strahlung wird in der Baumkrone gedämpft. Ein Teil der hochfrequenten elektromagnetischen Felder wird von Blättern und Nadeln absorbiert, ein Teil wird reflektiert und gestreut.

Für Gruppe 2 wurden 30 Bäume zufällig ausgewählt. 13 dieser Bäume hatten einen Kronenschaden. Die Sichtung ergab an 6 dieser Kronen einen einseitigen Schaden jeweils in Richtung der Sicht zu einem Sender. An 5 Bäumen gab es Schäden an mehr als einer Seite und Sicht zu mehreren Sendern. Sichtverbindung bestand zudem bei einer Fichte, bei der das Wachstum der Krone beeinträchtigt war, sowie bei einem weiteren Baum, an dem abgestorbene Kronenteile entfernt worden waren. Die Messwerte betragen im Mittel auf den Senderseiten $1.600 \mu\text{W}/\text{m}^2$ und auf den gegenüberliegenden Seiten $600 \mu\text{W}/\text{m}^2$.

17 Bäume aus der Gruppe waren ungeschädigt und es bestand keine Sichtverbindung zu einem Sender. Die Messwerte lagen zwischen 8 und $50 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Die Unterschiede der Messwerte an den jeweils gegenüberliegenden Seiten eines Baumes betragen maximal $20 \mu\text{W}/\text{m}^2$.

Für Gruppe 3 wurden 30 Bäume an funkarmen Standorten - im Funkschatten von Gebäuden, Anhöhen oder anderen Bäumen - ausgewählt. An diesen Kronen waren keine Schäden festzustellen. Es gab keine Sichtverbindung zu Mobilfunksendern. Die Messungen wurden auf zwei gegenüberliegenden Seiten durchgeführt. Die Messwerte lagen zwischen 3 und $40 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Die Unterschiede der Messwerte an den jeweils gegenüberliegenden Seiten eines Baumes betragen maximal $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$.

Folgende Merkmale der einseitig geschädigten Bäume ließen sich nicht durch Hitze, Frost, Trockenheit, Zusammensetzung, Verdichtung und Versiegelung des Bodens, Salzstreuung, Luft- und Bodenschadstoffe oder Schadorganismen erklären:

1. Die Schäden begannen jeweils auf einer Seite. Die Himmelsrichtung spielte keine Rolle.
2. Die Schäden traten an vorher gesunden Bäumen ab einem bestimmten Zeitpunkt auf.
3. Die Schäden nahmen im Verlauf über mehrere Jahre von außen nach innen zu.
4. Die Schäden traten auf günstigen sowie auf ungünstigen Standorten auf.
5. Blattrandnekrosen, die denjenigen durch Salzstreuung ähnlich sind, wurden auch auf Wiesenstandorten ohne Salzeintrag beobachtet.
6. Es waren auch benachbarte Bäume verschiedener Arten geschädigt.
7. Die Schäden traten auf, ohne dass äußerliche Hinweise auf Befall mit Insekten, Pilzen, Würmern oder Viren vorlagen.

Bei sämtlichen Bäumen mit einseitigen Kronenschäden bestand auf der geschädigten Seite Sichtverbindung zu einem Sender (Gruppe 1 und ein Teil der Gruppe 2)

An keiner der Kronen ohne Schäden bestand Sichtverbindung zu einem Sender (Gruppe 3 und der übrige Teil der Gruppe 2).

Die statistische Auswertung begründet den Verdacht, dass hochfrequente elektromagnetische Felder, ausgehend von Mobilfunksendeanlagen, Baumschäden verursachen.

Die Schäden traten weit unter den geltenden Grenzwerten für Mobilfunkstrahlung auf.

Um Überprüfung des Verdachtes durch weitere wissenschaftliche Studien wurde gebeten.

Zitat aus Conclusions: „The occurrence of unilateral damage is the most important fact in our study and an important argument for a causal relationship with RF-EMF, as it supplies evidence for non-thermal RF-EMF effects. This constitutes a danger for trees worldwide. The further deployment of phone masts has to be stopped. Scientific research on trees under the real radiofrequency field conditions must continue.“

Übersicht zu statistischen Daten der Studie

Radiofrequency radiation injures trees around mobile phone base stations

Waldmann-Selsam, Balmori-de la Puente, Breunig, Balmori, 2016

https://www.researchgate.net/publication/306435017_Radiofrequency_radiation_injures_trees_around_mobile_phone_base_stations (freier Download)

Die 120 untersuchten Bäume wurden nach 3 Kriterien ausgewählt.:

1. Auswahl nach Bestimmung eines definierten senderseitigen Kronenschadens mit Sichtverbindung

60 Kronen mit einseitiger Sichtverbindung	Senderseite Ø 2000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$		Gegenseite Ø 200 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	60 einseitige Schäden
---	---	---	---	-----------------------

2. Zufällige Auswahl

30 Kronen				
13 Kronen mit ein- oder mehrseitiger Sichtverbindung	Senderseite Ø 1600 $\mu\text{W}/\text{m}^2$		Gegenseite Ø 600 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	6 einseitige Schäden 5 mehrseitige Schäden 1 Spitze kümmernd 1 Kronenteile entfernt
17 Kronen ohne Sichtverbindung	ungerichtet min 8 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	Messwertspanne min 0 – max 20 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	ungerichtet max 50 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	keine Schäden sichtbar

3. Auswahl an Standorten mit niedriger Mobilfunkbelastung ohne Sichtverbindung

30 Kronen ohne Sichtverbindung	ungerichtet min 3 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	Messwertspanne min 0 -max 10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	ungerichtet max 40 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	keine Schäden sichtbar
--------------------------------	--	---	---	------------------------

Die Messwertspanne bezeichnet die Differenz der Messwerte gegenüberliegender Kronenseiten am selben Baum.

**Nr. 14 aus Gruppe 1 (Tabelle 4), Spitzahorn (*Acer platanoides*), Hallstadt, Königshofstraße/Friedhof
(2008-2019)**



Mobilfunk-
sendeanlage
Nr. 671234

142 m



27.06.08, Spitzahorn (von SO)
Sichtverbindung zu Sendeanlage
Landsknechtstr. 23 a
(Entfernung 142 m)



05.10.15, Spitzahorn (von O)
Messungen in einer Höhe von 6 m:
links: 3.380 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
rechts: 500 $\mu\text{W}/\text{m}^2$



19.09.19, Spitzahorn (von O)
Nach Rückschnitt von abgestorbenen
Ästen.

Nr. 56 aus Gruppe 1 (Tabelle 4), Douglasie (Pseudotsuga menziesii), Bamberg, B 22/Strullendorfer Straße (2007-2019)

2007



24.07.07, Douglasie (von S)
Sichtverbindung zur Mobilfunk-
sendeanlage Nr. 671069,
Gutenbergstr.20

2008



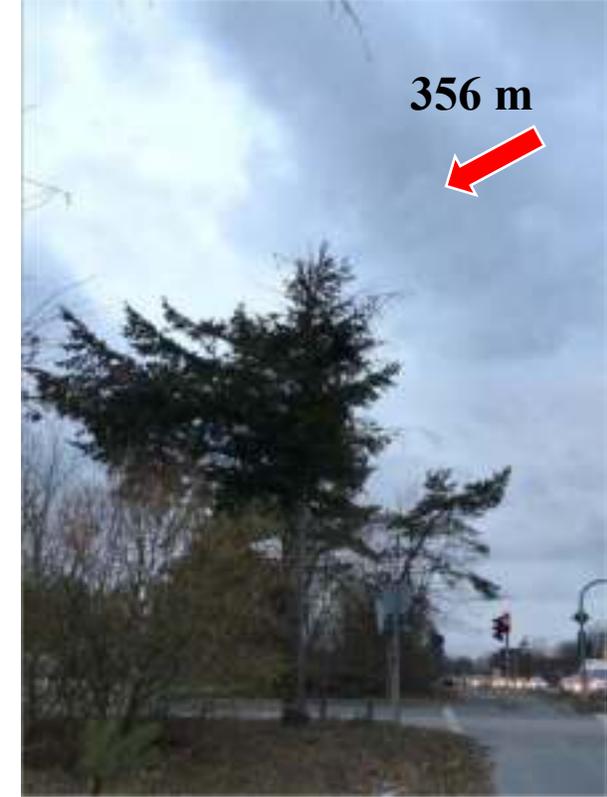
25.12.08, Douglasie (von SO)
Die Entfernung beträgt 356 m.

2012



25.03.12, Douglasie (von SO)

2019



13.03.19, Douglasie (von SO)

Am **26.09.15** Messungen in 6 m Höhe:

links: 60 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

rechts: 1.720 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Nr. 2 aus Gruppe 3 (Tabelle 6), Hainbuche (Carpinus betulus), Bamberg, Schlüsselstraße (2010-2017)

2010



06.10.10 Hainbuchen (Blick von NW)

2012



27.08.12 Hainbuchen

2015



28.10.15 Messungen

2017



11.10.17 Hainbuchen

Messungen am 28.10.15: Es besteht keine Sichtverbindung zu Mobilfunksendeanlagen. links: $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ rechts: $8 \mu\text{W}/\text{m}^2$

Am 07.11.19 wurden auf dem Internationalen Workshop "Environmental effects of electric, magnetic and electromagnetic fields: Flora and fauna" des Bundesamt für Strahlenschutz Beispiele aus der Studie von 2016 im zeitlichen Verlauf, Beispiele einseitiger Kronenschäden aus Berlin, Darmstadt, München, Göttingen, Freiburg und Brüssel, Entwicklungsstörungen junger Bäume sowie die Entstehung von Waldlücken im Hochfrequenzfeld vorgestellt.

<https://kompetenzinitiative.com/wissenschaft/international-workshop-radiofrequency-radiation-injures-trees>

Mittenwald, Lautersee, 2016



ca. 70 m



Lautersee, Birke (Blick von Westen)

15.10.16 Mittenwald,
Kapelle und Sender am
Lautersee
Standortbescheinig-
ungs-Nr.: 69016082,
04.07.18: Höhe 8,5 m,
3 x 20°, 3 x 200°



260 m



10.02.17 Kassel, Kölnische Straße, Kastanie (Blick von N).
Die Kastanie hat sich nach Westen hin nicht entwickelt.



Kassel, 2017

260 m

10.02.17 Dieselbe Kastanie aus Blick von O mit Sender Tannenwäldchen
(Mobilfunk/Rundfunk).
Von Nordwesten treffen Hochfrequenz-Immissionen auf die Kastanie
(Entfernung: 260 m).



250 m



Mobilfunksender
Stadtgärtnerei

Eiche (von S), Parkplatz, östl. von Stadtgärtnerei.
Es besteht Sichtverbindung zum Sender in der
Stadtgärtnerei (Entfernung 250 m).



Im Oktober war die Eiche zurückgeschnitten.
Der Messwert am Parkplatz betrug $2.830 \mu\text{W}/\text{m}^2$.

Kassel, Weltkulturerbe Bergpark Wilhelmshöhe, 2017

1,4 km



07.08.17 Bergpark Wilhelmshöhe (Blick vom Schloss), Blutbuche.

Die Entfernung zur höher gelegenen Mobilfunksendeanlage Im Druseltal 12 beträgt ca. 1,4 km.

Kassel, Weltkulturerbe Bergpark Wilhelmshöhe, 2017

ca. 1,4 km



Mobilfunksendeanlage
auf Seniorenresidenz
Augustinum,
Im Druseltal 12

07.08.17 Ausschnitt aus der Blutbuchenkrone. Die Buche wurde 1-2 Jahre später gefällt.

Bad Kissingen, 2017



330 m



Mobilfunksendeanlage,
Nähe Theaterplatz
(Höhe 30- 48 m) und
TETRA- Sender auf
östl. Anhöhe

Standortbescheinigungs
-Nr.: 660012
09.11.09:
21 Sektorantennen,
18.04.16:
27 Sektorantennen,
11.09.18:
33 Sektorantennen

19.07.17 Bad Kissingen, Luitpoldpark,
Ahorn an der Fränkischen Saale bei Arkadensteg (Blick von SO)

Berlin, 15.09.17

**Freie Universität Berlin,
Garystraße, zwei Linden
auf einer Wiese,
Messwert: 11.940 $\mu\text{W}/\text{m}^2$**

<https://www.weisse-zone-rhoen.de/b%C3%A4ume-in-stadt-und-land/berlin-dokumentation-2017/>





14.10.17 Jena, Jahnstraße, Buche am Bach Leutra (Blick von S).
Von O und SO trifft Mobilfunkstrahlung auf die Buche.

Drei Sendeanlagen: Leutragraben, Ernst-Abbe-Platz und Jentower

Kassel, 2018



07.08.18 Ringastr., Waldorfschule, Bergahorn (von SO), fortgeschrittener Schaden, Seitenunterschied noch sichtbar



07.08.18 Derselbe Bergahorn aus Blick von SW. Es besteht Sichtverbindung zur Sendeanlage Kurhausstraße. Die Entfernung beträgt 310 m.



Mobilfunksendeanlage Kurhausstraße

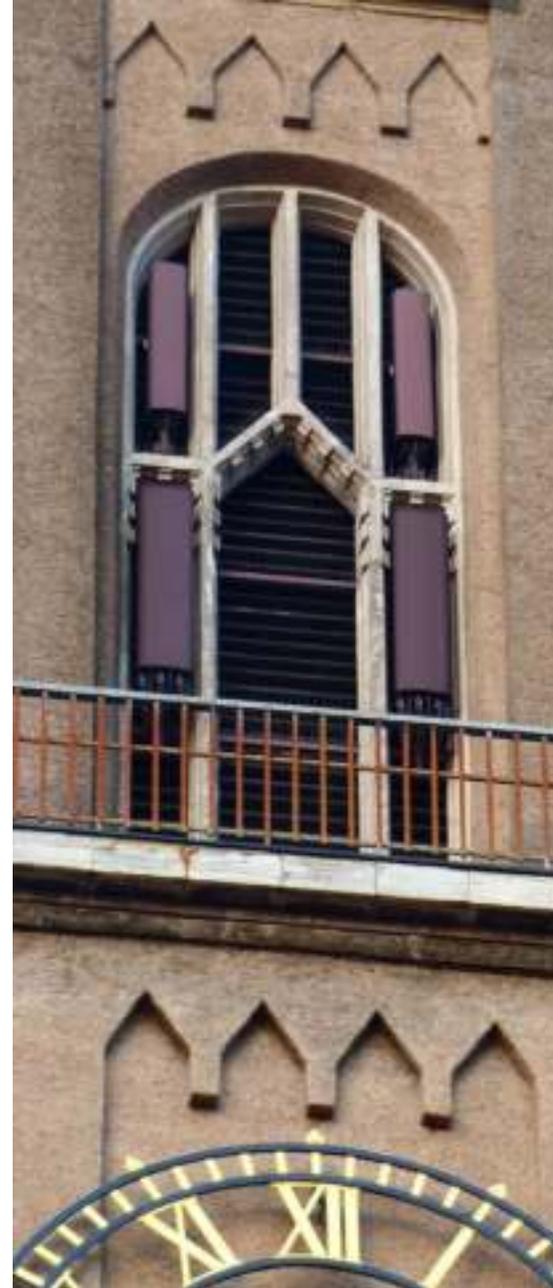
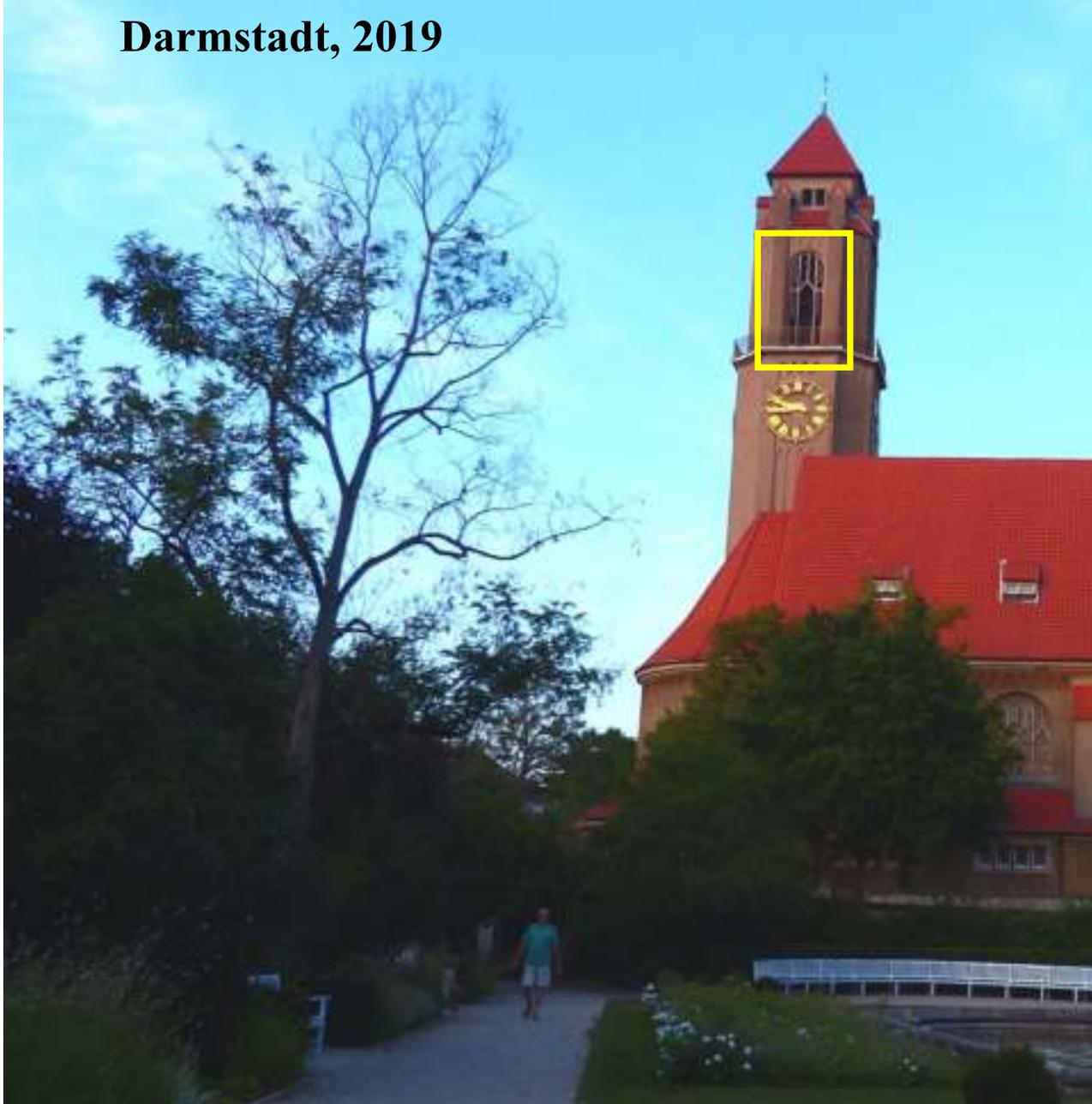
23.04.21 Ringaustraße/Taunusstraße,
Ahorn aus vorherigem Bild (rot markiert),
Birke nach Rückschnitt wegen Kronenschaden
(Blick von SW), Entfernung 340 m,
Messwert: 7.570 $\mu\text{W}/\text{m}^2$



Kassel, 2021

23/04/2021 19:38

Darmstadt, 2019



25.07.19 Darmstadt,
Pauluskirche (Blick von Westen),
Robinie.

Die Mobilfunksendeanlage im
Kirchturm strahlt nach Norden,
Osten, Süden und Westen.
In allen Richtungen gab es
Baumschäden. Messwert vor
dem Verwaltungsgebäude der
Evangelischen Kirche in Hessen
und Nassau: $3.370 \mu\text{W}/\text{m}^2$.

Standortbescheinigung vom **10.02.17**: **28 Sektorantennen** (7 x 0°, 7 x 90°, 7 x 180°, 7 x 270°).
29.09.20: **56 Sektorantennen** (14 x 0°, 14 x 90°, 14 x 180°, 14 x 270°)

Belaubte Bäume an funkarmen Standorten im Jahr 2019



25.07.19 Darmstadt, Soderstr., Bergahorn, Buche, Linde

10.09.19 Frankfurt, Mendelsohnstr. 42, Buche

25.10.19 Südöstlich von Freiburg-Günterstal, Buche

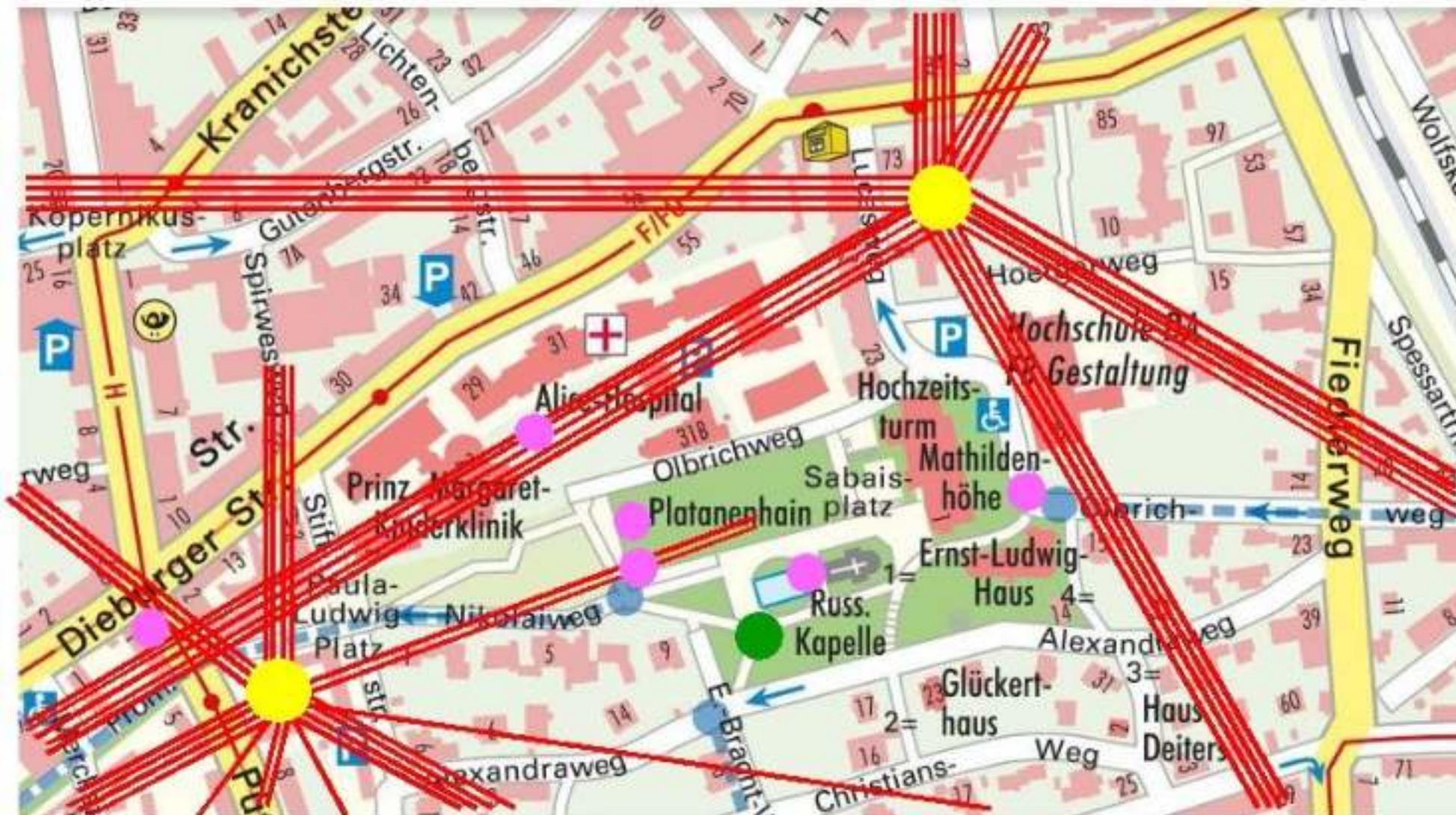
Im zweiten trockenen und heißen Sommer konnte man im Funkschatten von Gebäuden oder Bergen dicht belaubte Bäume antreffen.

Darmstadt, 2020

16.08.20 Darmstadt,
Mathildenhöhe, Eiche (von SW).
Von der geschädigten Nordseite
der Eiche besteht Sichtverbindung
zur Mobilfunksendeanlage
Dieburger Straße (Entfernung ca.
260 m). Messwert bei der
Russischen Kapelle: $620 \mu\text{W}/\text{m}^2$



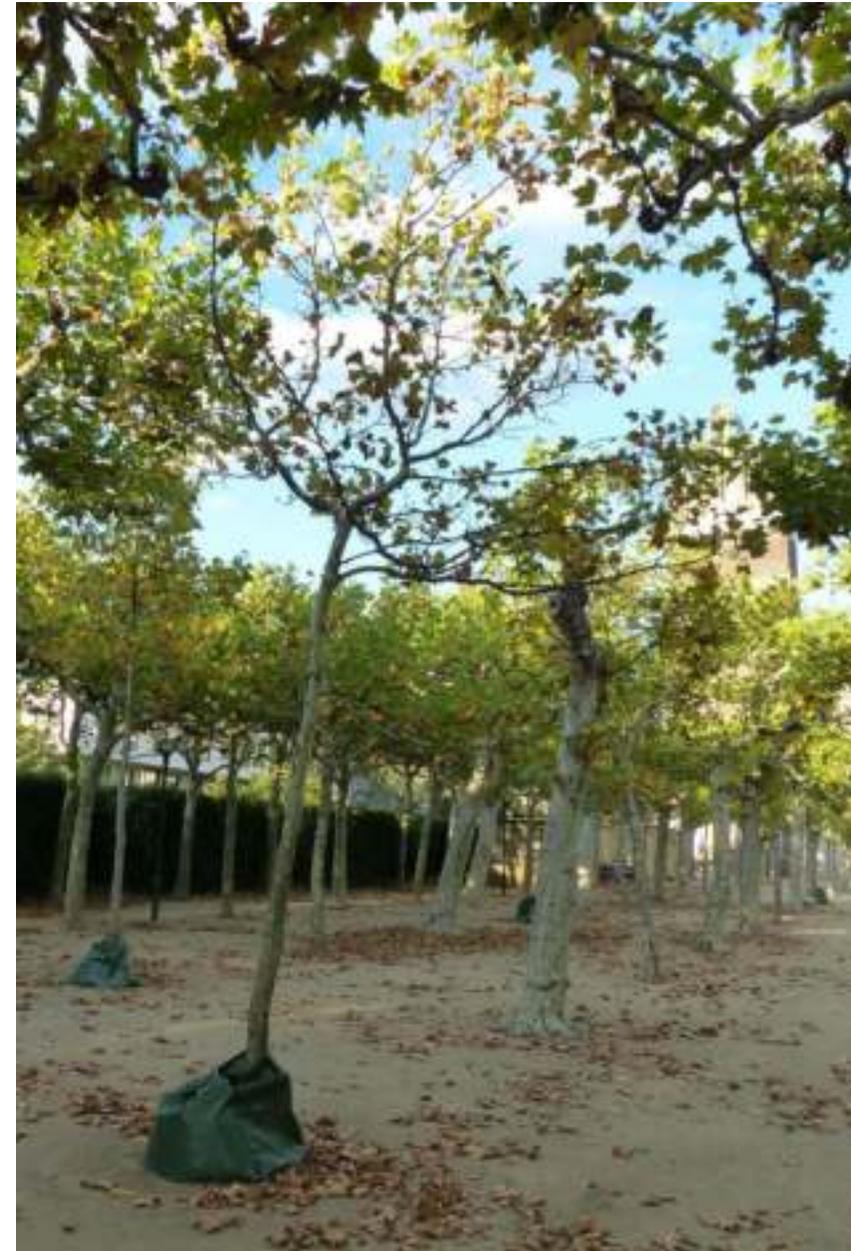
Darmstadt, Mathildenhöhe, Ernennung zum Welterbe von der Unesco im Juli 2021



Kartenausschnitt aus Stadtatlas, <https://stadtatlas.darmstadt.de/>, ergänzt: Mobilfunkstandorte mit Hauptstrahlrichtungen, Messpunkte (lila), Standort Eiche (grün)
Mobilfunksendeanlage Pützerstraße: Montagehöhe 29,9 - 32,8 m; **22 Sektorantennen**: 4 x 0°, 2 x 70°, 100°, 4 x 120°, 150°, 2 x 190°, 210°, 4 x 240°, 3 x 310°
Mobilfunksendeanlage Dieburger Straße: Montagehöhe 40,4 - 42,9 m; **27 Sektorantennen**: 5 x 0°, 4 x 30°, 5 x 120°, 4 x 150°, 4 x 270°, 5 x 240°

Darmstadt, Platanenhain im Hochfrequenzfeld von zwei Mobilfunksendeanlagen

23.01.20
Messung an der
Südwestecke
des Platanen-
hains:
6.240 $\mu\text{W}/\text{m}^2$



02.09.19
Die nachgepflanzte
Platane hat trotz
Wässerung bereits
viele Blätter
verloren.

In der Annahme, dass
Bodenverdichtung die
Hauptursache der
Platanenschäden ist,
werden zur Zeit
(Januar 2022) Gräben
im Platanenhain
gezogen.

Ravensburg, 2020

27.09.20
Ravensburg,
Wilhelmstraße/
Frauenstraße,
Bergahorn
(Blick von NO)



ca. 230 m



Sendeanlage im
Blaserturm

Montagehöhe:
47,3 m,
12 Sektorantennen:
2x 5°, 2x 80°,
2x 140°, 2x 180°,
2x 230°, 2x 320°.
Die Hauptstrahl-
richtungen der beiden
80°-Sektorantennen
verlaufen über diesen
Abschnitt der
Wilhelmstraße

Bad Königshofen, 2020

11.10.20 Bad Königshofen,
Dr.-Ernst-Weber-Str.,
Gymnasium/Musikschule,
zwei Bergahornbäume
(Blick von SO)



630 m



Mobilfunk-
sendeanlage
Ottelmannshäuser
Str. 3



Mobilfunksendeanlage
auf den Chemischen Instituten

23.12.19: Höhe 31 m, 9 Sektorantennen

15.06.21 Frankfurt, Campus Riedberg,
zwei Kastanien, Messwert: 16.900 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Frankfurt, 2021





ca. 360 m



03.07.21
Sendemast
über
Nackenheim

Höhe:
22,9 - 43,6 m,
33 Sektor-
antennen,
2 Sonstige
Funkanlagen

Nackenheim, 2021



03/07/2021 16:58

Lörzweiler Straße, Robiniengruppe



04.07.21 Nierstein, Pestalozzistraße, Ahorn



Nierstein, 2021

Derselbe Ahorn mit Sendeanlage Pestalozzistr./ Gutenbergstr.,
Höhe: 25 m, 24 Sektorantennen.

Nürtingen, 2021

07.07.21 Nürtingen,
Carl-Benz-Straße, Ahorn





←
80-185 m

Immenstadt, 2021



17.09.21 Immenstadt,
Obere Kolonie, Eiche
(Blick von Norden),
Messwert: 9.250 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

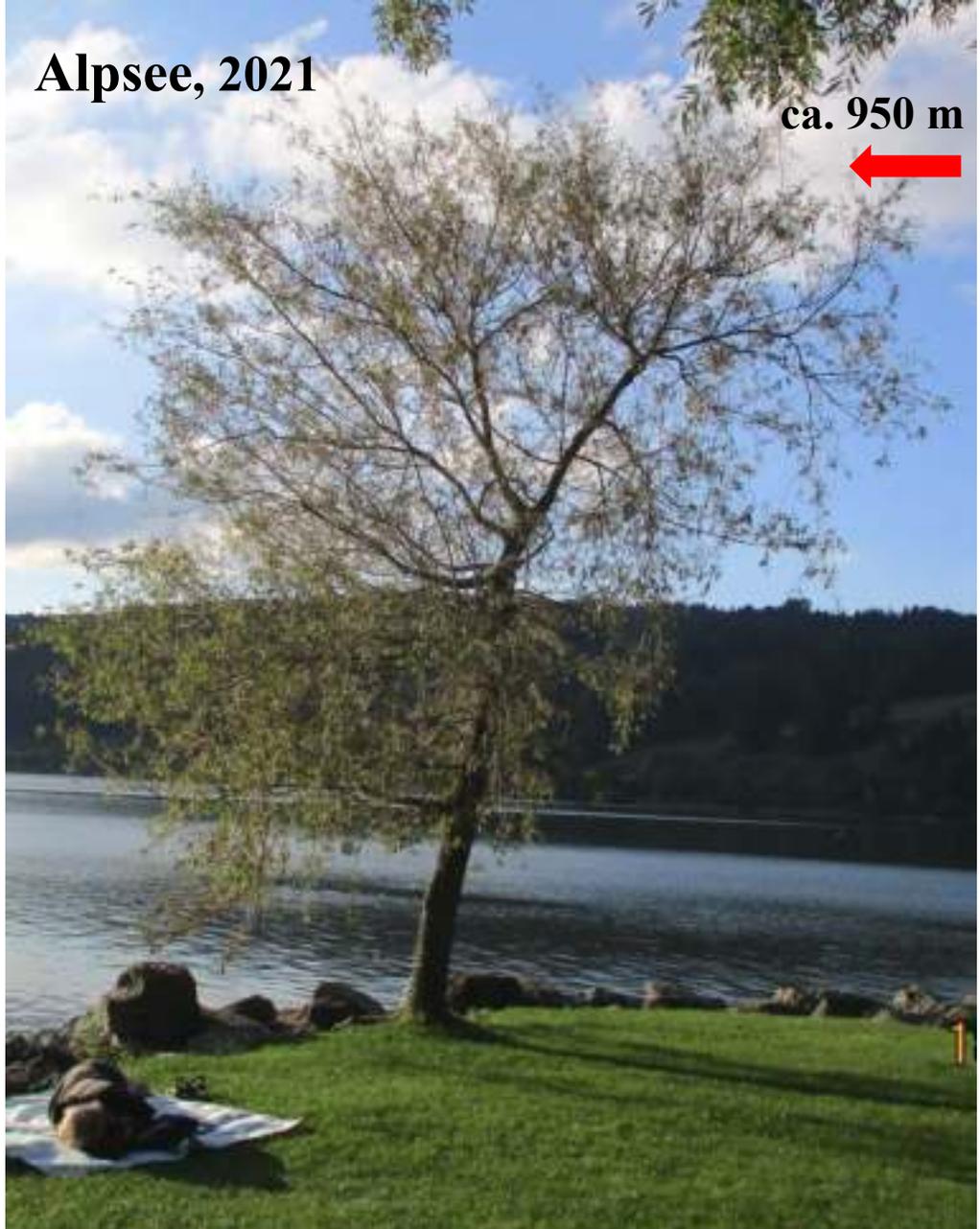
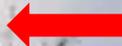
Auf der Firma, Gottesackerstraße 2
(746 m ü. NN) sind 33 Antennen
von zwei Sendeanlagen, Nr.: 540274
und Nr.: 541064, verteilt.

Auf der rechten Straßenseite wurden neue
Wohnhäuser gebaut.

Die Menschen leben hier unter einer sehr hohen Strahlenbelastung.

Alpsee, 2021

ca. 950 m



18.09.21 Alpsee, Ostufer, Weide (730 m ü. NN)
Es besteht Sichtverbindung zur Sendeanlage Zaumberg.



Sender Zaumberg
(841 m ü. NN)
2 x 180°, 2 x 245°

ca. 920 m



Alpsee, Promenade Ostufer, Eichen (730 m ü. NN)
Es besteht Sichtverbindung zur Sendeanlage Zaumberg.



ca. 300 m



Oberstdorf,
Heini-Klopfer-Skilflugschanze, 2021



Mobilfunksendeanlage verteilt auf 2 Lichtmasten:
7 x 70°, 7 x 190°, 4 x 60°, 4 x 200°

Bergahornallee, östlich der Sendeanlage. Mehrere Bäume mussten in den letzten Jahren gefällt werden. Messwert westl. der Sendeanlage: **55.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$** mit Messgerät Safe and Sound Pro II (200 MHz - 8 GHz)



Herrischried, Südschwarzwald, 2021

← 1,5 km

04.09.21 Herrischried,
Hummellochweg/
Im Bündtenfeld,
Birke (von S),
Messwert: 1.700 $\mu\text{W}/\text{m}^2$



Mobilfunksender mit
37 Sektorantennen
und TETRA

Herrischried, Südschwarzwald, 2021



Mobilfunksender mit 37
Sektorantennen und TETRA

04.09.21
Herrischried,
Kapellenstraße,
Fichtengruppe
(Blick von
Nordosten),
Entfernung 1km



1 km



Ibach, Südschwarzwald, 2021



Messwert auf der Südseite: 76,0 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

ca. 1,4 km



13.10.21 Ibach, Weiden, südlich des Rathauses , auf der Ostseite der Str. (Blick von Osten). Der südliche Weide ist schütter, die nördliche dicht belaubt.



Messwert auf der Nordseite: 21,4 $\mu\text{W}/\text{m}^2$



München, 2021



170 m

20.09.21 München,
Hackerbrücke,
drei Hainbuchen

20/09/2021

Schauinsland, Schwarzwald, 2021



14.10.21 Aussichtspunkt zwischen Bergstation und Aussichtsturm,
Blick zu Feldberg (Entfernung ca. 9 km), braune und geschädigte Buchen

14/10/2021 15:03

Schauinsland, Schwarzwald, 2021



Die Buche links wird durch die vorderen Buchen abgeschirmt.



Diese Buche ist den Hochfrequenz-Immissionen der Feldbergsender ausgesetzt.



Mobilfunkstrahlung aus zwei Richtungen

**Görwihl,
Südschwarzwald, 2021**

13.10.21 Görwihl,
Kirchstraße/Hauptstraße, Linde
(Blick von Westen).
Kronenschaden auf der Nord-
und der Südseite. Auf die Krone
treffen Hochfrequenz-
Immissionen von den
Sendeanlagen in Görwihl
und in Etwihl.

Baumschäden an Gewässern, Bamberg, Buger Spitze im Luftbild, 2002- 2020



Orthofotokarte, Dietrich Photogrammetrie, 31.05.02



Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 2020

Bamberg, Buger Spitze zwischen rechtem und linkem Regnitzarm. Die Buger Spitze liegt in den Hauptstrahlrichtungen von zwei 240°- Antennen (seit 2020 vier) der Sendeanlage Gutenbergstr. (Entf. 1,9 km) und einer 240°- Antenne der Sendeanlage Geisfelder Str. im Hauptmoorwald (Entf. 3,5 km).

Seehausen am Staffelsee, Campingplatz Halbinsel Burg, 2020

25.08.20 Blick vom
Campingplatz Halbinsel
Burg über den Staffelsee
nach Seehausen mit
Mobilfunksendeanlage.

Auf dem Campingplatz
gibt es zahlreiche
geschädigte Laubbäume.
Etliche Bäume mussten
bereits zurückgeschnitten
werden.

Die Entfernung zum
Sendemast Seehausen
beträgt ca. 1,5 km.

Messwert am Ufer: 200
 $\mu\text{W}/\text{m}^2$.





Sendemast
Seehausen
(686 m ü. NN)
Höhe 36,1- 43,8 m,
36 Antennen

Ausschnitt von UK 50-49, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 2016
Ergänzt: Standorte von Mobilfunksendeanlagen mit Hauptstrahlrichtungen der Sektorantennen

Belaubte Bäume an funkarmen Standorten, 2021



23.07.21 Kassel, Arnimstraße, Buche



12.10.21 Rickenbach/Altenschwand, Bergahorn



25.10.21 Kassel, Ihringshäuser Str., Birke

17.10.21 **Landkreis Fulda**, funkarmes Gebiet



17/10/2021

Waldschäden

Massiver Eingriff am Geisberg

2021



19.02.21, Foto aus Fränkischer Tag, <https://www.fraenkischertag.de/gemeinde/bamberg/massiver-eingriff-am-geisberg-art-17479>
LKR Bamberg – **Hunderte dicker Buchen** wurden im Januar im Geisberger Forst gefällt. Naturliebhaber sind alarmiert. Doch offenbar waren die Bäume schwer geschädigt und standen kurz vor dem Absterben.

21.02.21 <https://www.fraenkischertag.de/lokales/bamberg/garten-freizeit/massiver-eingriff-in-den-geisberger-forst-art-17075>

Die Buchenschäden auf dem Geisberg waren bereits im September 2009 deutlich sichtbar.



15.09.09 Blick von Zeegendorf auf die Südseite des Geisberg. Die weiter oben stehenden Buchen waren deutlich geschädigt. Sie standen im Hochfrequenzfeld des Rundfunk-, Richtfunk- und Mobilfunksenders auf dem Geisberg (585 m ü. NN) und des Fernseh-, Richtfunk- und Mobilfunksenders Bamberg/Kälberberg (558 m ü. NN, Entfernung: 3.7 km). Der gesamte Geisberg und der Großteil des Geisberger Forsts befinden sich im äußersten Südteil des Fauna-Flora-Habitat-Gebiets Albtrauf von Dörnwasserlos bis Zeegendorf (FFH-Nr. 6032-371).

Geisberg, Luftbild 2020

Geisberger
Forst

585
Geisberg
Geisberg

Luftbild, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, BayernAtlas.
Geisberger Forst mit dem Rundfunk- Richtfunk- und Mobilfunksender Geisberg.
Im Jahr 2020 waren auf dem Bergplateau bereits viele abgestorbene Buchen gefällt worden.

Neu aufgetretene Waldlücke östlich von Rottach-Egern (2006-2009)

Auf den Zug- und Busfahrten zu Betroffenen wurden frische Lücken in Waldbeständen beobachtet. Im September 2011 waren im Mangfallgebirge, in den Chiemgauer und den Berchtesgadener Alpen sowie im Werdenfelser Land Lücken im Bergwald aufgefallen. Der Vergleich von früheren Luftbildern ergab, dass diese Lücken zwischen ca. 2006 und 2009 entstanden waren. Der Vergleich von Senderkarten mit Luftbildern ergab, dass im Umkreis jeder Sendeanlage Waldschäden entstanden waren.



16.09.11
Sendeanlage
Ringberg



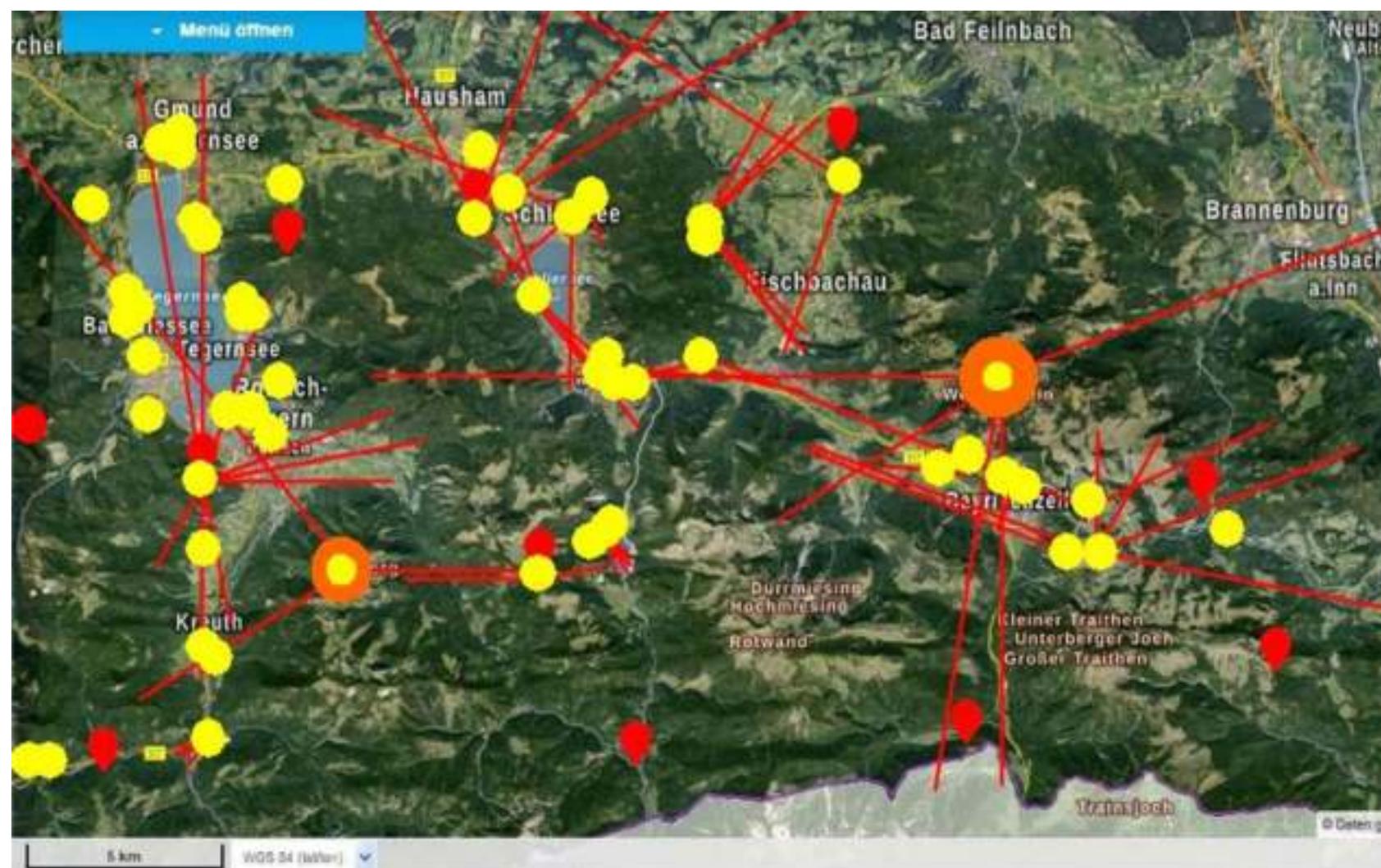
Schrägbild, bing maps
Am Hang oberhalb von Berg fallen kleine Lücken auf.



Orthofoto, Landesamt für Vermessung und Geoinformation, 2009.
Eine große Lücke ist im Bergwald entstanden. In diesem Bereich treffen die Hauptstrahlen von vier 70°-Sektorantennen auf den Hang.

Sender Ringberg am **21.09.09**: **17 Sektorantennen** (2 x 20°, 21°, **4 x 70°**, 2 x 80°, 170°, 2 x 180°, 210°, 280°, 337°, 340°, 350°) und 3 x Sonstige Funkanlagen
Sender Ringberg am **18.05.15**: **30 Sektorantennen** (3 x 0°, 3 x 20°, **4 x 70°**, 5 x 80°, 4 x 90°, 170, 7x 180°, 210°, 280°, 350°) und 3 x Sonstige und **TETRA**
Auch im Strahlungsfeld der anderen Mobilfunksektorantennen waren jeweils Baum- oder Waldschäden aufgetreten. Dennoch wurde die Sendeanlage im Jahr 2015 auf 30 Sektorantennen erweitert. Ein TETRA-Sender kam hinzu.

Die Wälder im südl. Teil des Landkreises Miesbach stehen im Strahlungsfeld zahlreicher Hochfrequenzsender (Mobilfunk, Digitaler Rundfunk, Digitales Fernsehen, Richtfunk, TETRA-Digitalfunk für BOS)



Luftbild, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 2018.

Hinzugefügt: **Mobilfunkstandorte (gelb)**, teilweise mit Hauptstrahlrichtungen, **BOS- Basisstationen (rot)**.

Vom **Wendelstein im Osten (orange)**, 1.794 m, werden zusätzlich Digitales Radio (seit 1995) und DVB-T (seit 2005, vorher analog), vom **Wallberg (orange)**, 1.618 m, zusätzlich DAB+ (seit Dez. 2017, vorher analog) gesendet.

Die alle 3 Jahre vom Landesvermessungsamt veranlassten Luftbilder zeigen eine Zunahme der Waldschäden. Die Verteilung der Schäden weist auf einen Einfluss der Hochfrequenzsender hin.

Biosphärenreservat Rhön, Bubenbarder Stein, 2014- 2017



07.09.17 Blick vom Scheppenbachtal auf Wasserkuppe (950 m) und Bubenbarder Stein (759 m) mit aus der Ferne sichtbaren Baumschäden.



ca. 4 km



Hochfrequenzsender auf der Wasserkuppe. Das Radom ist nicht mehr in Betrieb.

31.07.14 Ausschnitt vom Kamm.

Die Hauptstrahlen von zwei 340°- Sektorantennen der Mobilfunksendeanlage Wasserkuppe treffen in ca. 4 km Entfernung auf den Bubenbarder Stein. Nach Südwesten trifft die Mobilfunkstrahlung auf den Nordhang des Nallenbergs (6,5 km). Der zuständige Förster konnte sich die dort aufgetretenen Buchenschäden nicht erklären.



07.09.17

Bubenbarder Stein, Buchen.

Im Jahr 2014 hatten Förster mitgeteilt, dass es in der Rhön fast keine normal belaubten Buchen mehr gebe.

Auf der Wasserkuppe gibt es neben Mobilfunk und Richtfunk auch TETRA-Funk für BOS.

Auf dem Heidelstein wurde im Mai 2006 das Analoge Fernsehen durch Digitales Fernsehen, DVB-T, ersetzt. Im Nov. 2017 wurde auf DVB-T2 umgestellt.

Vier Beispiele aus dem Landkreis Waldshut im Südlichen Schwarzwald



Ausschnitt aus Landkreiskarte Waldshut, Radtouren, Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung, Herrischried, Rickenbach, Bergalingen, Görwihl, Etwihl, Wilfingen, Oberalpfen.
Ergänzt: Mobilfunksendeanlagen (gelb) mit den Hauptstrahlrichtungen der Sektorantennen, TETRA-Sender (rot), Sonstige Sender (orange).

Waldrand, südöstlich von Rickenbach, 2021



Mobilfunksender Rickenbach
Blick von Süden, vom Waldrand



12.10.21 Waldrand südl. von Rickenbach, Eiche (von S), Entf.
ca. 1 km, Geschädigte Eichenkrone. Messwert: $1.050 \mu\text{W}/\text{m}^2$



12.10.21 Waldrand. Die Buche steht südlich der Eiche.
Deutlicher Kronenschaden.

Der Wald südlich und südöstlich von Rickenbach ist schwer geschädigt. Es überlagern sich HF-Immissionen aus verschiedenen Richtungen.

Kontrast zwischen exponiertem und nicht exponiertem Bergwald



05.09.21 Wittenschwand. Auf den Westhang trifft Mobilfunkstrahlung von drei Antennen der Sendeanlage südlich von Wittenschwand (Entf. ca. 1,5 km). Im Wald ist eine Lücke entstanden.



13.10.21 Oberibach. Auf den Südhang trifft keine Mobilfunkstrahlung.

Waldgebiete westlich und nördlich des TETRA-Senders in Dachsberg-Wilfingen

TETRA-Sender mit
Standortbescheinigung
vom 08.09.09
Höhe: 50,5 m



 ca. 900 m

Blick von K6598 , Nähe Krembach, nach Süden.
Von Osten trifft TETRA-Strahlung auf den Hang.
Laub- und Nadelbäume auf dem Osthang sind
geschädigt, abgestorben oder bereits gefällt.

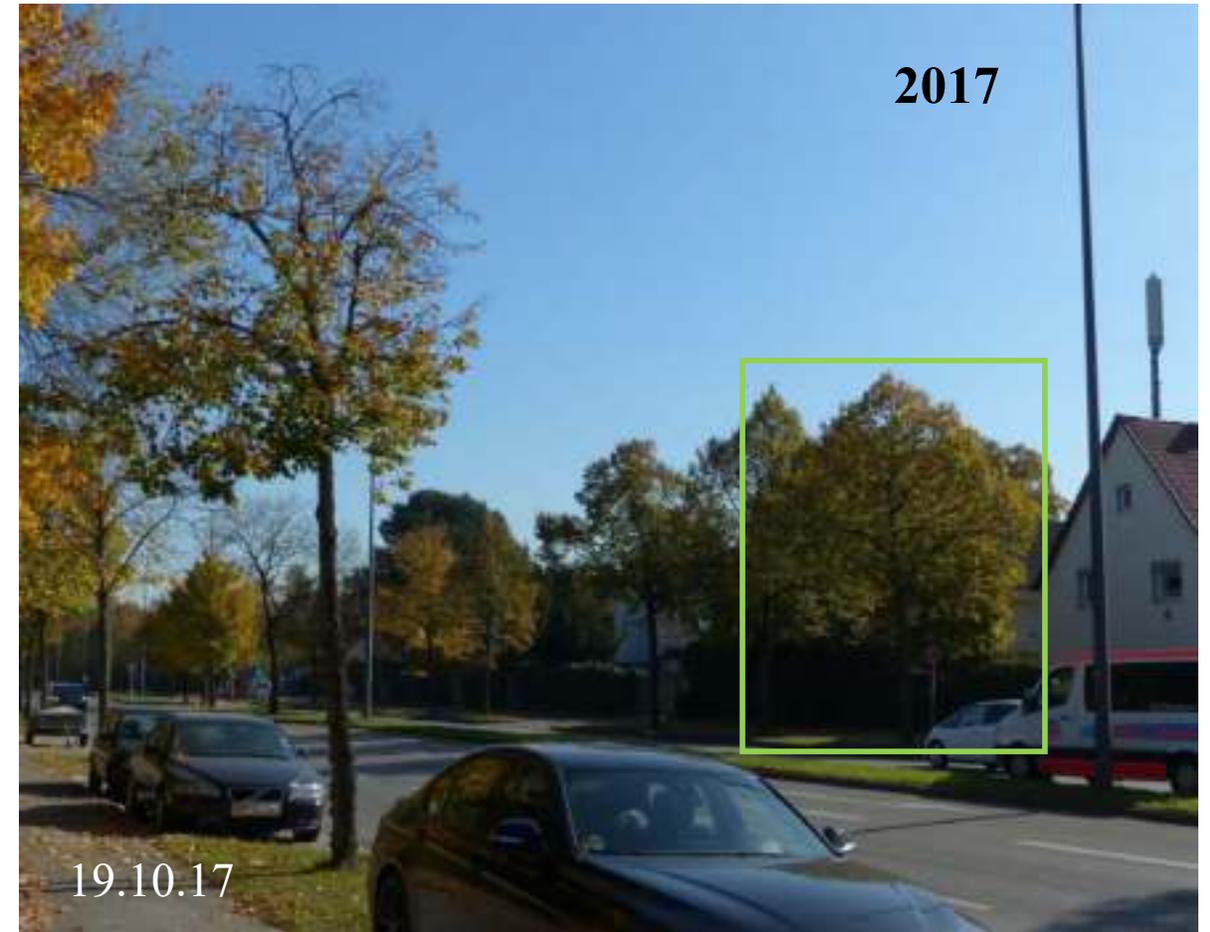


Prallhang, nördlich des TETRA-Senders

Blick von Südosten auf kahlen Hang bei der Lochmühle.
Der Hang liegt nördlich des TETRA-Senders. Die Entfernung beträgt ca. 900 m.



Die TETRA-Sender für den BOS-Digitalfunk wurden installiert und in Betrieb genommen, obwohl 2 Studien in den Jahren 1999/2001 schädliche Auswirkungen auf Koniferen-Keimlinge unter einer Befeldung mit 383 MHz (entspricht TETRA-Signal) gefunden hatten.



München, Linde (von W) mit Mobilfunksendeanlage Von-Kahr-Str. 61.

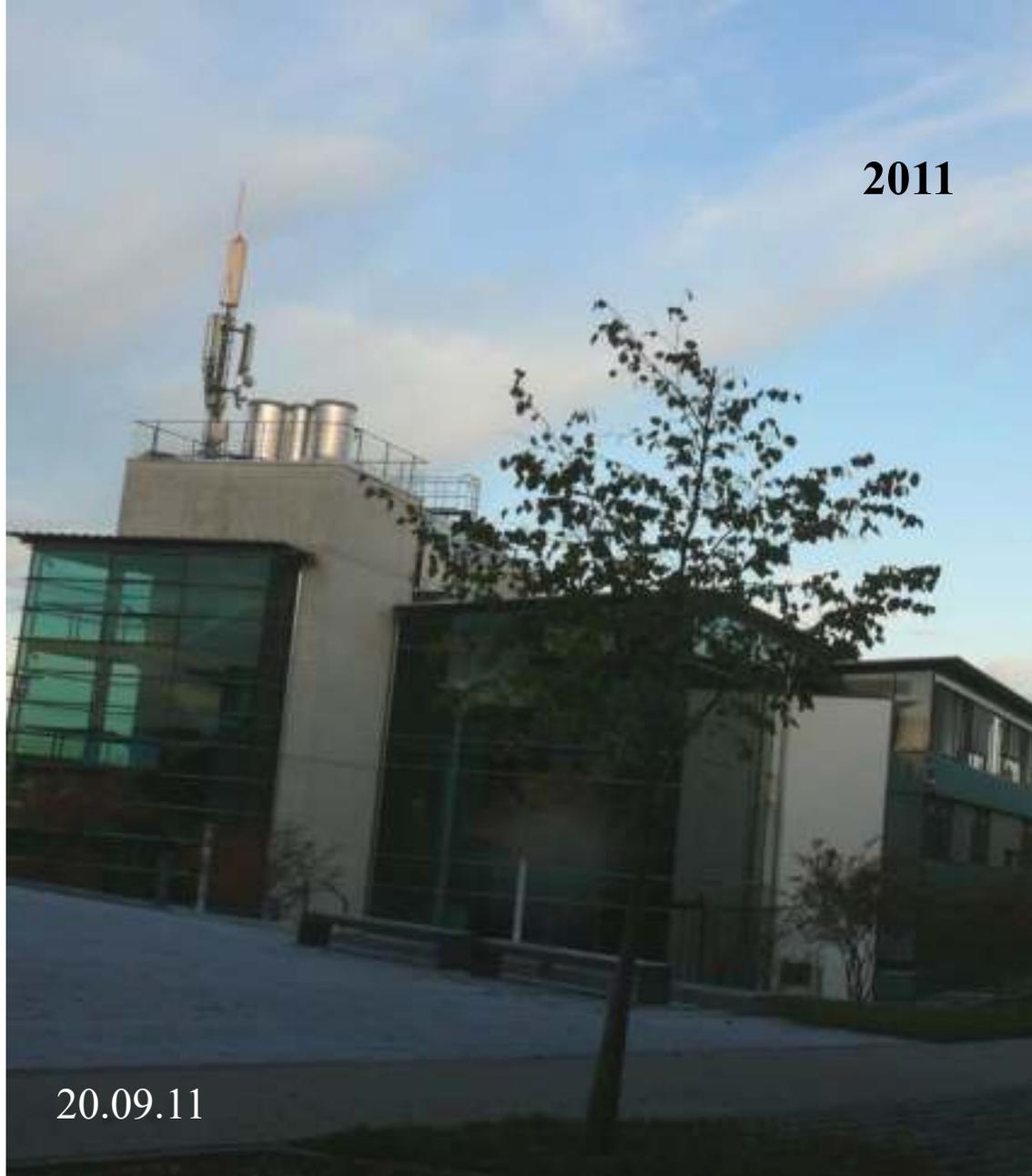
Die Linde links ist in 9 Jahren nicht gewachsen. Die Linde rechts (grün) befindet sich unter den Hauptstrahlen. Sie wächst in die Breite.

Standortbescheinigungs-Nr.:530853, 2000/2001: Inbetriebnahme von GSM; Sept. 2004: Ergänzung von UMTS;

2006: Veränderung der Systemtechnik; 2012: Ergänzung von LTE 1800; 2015: Ergänzung von LTE 811.

Letzte Bescheinigung vom 06.05.15: Montagehöhe 12,9 m; zwölf Sektorantennen (4 x 80°, 4 x 200°, 4 x 320°)

Horizontale Sicherheitsabstände zwischen 3,57 und 7,89 m, Vertikale Sicherheitsabstände zwischen 0,94 und 2,08 m



2011

20.09.11



Weihenstephan, 2011-2016

2016

17.10.16

Weihenstephan, Lange Point 10, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Linde, Messwert: **5.760 $\mu\text{W}/\text{m}^2$**

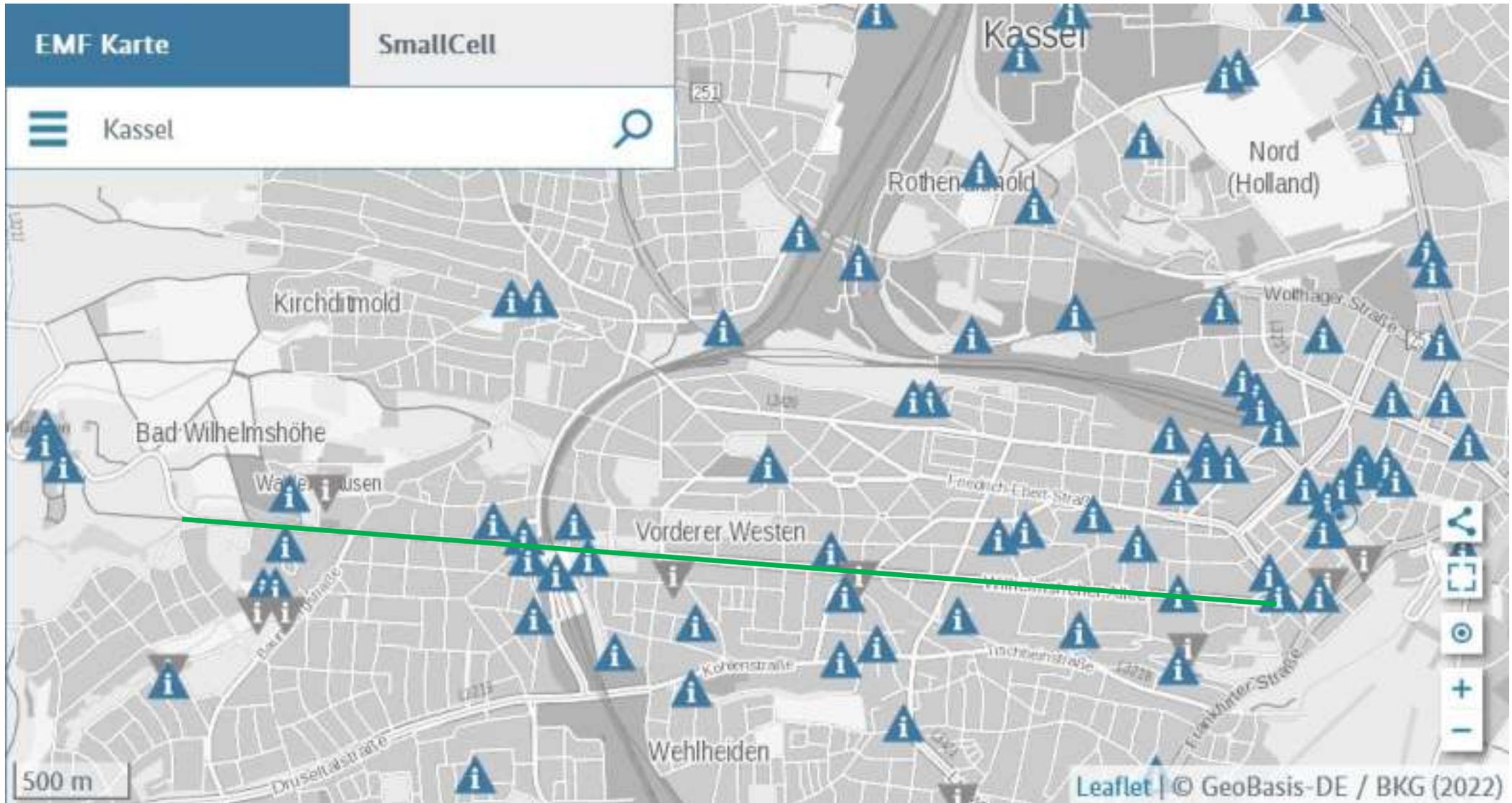
Neuburg an der Donau 2018

29.08.20
Neuburg an der Donau, Kai
an der Donau, Lindenreihe
und Residenzschloss und
Hofkirche.
Im nördlichen Schlossturm
befinden sich 21 Sektor-
antennen.

Die Messwerte entlang des
Kai lagen zwischen $1.510 \mu\text{W}/\text{m}^2$
und $1.920 \mu\text{W}/\text{m}^2$.



Kassel, Wilhelmshöher Allee



Ausschnitt aus EMF-Datenbank der Bundesnetzagentur mit den Senderstandorten. In die Wilhelmshöher Allee (grün markiert) strahlen Mobilfunksender aus verschiedenen Richtungen. Dies führt zu einer inhomogenen Hochfrequenzverteilung. Im Sommer 2016 fielen zahlreiche Lindenschäden sowie große Unterschiede zwischen den Linden auf.

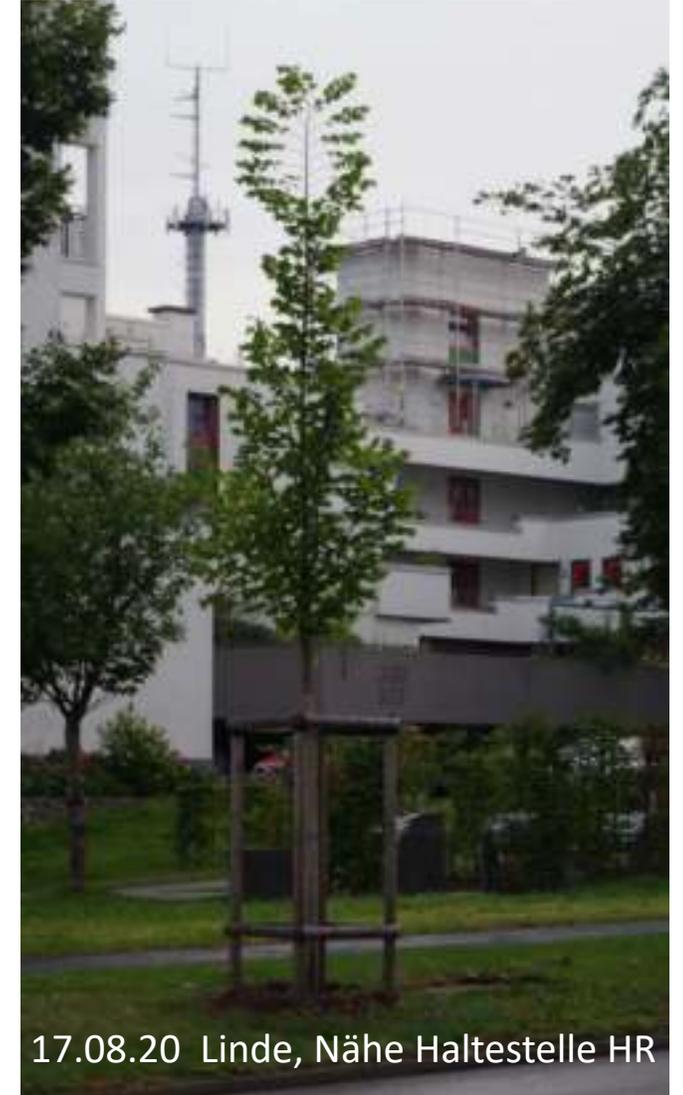
Neugestaltung der Wilhelmshöher Allee – Premiumprojekt des Bundesprogramms "Nationale Projekte des Städtebaus", 2019/2020



27.05.19 Linde, Schwämer Brotladen



27.05.19 Linde, Schweizer Hof



17.08.20 Linde, Nähe Haltestelle HR

Pressemitteilung der Stadt: „Die Wilhelmshöher Allee als markante Verkehrs- und Sichtachse, die den Bergpark mit der Innenstadt verbindet, soll neu erlebbar gemacht werden. Hierzu sind mehrere Einzelmaßnahmen geplant. 225 Linden sollen neu gepflanzt und bestehende Bäume saniert werden.“ In den Jahren 2018/2019 wurden Linden neu gepflanzt. Es ist zu befürchten, dass sie sich unter der Hochfrequenzbelastung nicht gut entwickeln werden. Anzeichen hierfür gab es bereits im Jahr 2019.

Schlussfolgerung

Bäume machen die Auswirkung von Mobilfunkstrahlung sichtbar.

Dokumentierte Beobachtungen ab 2005, Auswertung von Luftbildern, die im August 2016 veröffentlichte Studie "Radiofrequency radiation injures trees around mobile phone base stations“ über senderseitig beginnende Kronenschäden sowie die wissenschaftlichen Erkenntnisse ab 1930 begründen den Verdacht, dass neben den bisher berücksichtigten Einflussfaktoren elektromagnetische Felder Auswirkungen auf Bäume haben.

Einseitige Baumschäden können nicht durch Klimawandel erklärt werden.

Die Baumschäden im Umkreis von Mobilfunksendeanlagen wurden weit unterhalb der geltenden Grenzwerten beobachtet.

Bei der Festlegung der Grenzwerte waren Pflanzen nicht berücksichtigt worden.

Unverzögliche wissenschaftliche Überprüfung des schwerwiegenden Verdachtes im Freiland ist notwendig. Es verbietet sich, Sendeanlagen zu erweitern und neue Sendeanlagen zu errichten, solange der Verdacht nicht ausgeräumt wurde.

Literaturhinweise

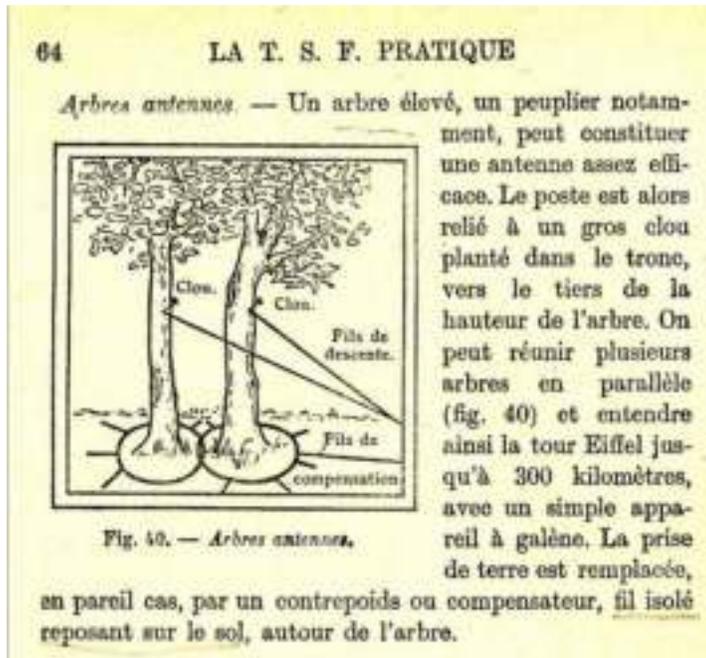
Das Leben auf der Erde hat sich unter dem Einfluss der natürlich vorkommenden elektromagnetischen Felder und Wellen entwickelt (statisches elektrisches Feld, statisches Magnetfeld, elektromagnetische Weltraumstrahlung, atmosphärische Impulsstrahlung - Sferics, niederfrequente elektromagnetische Resonanzen – Schumannwellen). Die seit einem Jahrhundert erzeugten technischen elektromagnetischen Felder überlagern die natürlichen elektromagnetischen Felder und stören genetische, biochemische und physiologische Prozesse bei Menschen, Tieren und Pflanzen.

Physiker Prof. Dr. J. Zenneck, TU München, Funkpionier, beschreibt, dass sich Wasserstrahlen, die durch eine Pumpe in die Höhe gespritzt werden, als Empfangs- und Sendeantennen für radiofrequente elektromagnetische Wellen eignen (Reichweite von 160 km bei 40 m Höhe).

Zenneck, J. (1916): Lehrbuch der Drahtlosen Telegraphie, 4. Auflage, Enke, Stuttgart

In dem französischen Handbuch „La T.S.F. Pratique“ aus dem Jahr 1924 wird erklärt, dass auch eine hohe Pappel eine gute Empfangsantenne für Radiowellen darstellt. Die Pappel ermöglicht den Radioempfang vom 300 km entfernten Eiffelturm.

Coustet E., Weiss E-H. (1924): La T.S.F. pratique, Telegraphie, Telephonie, Librairie Hachette



Auswirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder (Radar, Richtfunk, Rundfunk, Fernsehen) auf Pflanzen wurden im Verlauf der letzten 90 Jahre wissenschaftlich nachgewiesen.

<https://kompetenzinitiative.com/forschungsberichte/wirkungen-elektromagnetischer-felder-auf-pflanzen/>

https://www.researchgate.net/publication/353144621_Effects_of_non-ionizing_electromagnetic_fields_on_flora_and_fauna_Part_2_impacts_How_species_interact_with_natural_and_man-made_EMF

Ausgewählte Forschungsergebnisse und dokumentierte Beobachtungen

F. Ludwig und J. von Ries, Laboratorium Engeriedspital in Bern, entdeckten 1932 eine hochgradige Hemmung des Keimens und Wachsens von frisch in Wasser gequollenen Bohnen, wenn sie kurzzeitig (25 s, 240 s) dem bipolaren Hochfrequenzfeld einer Teslaspule ausgesetzt waren

Ludwig, F., von Ries, J. (1934): Wachstumsvorgänge und Hochfrequenz (Versuche an Pflanzen und Tieren), Zeitschrift für Krebsforschung 1934, Band 40, S. 117-121

Die Forstbotanikerinnen I. Brauer und C. Harte hatten gemeinsam mit dem Physiker K.O. Kiepenheuer, Direktor des Fraunhofer-Instituts (später Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik), in Freiburg Studien über die biologische Wirkung von Meterwellen (200 MHz) auf Pflanzen durchgeführt. Die Untersuchungen des Teilungswachstums bei der Pferdebohne zeigten, dass extrem schwache Feldstärken die Teilungsfrequenz signifikant erhöhen und dass höhere Feldstärken die Teilungsfrequenz senken. Eine Erwärmung lag dabei nicht vor, so dass eine athermische, zellphysiologische Wirkung bei schwächsten Strahlungsintensitäten gefunden worden war.

Kiepenheuer, K.O., Brauer I., Harte C.(1949): Über die Wirkung von Meterwellen auf das Teilungswachstum der Pflanzen, Naturwiss. 36:27

Brauer, I. (1950): Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung von Meterwellen verschiedener Feldstärke auf das Teilungswachstum der Pflanzen, Chromosoma 3 (1): 483-509

Das Ergebnis der Untersuchungen über die Wirkung auf die Meiosis bei Pollenmutterzellen der Nachtkerze war, dass Meterwellen bei geringer Feldstärke (1,5 V/m) und kurzer Bestrahlungsdauer (15 min) ein starkes mutationsauslösendes Mittel darstellen. Freilandversuche in Zusammenarbeit mit dem NDR im Jahr 1972 bestätigten die früheren Befunde über die mutationsauslösende Wirkung. Die Mutationsauslösung trat weit unterhalb der heute geltenden Grenzwerte ein.

Harte, C. (1950): Mutationsauslösung durch Ultrakurzwellen, Chromosoma 3:140-147

Harte, C. (1972): Auslösung von Chromosomenmutationen durch Meterwellen in Pollenmutterzellen von Oenothera, Chromosoma 36(4): 329-337

Dipl.- Forstwirt und Dipl.- Geologe C. Schulte-Uebbing stellte im Jahr 1980 fest, dass in hochgradig vom Waldsterben bedrohten Wäldern die Mikrowellenbelastung, vor allem durch Radar, extrem hoch war.

Im Mai 1984 schirmte Schulte-Uebbing geschädigte Fichten am Sender Wendelstein mit einem engmaschigen Drahtgeflecht ab. Innerhalb von 6 bis 8 Wochen setzte eine Erholung bei 11 der 15 Fichten ein. Er empfahl die einfachen Versuche mit Faraday'schem Käfig auf größeren Versuchsflächen zu wiederholen. Anlässlich des vom Umweltbundesamt im Jahr 1985 veranstalteten Symposiums „Neue Ursachen-Hypothesen“ veröffentlichte Schulte-Übbing das Experiment und seine pathophysiologischen Arbeitshypothesen.

Schulte-Uebbing, C. (1982): Radaranlagen – Mögliche Ursachen des Waldsterbens? <http://www.puls-schlag.org/download/SchulteUebb1982.pdf>

Schulte-Uebbing, C. (1985): Pathophysiologische Arbeitshypothesen zum Waldsterben: Stress- und Resistenzmangelsyndrom durch technische Mikrowellen?? <http://www.puls-schlag.org/download/SchulteUebbing1985-low.pdf>

Dipl.- Ing. H. Hommel, Fraunhofer Institut ICT, Pfinztal, veröffentlichte Feldstärken-Messungen in Höhenlagen und führte Messungen der Leitfähigkeit an Tannennadeln durch. Aus den festgestellten Veränderungen der Leitfähigkeit in Abhängigkeit von Frequenz, Feldstärke und Jahreszeit zog er Rückschlüsse auf das elektrische Geschehen an Membranen. Er referierte auf dem Symposium des Umweltbundesamtes im Jahr 1985 und forderte eindringlich Messungen der Feldstärkeverteilung in Schadgebieten, Untersuchung des Jahresgangs der Leitfähigkeit an Nadelbäumen und die Erforschung der Auswirkung von Hochfrequenzimmissionen auf den Pflanzenstoffwechsel.

Hommel, H., Käs, G. (1985): Elektromagnetische Verträglichkeit des Biosystems Pflanze, Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 156 (8):172-174

Hommel, H. (1985): Elektromagnetischer Smog – Schadfaktor und Stress? Frequenzganganalyse am Koniferen-Nadelkollektiv, Forstarchiv, 56, 227-233

Hommel, H. (1987): Electromagnetic smog – a damage and stress factor?, Bioelectrochemistry and Bioenergetics, 17, 441-456

Am 30.03.1987 bat auch der Bundespostminister in einem Schreiben um Forschungsarbeiten: “Wie beeinflussen Leistung, Frequenz, Modulationsart und Pulsrate modulierter Mikrowellenfelder bestrahltes Gewebe und pflanzliche Zellen?”

Dipl. hort. Dr. phil. nat. Aloys Bernatzky, Gartenarchitekt, renommierter Fachmann für Baumschutz, Naturschutz und Grünplanung, tätig bei der Stadtverwaltung Frankfurt und beim Regierungspräsidium Wiesbaden/Darmstadt, beobachtete in den 80iger Jahren im Einflussbereich von Fernsehumsetzern senderseitig beginnende Kronenschäden, das Nebeneinander von hochfrequenzexponierten, geschädigten und geschirmten, gesunden Bäumen sowie abgestorbene Wipfel oberhalb des Dachfirstes.

Dr.- Ing. W. Volkrodt, Elektrotechniker, Physiker und langjähriger Entwicklungschef bei Siemens war mit über 150 Patenten ein vielseitiger Erfinder. Volkrodt erforschte und dokumentierte die Waldschäden an vielen Standorten von Radar-, Richtfunk-, Rundfunk- und Fernsehsendern. Er fand heraus, dass im Frühjahr 1984 auf der Wasserkuppe ein neuer Radarsender in Betrieb gegangen war und dieser höchstwahrscheinlich das schlagartige, unerwartete Absterben des Waldes auf der Südwestseite des Stirnberges (Entfernung ca. 6 km) verursacht hatte. Sein Poster auf dem Internationalen Kongress Waldschadensforschung 1989 in Friedrichshafen zeigte die verheerenden Folgen an Ochsenkopf und Schneeberg (Fichtelgebirge), Würmberg (Harz) und Wasserkuppe und Stirnberg (Rhön) und das dichte Netz von Richtfunkstrecken in Bayern.

Er hatte den Verdacht, dass der Empfang hochfrequenter elektromagnetischer Felder (durch die Antennenfunktion von Bäumen) und die Weiterleitung zu den Wurzeln Auswirkungen auf die Feinwurzeln und auf die Chemie des Bodens hat.

Nachdem die Glasfasertechnik erfunden worden war, sprachen alle Fakten für einen schnellstmöglichen Umstieg der Nachrichtenübertragung auf Kabel. Volkrodt hatte auf vernünftige Entscheidungen gehofft, als er 1987 schrieb: „Spätere Geschichtsschreiber werden über die Hochfrequenz-misere in der Zeit von etwa 1975 bis 1990 von einem kleinen, zeitlich begrenzten „Technischen Störfall“ sprechen. Er konnte dank der Einführung der Lichtwellenleitertechnik schnell und konsequent beseitigt werden.“

Er sandte seine Bestandsaufnahme von 32 Hochfrequenzsendern an Ministerien und Universitäten. Die Ablehnung von Untersuchungen durch den Bundesminister für Forschung und Technologie, Dr. Riesenhuber, am 28.02.1990 und das Desinteresse von Seiten der Forstwissenschaftler waren fatal für die weitere Entwicklung.

Volkrodt, W. (1988): Electromagnetic pollution of the environment. In Robert Krieps (Ed.): Environment and health: a holistic approach, Luxembourg Ministries of Environment and Health, the Commission of the European Communities and the World Health Organization

Volkrodt, W. (1989): Bestandsaufnahme: Wo sind die schlimmsten Waldschäden? Bilder und Erläuterungen zu Waldschädenexkursionen 1988-89

Volkrodt, W. (1991): Droht den Mikrowellen ein ähnliches Fiasko wie der Atomenergie? Wetter- Boden- Mensch, 4/1991

„Mit einem Schlag waren die Fichten tot“

Auch Buche und Eiche sind jetzt geschädigt / Nicht nur in der Rhön sterben die Wälder

EHRENBERG. Der 902 Meter hohe Stirnberg liegt auf der Grenze zwischen Hessischer und Bayrischer Rhön oberhalb der Gemeinde Ehrenberg-Wüsten-sachsen. Eine kalte, eine zugige Ecke. Bis vor wenigen Jahren war der Stirnberg bis hinauf zur Kuppe dicht bewaldet. Heute sind an seinem Südwesthang fast alle Fichten tot. Eine Öde mit kahlen, nackten Stämmen, mit nadellosen Zweigen. Nur ganz wenige der knapp 100 Jahre alten Bäume haben noch ein paar Nadeln. Der Bestand zeigt deutlich: Das Waldsterben ist in Hessen Realität.

Rudolf Maurer, Staatssekretär im Landwirtschafts- und Forstministerium bei Ministerin Iringard Reichhardt, kennt ähnliche Bilder aus dem Riesengebirge. Bei einem privaten Besuch vor zwei Jahren besichtigte er die wüsten Gebirge. Wohin das Auge blickte, statt Wald nur Gras. „Dagegen ist das hier ein Klacks“, sagte Maurer bei einer Ortsbesichtigung in der Rhön. Und doch: Ist der Stirnberg erst der Anfang eines flächenhaften Waldsterbens in der Republik?

Walter von Keudell, Forstamtsleiter von Hilders in der Rhön, erinnert sich an das Frühjahr 1984. „Mit einem Schlag, und das war das Alarmierende, starben fast alle Fichten auf diesem Hang ab.“ Die Bäume waren damals 98 Jahre alt. Von Altersschwäche konnte also keine Rede sein. Nur ganz wenige der Bäume überlebten. „Das zeigt uns, daß einzelne Bäume stärker sind als andere.“ Aber auch die „Rest-Fichten“ sind mehr kahl als benadelt. Und: Von Keudell kennt noch mehr solcher Flächen in der Rhön. Nur am Stirnberg allerdings ist das Waldsterben derart plastisch zu besichtigen. Nur dort ließen die Waldarbeiter die toten Hölzer stehen.

Der Demonstrationswald bei Wüsten-sachsen ist knapp zehn Hektar groß. Dorthin führt von Keudell Besuchergruppen. Ende vergangener Woche besichtigten Forstministerin Reichhardt und ihr Staatssekretär die verwüsteten Flächen. Auf einem Waldrundflug mit dem Hubschrauber betrachteten die beiden Forstpolitiker die Schäden aus der Luft. Und

zumindest für die Ministerin waren der Bericht der Forstbeamten und die Ortsbesichtigung in der Rhön überraschend: „Das war so nicht zu vermuten“, sagte sie staunend.

Dabei stehen die Rhön-Fichten am Stirnberg auf durchaus idealem Waldboden. Es handelt sich um nährstoffhaltigen Basalt, auch der Säurewert ist nach Meinung der Fachleute in Ordnung, es liegt keine Übersäuerung vor. Vom Boden also kommt es nicht, daß binnen weniger Monate die Fichten ihre letzten Nadeln fallen ließen.

Das eigentlich Überraschende für den Forstamtsleiter war, mit welchem Tempo in diesem Fall der Bestand gebüßelt worden war. Noch Monate zuvor, im Herbst 1983, hatten die Förster geglaubt, sich um diesen Bestand gar nicht groß kümmern zu müssen. „Wir waren überzeugt, daß wir keine Probleme bekämen.“ Mittlerweile aber ist der Stirnberg längst kein Einzelfall mehr.

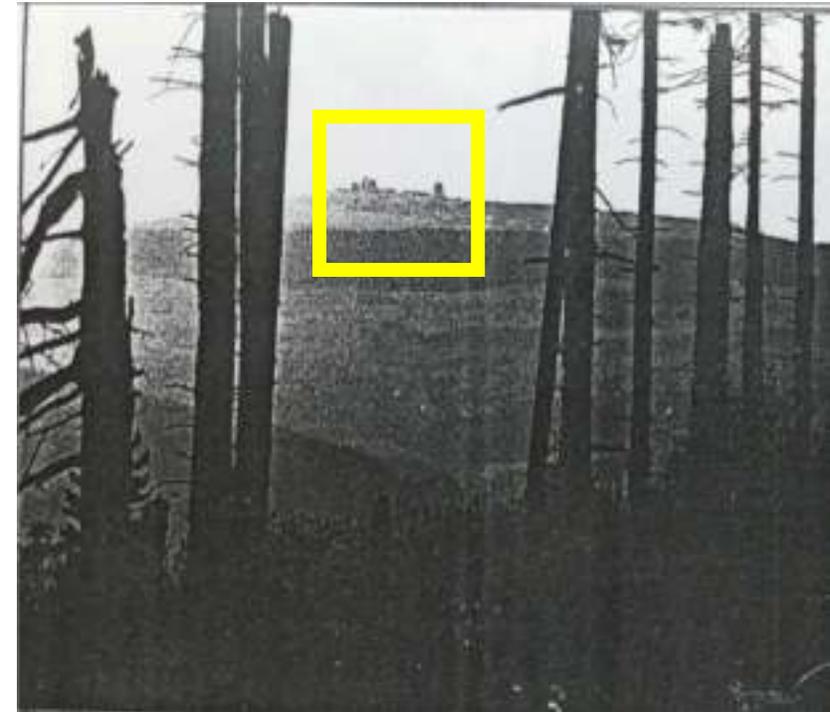
STEPHAN BÖRNECKE

Vorstehender Bericht aus der Frankfurter Rundschau ist im Original erheblich länger. Er wurde zusammengeschnitten, weil immer wieder auf die zu hohe Luftverschmutzung als primäre Schadensursache hingewiesen wird. Das ist im Falle des Stirnbergs eindeutig unzutreffend. Es handelt sich um ein typisches Reingebiet mit z.B. sehr geringem Autoverkehr.

Wäre tatsächlich die Luftverschmutzung die primäre Ursache, dann muß es im Frühjahr 1984 am Stirnberg eine kleine Umweltkatastrophe gegeben haben. „Mit einem Schlag waren alle Fichten tot“, - heißt es im vorstehenden Bericht. Welcher Luftschadstoff kann ein so urplötzliches Fichtensterben auslösen? Haben böse Menschen am Stirnberg dasselbe Gift ausgestreut, wie es die Amerikaner im Vietnamkrieg zur Entlaubung von Dschungelpfaden verwendeten?

Die Wahrheit ist eine ganz andere. Auf der Wasserkuppe wurden etwa Ende 1983 neuartige

Radaranlagen installiert. Es handelte sich um einen Typ wie der in Kanada für Waldschäden verantwortliche. Moderne Radarsender können unterscheiden, ob es sich bei einem in der DDR oder CSSR aufsteigenden Flugkörper um eine Rakete oder Sportflugzeug handelt. Um auf große Reichweiten zu kommen, muß im Nahbereich der Horizont angeschnitten werden. Dort liegt u.a. der Wald am Stirnberg. Bei nur 6,5 km Luftlinie zur Wasserkuppe vermögen die harten Mikrowellenimpulse des Radars in kurzer Zeit einen Wald zu vernichten. Aber auch die nur 3,5 km entfernten Heidelberg-Sendeanlagen sind nicht harmlos. Wie läßt sich dies nachweisen? Geht man vom Stirnberg talwärts oder an dessen Waldränder am Ost- und Nordosthang, die im Funkschatten der Sender liegen, so mindert sich deutlich die Waldschadstufe. Dort kommt nur noch Streustrahlung hin. Bitte überzeugen Sie sich vor Ort hiervon mit eigenen Augen!



Kommentar von W. Volkrodt zu Zeitungsartikel in Frankfurter Rundschau

Sehr geehrter Herr Dr. Volkrodt,

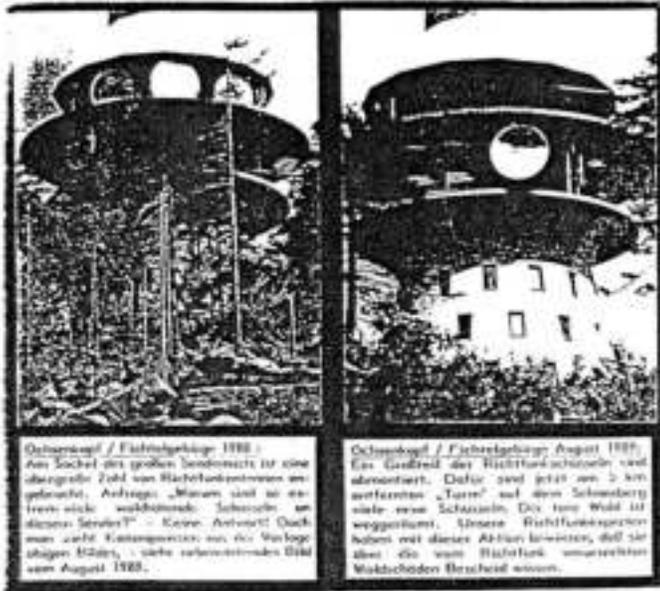
vielen Dank für Ihr Schreiben an Herrn Minister Dr. Riesenhuber vom 21. Januar 1990.

Auch nach Ihrem letzten Schreiben sieht der Bundesminister für Forschung und Technologie keinen Grund, ein groß angelegtes Forschungsprogramm zur Auswirkung nichtionisierender Strahlen auf unsere Wälder aufzulegen. Weder Herr Prof. Hövermann noch Herr Prof. Ulrich sind bislang mit entsprechenden Anträgen an uns herangetreten.

Foto und Bildunterschrift: W. Volkrodt

Bild 10: Ausblick von Stirnberg/Rhön nach Westen zu den etwa 6 km entfernten Radardomen der Wasserkuppe. Der Stirnberg-Wald wurde 1984 binnen weniger Monate im Gefolge des Probetriebs von neu auf der Wasserkuppe installierten Radaranlagen total zum Absterben gebracht. Solche Fälle sind den Militärs bereits aus Kanada bekannt. Warum gestehen sie ihre Mitschuld am Waldsterben nicht öffentlich ein?

WALDSCHÄDEN DURCH RICHTFUNK UND RADAR



Ochsenkopf / Fichtelgebirge 1988:
Am Sockel des großen Sendemast ist eine übergroße Zahl von Richtfunkmasten angebracht. Anheute „Masten sind so dicht wie die waldtörende Schwärze an diesem Strahl“ - Keine Antwort! Doch man weiß: Konsequenzen aus der Verlagerung Masten, siehe untenstehendes Bild vom August 1989.

Ochsenkopf / Fichtelgebirge August 1989:
Ein Großteil der Richtfunkmasten sind abmontiert. Dafür sind jetzt am 5 km entfernten „Turm“ auf dem Schwarberg viele neue Schächeln. Die alte Wald ist weggeräumt. Unsere Richtfunkexperten haben mit dieser Aktion korrigiert, daß sie aber die vom Richtfunk verursachten Waldschäden beseitigen können.



Schwarberg / Fichtelgebirge 1988:
Der Schwarberg-Gipfel liegt etwa 5 km vom Ochsenkopf entfernt und trägt einen meteorologischen Luftsondenüberwachungsmast. Im August 1987 befanden sich am Turm eine Menge neuer Richtfunkmasten. Vermutlich wurden sie vom Ochsenkopf nach hier verlagert. Der Wald auf dem Schwarberg ist großflächig tot.

Wiesenberg / Hain:
Es ist die höchste Erhebung des Hain- und BHD-Stein gegenüber dem Basen JUDR. Beide Gipfel sind mit Richtfunk- und Radar vollgepackt. Im Ringfeld rathen sich beide Anlagen an den ersten Masten mit Antennenmasten gegenüber. „Beweis der „Türme“ hier schließt werden, gibt es keine Muldenlinien“, meinen Erdwissenschaftler auf De-Fragn.

Der Bundespostminister bat mit Schreiben vom 30.03.87 um Forschungsarbeiten zum Thema:
„Wie beeinflussen Leistung, Frequenz, Modulationsart und Pulsrate modulierter Mikrowellenfelder bestrahltes Gewebe und pflanzliche Zellen?“
Doch niemand hat bis heute das Thema aufgegriffen!

Professor Bernhardt, Neuharberg, stellt im Dezember 1988 fest:
„Die Datenlage über „Spätwirkungen“, die bei chronischer Exposition auftreten können, ist ungenügend.“
Das Umweltbundesministerium schreibt am 21. Juni 1989:
„Langzeituntersuchungen sind bisher nicht bekannt.“

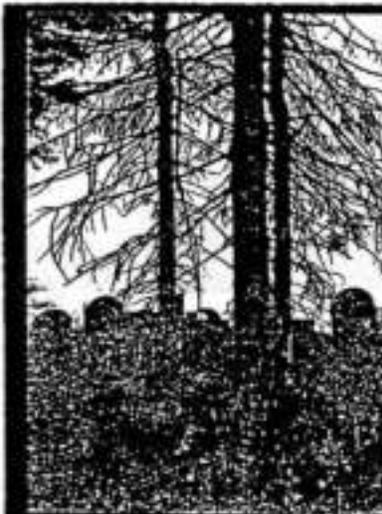
Biologische Wirkungen von Mikrowellen

<p>Nadeln und Blattrippen sind resonanzfähige Antennen!</p>	<p>Weg der Energie von den Blättern zum Erdboden</p>	<p>Kenntnisse über Wirkungen von Mikrowellen</p>
<p>Schnecken-Deckel Horn-Erdbeere Farnschachtel Blattfleck-Antennen Eichenblatt Lärchen-Ährchen</p>	<p>Wandlung der Energie in Wärme</p>	<p>Wirkungen, über die bei nichtsignifikanten Temperaturerhöhungen berichtet wurde, betreffen Veränderungen beim Ionentransport durch Zellmembranen ... und veränderte Beweglichkeit von Kollagenfasern ... speziell im Gehirngewebe. Es besteht noch wie vor die Notwendigkeit, die fundamentalen Wirkungsmechanismen besser zu verstehen ... Zitiert: Prof. Bernhardt</p>

Verbreitung von Richtfunk und Radar

<p>Historischer Überblick</p> <ul style="list-style-type: none"> 1936 Olympische Spiele Erste Richtfunk-Netze mit 30-cm-Wellen. 1942 70.000 km Richtfunknetze quer durch Europa. Viele Radaranlagen in der Technik. Hoch-Energie-Übertragung durch Superreflektoren. 1945 Frankreich sendet „Wiederholer“ von Richtfunknetzen. Richtfunknetze mit 10-cm-Wellen. 1947 Richtfunk mit Hochleistungsendgeräten (100kW) bis heute (1-2 km) (Bogenstrahl-Reflexoren bei Festfeldanlagen). 1977 21 Stationen in Millionen Telefon-Konstellationen über Richtfunk und 100.000 km Fernsprechnetze. 1981 Supermassiv-Umtrag von schmalbandigen Anlagen auf breitbandigen digitalen Richtfunk. Schichten von Leitungen entstehen. 	<p>Richtfunk-Ausbreitung</p> <p>Höhenprofil</p> <p>Flächenprofil</p>	<p>Flächendeckende Richtfunknetze am Beispiel Rbg-Bezirk Düsseldorf</p>
--	--	---

Oberer Teil des Posters von Dr. W. Volkrodt



Wasserkuppe / Flon :
Hier steht eine stolze Radaranlage mit etwa einem Dutzend zentralen Richtfunkantennen in mehrere Richtungen. Bis in 30 km Entfernung ist der Zapfen des Radar- mit passiven Detektorantennen besetzt. Auf den Kämmen und Hängen, vor denen wir nun die Wasserkuppe sehen kann, stehen die Wälder.



Störnberg gegenüber der Wasserkuppe :
Das etwa 5 km entfernt stehende Wasserkuppe-Radar schneidet Richtung an den Wald des Störnbergs am Horizont an. Der Wald war im Frühjahr 1984 unplatzlich. Der Kommandant des Wasserkuppe-Radars behauptet, der Störnberg sei vom Faktor bei der Unterhaltsbekämpfung „chemisch vergiftet“ worden.

Parallele zum Waldsterben:

Wald-Krankheitsfälle bei Menschen:

Krankheitsgruppenbezeichnung	Veränderung 1985/1975
Psychiatrische Krankheiten	+ 114,5 %
Rheumatische Erkrankungen	+ 114,3 %
Neubildungen (Krebs)	+ 80,6 %
Krankheiten der Nerven u. Sinnesorgane	+ 63,4 %
Krankheiten des Kreislaufsystems	+ 41,6 %

Wie Waldsterben beendigen:

Bundespost steigt von Richtfunk auf biologisch saubere Lichtwellenleitertechnik um. Das ist binnen weniger Jahre machbar!

Das Militär schaltet die veralteten und kriegsuntauglicher Radar-Anlagen ab und baut dafür AWAC- und Satellitenaufklärung aus.

Rückfragen an:
Dr.-Ing. Wolfgang Volkrodt
D-8740 Bad Neustadt, Waldsiedlung 8

Poster auf dem „Internationalen Kongreß Waldschadensforschung“ vom 2.-6. Oktober 1989 in Friedrichshafen am Bodensee

Im Jahr 1990 untersuchte Dr. E. Krug, Lehrstuhl für Forstbotanik der LMU München, den Einfluss von elektromagnetischen Feldern auf die Pollenkeimung von Fichten und Kiefern. Unter Radarexposition (8- 9 GHz) fand sie bei Fichtenpollen einen Rückgang des Keimprozentes mit zunehmender Expositionsdauer. Prof. Dipl.- Ing. G. Käs von der Bundeswehrhochschule München hatte die Geräte zur Verfügung gestellt.

Krug, E. (1990): Pollenkeimung unter dem Einfluß elektromagnetischer Wellen und Felder, Eur. J. For. Path. 20, 251-255

Am **27.09.1990 verabschiedete die Strahlenschutzkommission** die Stellungnahme „**Richtfunk- und Radarwellen rufen keine Waldschäden hervor**“, ohne dass Untersuchungen der Waldschäden im Einflussbereich von Hochfrequenzsendern in Deutschland durchgeführt worden waren.

Die SSK berief sich in ihrer Stellungnahme auf Untersuchungen von Joos, Masumy, Schweingruber und Stäger. Diese Untersuchungen in der Schweiz hatten jedoch Richtfunk und Radar gar nicht zum Inhalt. Die Autoren hatten gering belastete Waldgebiete im Einflussbereich von Rundfunk- und Fernsehsendern untersucht. Die Leistungsflussdichte auf den exponierten Probestellen B nördlich des Senders Bantiger betrug $30 \mu\text{W}/\text{m}^2$; auf den abgeschatteten Probestellen A $1/100$ bis $1/1000$ von $30 \mu\text{W}/\text{m}^2$.

Strahlenschutzkommission (1990): Richtfunk- und Radarwellen rufen keine Waldschäden hervor, Veröffentlicht im BAnz Nr. 1 vom 03.01.1991

https://www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse_PDF/1990/1990_04.pdf?__blob=publicationFile (ohne die Literaturhinweise im Original)

Joos K, Masumy SA, Schweingruber FH, Stäger C (1988) Untersuchung über mögliche Einflüsse hochfrequenter elektromagnetischer Wellen auf den Wald. Techn. Mitt PTT 1: 1 - 23

Stäger C (1989) Felduntersuchung über eventuelle Schadenwirkungen von Mikrowellen auf den Wald. Techn. Mitt. PTT 67: 517 - 526.


120 m

Ab 1992 wurden Tausende von Sendern für das D- und E-Netz (2. Generation), oft verbunden über Richtfunk, installiert. Im August 1993 beobachtete Dr. Josef Schildt das Auftreten einseitiger Schädigung bei einem Ahorn nach Inbetriebnahme eines Mobilfunksenders in ca. 120 m Entfernung

Kaarst-Büttgen, Postweg 40



Im Jahr 1994 ergänzte Bernatzky in der 4. überarbeiteten Auflage des Fachbuches Baumkunde und Baumpflege ein Kapitel über das Spektrum elektromagnetischer Felder, Ausbreitungseigenschaften von Richtfunk, aktuelle Forschungsberichte, Abschirmexperimente und dokumentierte Richtfunkschneisen von Dipl.- Ing. Ermer.



Abbildung 178: Schneisen, hervorgerufen durch gerichtete elektromagnetische Wellen von Richtfunk, TV und Radar (Foto Ermer)

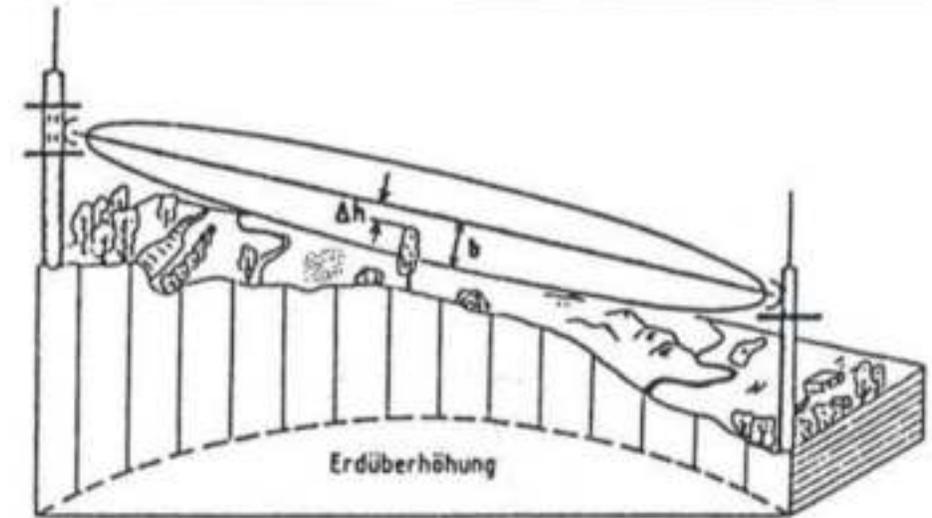


Abbildung 179: Behinderung der 1. Fresnelzone durch ein Einzelhindernis (Baum), b: kleine Halbachse der Fresnelellipse, h: Höhenunterschied zu Längsachse (aus: HÖHN, 1989)

Bernatzky, A. (1994): Baumkunde und Baumpflege, Bernhard Thalacker Verlag Braunschweig, 4. überarbeitete Auflage

Im Waldschadensbericht 1994, Erhebungen in Bayern, wird Ratlosigkeit angesichts der Eichenschäden eingeräumt: “Trotzdem können mit diesen Fraßschäden nur knapp 10% der Laubverluste erklärt werden; auch die Belaubung nicht befallener Eichen ist gravierend schlechter geworden. Das schlechte Ergebnis der Eiche trotz ihrer breiten ökologischen Amplitude ist bisher nicht erklärlich.“

Im Jahr 1996 wiesen Balodis et al. nach, dass das Wachstum der Kiefern seit der Inbetriebnahme des Skrunda-Senders im Jahr 1970 gehemmt ist: An 29 Stellen wurde das Wachstum der Bäume retrospektiv für den Zeitraum von 1959 bis 1988 anhand der Jahresringe analysiert. An allen exponierten Stellen ist das Wachstum der Kiefern vermindert. Diese Wachstumsverminderung beginnt nach 1970 - fällt also mit dem Betriebsbeginn der Skrunda Radar-Station zusammen - und wird während der ganzen nachfolgenden Studienperiode beobachtet. Zahlreiche andere Umweltfaktoren und anthropogene Einflüsse werden berücksichtigt, aber keine signifikanten Effekte auf das Baumwachstum beobachtet. Selga et al. fanden um den Skrunda Radarsender strahlungsbedingte Zellfunktionsstörungen und unspezifische Stressreaktionen, die u. a. zu beschleunigter Harz-Produktion und beschleunigter Alterung der Kiefernbaume führen. Darüber hinaus wurden Auswirkungen auf Kinder, Rinder und Vögel gefunden.

Balodis V, Brumelis G, Kalvinskis K, Nikodemus O, Tjarve D, Znotina V (1996): Does the Skrunda Radio Location Station diminish the radial growth of pine trees? *The Science of the Total Environment*. 180(1): 57 - 64

Selga, T., Selga, M. (1996): Response of *pinus sylvestris* L. needles to electromagnetic fields. Cytological and ultrastructural aspects, *The Science of the Total Environment* 180 (1996) 65-73

Kalnins, T., Krizbergs, R., Romancuks, A. (1996): Measurement of the intensity of electromagnetic radiation from the Skrunda radio location station, Latvia, *The Science of the Total Environment* 180 (1996) 51-56

Schmutz et al. untersuchten 4-jährige Fichten und 3-jährige Buchen während eines Zeitraumes von 3,5 Jahren bei einer Exposition mit $f = 2450$ MHz (ungepulst) und einer Leistungsflussdichte zwischen $0,007 \text{ W/m}^2$ und 300 W/m^2 . Sie fanden in diesem Zeitraum keine sichtbaren Schäden, keine Auswirkung auf die Kronentransparenz und keine Auswirkungen auf die Funktionsfähigkeit des Photosynthese-Apparates - trotz teilweise signifikant unterschiedlicher Chlorophyllkonzentration. Doch die Konzentration von Calcium und Schwefel in den Buchen ist in den ersten beiden Jahren mit zunehmender Leistungsflussdichte signifikant erniedrigt. Im dritten Jahr ist die Calcium-Konzentration im Vergleich der Expositions-Gruppen zwar nicht signifikant verschieden, hat aber absolut gegenüber den Vorjahren weiter abgenommen. Schmutz folgerte aus den Ergebnissen, dass eine Risikobewertung erst nach weiteren Forschungen möglich sei: „Further studies of MW (microwave) and RW

(radiofrequency electromagnetic fields) effects on calcium metabolism in plants are therefore required.... **A comprehensive risk assessment for MW and RW on the vegetation has to wait until further basic research has been done on the biological effects of these waves on plants.**”

Hinzu kommt, dass aus Ergebnissen mit ungepulsten hochfrequenten elektromagnetischen Feldern keine Aussage zur Wirkung hochfrequenter elektromagnetischer Felder mit Pulsung gemacht werden kann.

In der deutschen Veröffentlichung hatten die Autoren geschrieben: „Angesichts des geringen Kenntnisstandes wäre die weitere Erforschung der Wirkung von Radio- und Mikrowellen auf Pflanzen sehr wünschenswert. In erster Linie geht es darum, die fehlenden Grundlagen auf diesem Gebiet zu erarbeiten. Erfolgversprechend wäre ein experimenteller Ansatz im Labor an physiologisch gut bekannten krautigen Pflanzen. Neben Breitbandbestrahlung wäre beispielsweise die Untersuchung von Frequenz-Wirkungsbeziehungen und des Einflusses von Modulationen interessant. Eine Testgröße wäre dabei der Ca- Stoffwechsel. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse würden eine bessere Beurteilung des Risikos von Radio- und Mikrowellen für Pflanzen erlauben.“

Schmutz, P., Siegenthaler, J., Staeger, C. Tarjan, D., Bucher, JB. (1996): Long-term exposure of young spruce and beech trees to 2450-MHz microwave radiation. *Sci. Total Environ.*, 180: 43 – 48.

Schmutz, P., Siegenthaler, J., Staeger, C. Tarjan, D., Bucher, JB. (1994): Einfluss von Mikrowellen auf Fichten und Buchen, *Schweiz. Z. Forstwis.* 145, 3, 213-227

Ab 1995 erkrankten in Schnaitsee in unmittelbarer Nähe eines Fernseh-, Richtfunk- und Mobilfunksenders Menschen, Kühe und Hühner. Gleichzeitig verloren Obstbäume ihre Blätter bereits im Juni. Nadelbäume verfärbten sich entlang einer Strahlungsschneise. Prof. Dr. G. Käs, Bundeswehrhochschule München, stellte bei Messungen eine hohe Belastung fest.

Löscher, W., Käs, G. (1998): Auffällige Verhaltensstörungen bei Rindern im Bereich von Sendeanlagen. *Prakt. Tierarzt* 79: 5, 437-444 (Die Baumschäden sind hierin nicht erwähnt.)

Am 01.01.97 werden in der 26. BImSchV die gesetzlichen Grenzwerte festgelegt. Hierbei wurden wissenschaftliche Studienergebnisse zu Pflanzen nicht berücksichtigt.

Im Jahr 1999 wurde auf der Tagung von WHO, ICNIRP und Bundesamt für Strahlenschutz “Effects of Electromagnetic Fields on our Living Environment” eindringlich zu Forschungsprojekten aufgerufen:

„Einflüsse dieser Felder auf Pflanzen, Tiere, Vögel und andere lebende Organismen sind nicht gründlich untersucht worden. Da ungünstige Auswirkungen auf die Umwelt das menschliche Leben letzten Endes in Mitleidenschaft ziehen, ist es schwer zu verstehen, warum nicht mehr Arbeit gemacht wurde. Es gibt viele Fragen, die gestellt werden müssen... es scheint, dass sich die Forschung auf die Langzeitwirkung niedriger EMF-Exposition, für die fast keine Information verfügbar ist, konzentrieren sollte.... **Zu den spezifischen Themen, mit denen man sich befassen muss, gehören:...EMF- Einflüsse auf Pflanzen in der Landwirtschaft und auf Bäume.**“ (Zitat aus Tagungsband, im Original englisch)

Matthes, R., Bernhardt, J.H., Repacholi, M.H. (2000): Effects of electromagnetic fields on the living environment, Proceedings International Seminar on Effects of Electromagnetic Fields on the Living Environment – Ismaning, Germany, October 4 and 5, 1999, ICNIRP 10/2000

Das Bundesamt für Strahlenschutz gab dennoch keine Forschungsprojekte in Auftrag.

Nur das Wissenschaftsministerium in Nordrhein-Westfalen förderte zwischen 1999-2001 Studien über die Auswirkung von 383 MHz (TETRA-Signal, später eingesetzt für BOS-Digitalfunk).

Wissenschaftler der Universitäten Wuppertal und Karlsruhe untersuchten insgesamt 451 einjährige Keimlinge dreier Koniferen-Arten untersucht. Im Zeitraum von Oktober 1999 bis Mai 2000 wurden die Pflanzen mit einer Frequenz von 383 MHz (gepulst, entspricht dem TETRA-Signal) befeldet. Die Pflanzen wurden gewässert, sobald es nötig war. Dabei wurde bei Pinus pumila Wachstumsbeschleunigung, aber auch Erniedrigung des Verhältnisses von Chlorophyll a/b beobachtet. Bei allen drei Koniferen-Arten war die Anzahl toter Pflanzen unter den exponierten Gruppen signifikant erhöht. Eine Zusammenfassung wurde im Jahr 2000 veröffentlicht.

Am **05.02.01** sandte ein beteiligter Wissenschaftler Forschungsberichte an das Ministerium für Schul- und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung, NRW. In seinem Anschreiben heißt es:

„Wir sind einen großen Schritt vorangekommen und können nun mit einem hohen Maß an Verlässlichkeit behaupten, dass die beobachteten Auswirkungen auf die Pflanzen nicht auf thermischen Primäreffekten beruhen.

...Diese Daten sind absolut neu, und die Ergebnisse ausgesprochen spannend. Wir hoffen, dass die nächste Phase bei 900 MHz die bisherigen Ergebnisse bei 383 MHz bestätigt.“

Table 3: Numbers of dead plants after exposure for 222 days. *, $p < 0.05$ (χ^2 -test)

Species	Control	Exposed
<i>Pinus pumila</i>	6.0 %	20.4% *
<i>Abies alba</i>	17.9%	38.4% *
<i>Abies grandis</i>	6.7%	16.3% *

Als Anlagen erhielt das Ministerium den Entwurf eines Manuskripts „Harmful effects of exposure to 383 MHz electromagnetic fields on conifer seedlings“ und einen Bericht über das zweite Forschungsprojekt.

Am **03.01.07** teilte der beteiligte Wissenschaftler auf die Nachfrage des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit mit, dass die vollständige Publikation der Koniferenstudie aus dem Jahr 2000 in Kürze erfolgen werde und dass weitere Untersuchungen zur Überprüfung der Ergebnisse für tatsächliche Expositionsszenarien in Planung seien.

Die Gesamtstudie sowie eine zweite Studie aus dem Jahr 2001, welche ebenfalls Auswirkungen auf Koniferen-Keimlinge fand, wurden trotz wiederholter Nachfragen bis heute nicht veröffentlicht. Die angekündigten Untersuchungen zur Überprüfung der Ergebnisse wurden nicht durchgeführt. Jedoch wurde ein flächendeckendes Netz von TETRA-Sendern für den BOS-Digitalfunk aufgebaut.

https://www.funkfrequenzen01.de/bos_digi001.htm

Warum haben Wissenschaftler nach Inbetriebnahme der ersten TETRA-Sender keine Untersuchungen unter den realen Expositionsbedingungen im Freiland durchgeführt? Im südlichen Schwarzwald wurden ab 2009 TETRA-Sender installiert. Im Umkreis dieser Sender wurden ab 2012 Waldschäden beobachtet. Auf bewaldeten Hängen, auf welche Strahlung aus 1 – 3 km Entfernung auftrifft, scheinen die Schäden am schnellsten zu entstehen.

Lerchl, D., Lerchl, A., Hantsch, P., Bitz, A., Streckert, J., Hansen, V. (2000): Studies on the Effects of Radio-Frequency Fields on Conifers, Kurzmitteilung auf der Tagung der Bioelectromagnetics Society in München

http://www.boomaantastingen.nl/EMF_and_conifers%5B1%5D.pdf

Im Jahr 2001 dokumentierte Dr. J. Schildt Waldschäden und eine breite Schneise auf der Nord- und der Ostseite des Altkönig im Taunus. Es bestand freie Sicht zum Feldberg (Entfernung ca. 3 km). Auf der Südseite des Altkönig waren sämtliche Bäume gesund.

Im Jahr 2001 veröffentlichten Dr. Götz, Prof. Dr. Matyssek und Prof. Dr. Käs eine Studie mit drei 18-jährigen, zum Teil abgeschirmten Bäumen (zwei Fichten, eine Rotbuche), die während drei Jahren jeweils von Mai bis August einer Radarortungsanlage (Frequenz 9,4 GHz, Pulsfolgefrequenz 920 Hz, Pulsdauer 0,5 μ s, Pulsleistung 30 kW) ausgesetzt waren. Sie fanden unter Exposition mit dieser Radaranlage keine Auswirkungen bei den drei Versuchsbäumen.

Das Ergebnis war nicht übertragbar auf die Fragestellung "Hat die ganzjährige Befeldung mit GSM 900 MHz, GSM 1800 MHz und das bevorstehende UMTS 2000 MHz Auswirkungen auf Bäume?"

Götz G, Matyssek R, Käs G (2001) Fichte und Buche unter dem Einfluss von Radarbestrahlung. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 172(4): 74 - 78

Ab 2003 wurde mit UMTS die 3. Mobilfunkgeneration installiert.

Ab 2003 traten in Europa rasch zunehmende, ungewöhnliche und unerklärliche Baumschäden auf

Ab 2004 fanden verschiedene Forschergruppen (s. ab S. 129) in Laborexperimenten Auswirkungen von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern, wie sie beim Mobilfunk zum Einsatz kommen, auf Pflanzen. Die Effekte unterschieden sich in Abhängigkeit von Frequenz, Pulsfolge, Modulation, Polarisierung, Expositionsdauer und Feldstärke der verwendeten hochfrequenten elektromagnetischen Felder.

Am 13.11.07 teilte Dr. A. Dehos, Bundesamt für Strahlenschutz, auf Nachfrage mit: „Zu möglichen Auswirkungen hochfrequenter Felder auf Pflanzen gibt es von wissenschaftlicher Seite bisher keine klaren Hinweise. Daher messe ich dieser Frage ebenfalls keine Priorität bei.“

Zwischen 2006 und 2016 wurde eine Vielzahl neuer Sender in Betrieb genommen. DVB-T, BOS-Digitalfunk, DAB+, WIMAX, LTE u.a. Ein technisches Detail ist bedeutsam. DVB-T (Digital Video Broadcasting Terrestrial) in Deutschland nutzt Orthogonal Frequency Division Multiplex Modulation. Das wesentliche Prinzip dieses Verfahrens ist die Verteilung der Information auf mehrere Tausend, direkt nebeneinanderliegende Trägerfrequenzen. Die Bandbreite eines Kanals beträgt 7,8 MHz. Auch die Amplitude wechselt ständig.

Im Jahr 2013 veröffentlichten Cucurachi et al. „A review of the ecological effects of radio-frequency electromagnetic fields (RF-EMF).“ Die Wissenschaftler betonten, dass es angesichts der Bedeutung des Themas zu wenige Untersuchungen gibt. In der kleinen Zahl der berücksichtigten, englischsprachigen Pflanzenstudien (16 Studien und 29 Experimente) hatten 75% Effekte durch hochfrequente elektromagnetische Felder gefunden. Die Autoren folgern, dass nicht beurteilt werden kann, ob die geltenden Grenzwerte Tiere und Pflanzen ausreichend schützen. **“ To our knowledge, there are currently no guidelines for the exposure of biodiversity to RF-EMF. The available data has so far been inadequate to judge whether the ICNIRP guidelines and other environmental standards should be the same or significantly different from those appropriate to protect human health.“**

Im September 2013 wurden die Beobachtungen der Ärzteinitiative in dem Artikel „Baumschäden im Umkreis von Mobilfunksendeanlagen“ in Umweltmedizin Gesellschaft beschrieben.

<https://kompetenzinitiative.com/wp-content/uploads/2019/08/Baumsch%C3%A4den-im-Umkreis-von-Mobilfunksendeanlagen.pdf>

Im Jahr 2016 wurde die Studie "Radiofrequency radiation injures trees around mobile phone base stations“, durchgeführt von zwei Biologen, einem Diplom-Forstwirt und mir, veröffentlicht.

https://www.researchgate.net/publication/306435017_Radiofrequency_radiation_injures_trees_around_mobile_phone_base_stations

Im Jahr 2017 erschien der Beobachtungsleitfaden „Baumschäden durch Mobilfunkstrahlung“ von Diplom-Forstwirt Helmut Breunig:

<https://www.emfdata.org/de/dokumentationen/detail?id=211>

In zahlreichen Städten wurden die Baumschäden dokumentiert – Beispiele hier: <https://kompetenzinitiative.com/?s=Baumsch%C3%A4den>

Zwischen 2017 bis 2021 wurden zahlreiche Sender erweitert, umgerüstet oder neu errichtet, um die Datenübertragungsrate zu erhöhen und den mobilen Empfang zu verbessern: - Ergänzung von LTE advanced, 5G-ähnlichen Systemen und 5G an Mobilfunksendeanlagen - Umstellung von DVB-T auf DVB-T2 HD - Verdichtung des Sendernetzes für den digitalen Rundfunk und Umstellung auf DAB+
Beispiele aus dem Jahr 2017 zeigen, dass die Entwicklung gefährlich ist. Die zahlreichen geschädigten Bäume werden Sturm, Schnee und Regen nicht standhalten können.

https://kompetenzinitiative.com/wp-content/uploads/2019/08/C-Bayern_gef%C3%A4hrliche_Baumsch%C3%A4den_2017.pdf

Beispiele aus der Studie im zeitlichen Verlauf konnte ich am 07.11.19 auf dem Internationalen Workshop: "Environmental effects of electric, magnetic and electromagnetic fields: Flora and fauna" des Bundesamtes für Strahlenschutz vorstellen.

<https://kompetenzinitiative.com/wissenschaft/international-workshop-radiofrequency-radiation-injures-trees/>

Das Bundesamt für Strahlenschutz blieb weiterhin untätig hinsichtlich möglicher Auswirkungen auf Bäume.

Beispiele aus Literatur 2004- 2021

- Balmori, A. (2004): Pueden afectar las microondas pulsadas emitidas por las antenas de telefonía a los árboles y otros vegetales? *Ecosistemas* 13, 79- 87
- Tafforeau, M. et al. (2004): Plant sensitivity to low intensity 105 GHz electromagnetic radiation, *Bioelectromagnetics* 2004, 25 (6): 403-407
- Tkalec, M., Malaric, K., Pevalek-Kozlina, B. (2005): Influence of 400, 900 and 1900 MHz electro-magnetic fields on *lemna minor* growth and peroxidase activity, *Bioelectromagnetics* 26 (3): 185-193
- Sandu, D.D. et al. (2005): A preliminary study on ultra high frequency electromagnetic fields effect on black locust chlorophylls, *Acta Biol. Hung.*, 56 (1-2):109-117
- Roux, D. et al. (2006): Electromagnetic fields (900 MHz) evoke consistent molecular responses in tomato plants, *Physiologia Plantarum*, 128: 283-288, 2006
- Vian A, Roux D, Girard S, Bonnet P, Paladian F, Davies E, Ledoigt G. (2006) Microwave Irradiation Affects Gene Expression in Plants. *Plant Signal Behav.* 1(2):67-70
- Goldsworthy, A. (2006): Effects of electrical and electromagnetic fields on plants and related topics. In: Volkov, A.G. (ed.) *Plant electrophysiology – theory and methods*, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2006, S. 247-267
- Berg, A., Berg, H. (2006): Influence of ELF sinusoidal electromagnetic fields on proliferation and metabolite yield of fungi, *Electromagnetic Biology and Medicine*, vol. 25, no.1, pp.71-77
- Apasheva, L.M., Lobanov, A.V., Kamissarov, G.G. (2006): Effect of alternating electromagnetic field on early stages of plant development, *Doklady Biochemistry and Biophysics*, 406 (1),
- Bitonti, M.B., Mazzuca, S., Ting, T., Innocenti, A.M. (2006): Magnetic field affects meristem activity and cell differentiation in *Zea mays* roots, *Plant Biosystems*, vol. 140, no.1, pp.87-93
- Van't Wout, N. (2006): Unknown tree damage: bulbs, burst, coloring, leaf reduction www.boomaantastingen.nl

- Beaubois, E., Girard, S., Lallechere, S., Davies, E., Paladian, F., Bonnet, P., Ledoigt, G., Vian, A. (2007): Intercellular communication in plants: evidence for two rapidly transmitted systemic signals generated in response to electromagnetic field stimulation in tomato, *Plant Cell Environ*, Jul, 30 (7):834-44, 2007
- Van Lammeren, A., van Kuik, F., Laboratory of Plant Cell Biology of Wageningen University, and Crop Protection of Wageningen (2007): Phloem nodes deface trees and shrubs in urban environments, Manuscript for Arborist news, see www.boomaantastingen.nl
- Tkalec M, Malari CK, Pevalek-Kozlina B (2007): Exposure to radiofrequency radiation induces oxidative stress in duckweed *Lemna minor* L. *Sci Total Environ*. 388(1-3): 78 - 89
- Roux, D., Vian, A., Girard, S., Bonnet, P., Paladian, F., Davies, E., Ledoigt, G. (2008): High frequency (900 MHz) low amplitude (5 V m⁻¹) electromagnetic field: a genuine environmental stimulus that affects transcription, translation, calcium and energy charge in tomato, *Planta*, Mar, 227 (4):883-91, 2008
- Roux D, Faure C, Bonnet P, Girard S, Ledoigt G, Davies E, Gendraud M, Paladian F, Vian A (2008) A possible role for extra-cellular ATP in plant responses to high frequency, low amplitude electromagnetic field. *Plant Signal Behav*. 3(6): 383 – 385
- Engelmann JC, Deeken R, Müller T, Nimtz G, Rob M, Roelfsema G, Hedrich R (2008) Is gene activity in plant cells affected by UMTS-irradiation? A whole genome approach. *Adv Appl Bioinform Chem*. 1: 71 - 83
- Sharma, V.P., Singh, H.P., Kohli, R.K., Batish, D.R. (2009): Mobile phone radiation inhibits *Vigna radiata* (mung bean) root growth by inducing oxidative stress, *Sci Total Environ*. 402(21): 5543 - 5547.
- Tkalec M, Malari CK, Pavlica M, Pevalek-Kozlina B, Vidakovič-Cifrek Z (2009) Effects of radiofrequency electromagnetic fields on seed germination and root meristematic cells of *Allium cepa* L. *Mutat Res*. 672(2):76 - 81
- Van Mantgem, P.J., Stephenson, N.L., Byrne, J.C. et al. (2009): Widespread increase of tree mortality rates in the Western United States, *Science*, vol. 323, no. 5013, pp. 521-524
- Sharma, V.P., Singh, H.P., Batish, D.R., Kohli, R.K. (2010): Cell phone radiations affect early growth of *Vigna radiata* (mung bean) through biochemical alterations, *Zeitschrift für Naturforschung C*, 2010, 65 (1-2): 66-72

Jinapang P, Prakob P, Wongwattananard P, Islam NE, Kirawanich P (2010) Growth characteristics of mung beans and water convolvuluses exposed to 425-MHz electromagnetic fields. *Bioelectromagnetics* 31(7): 519 - 527.

Haggerty, K. (2010). Adverse Influence of Radio Frequency Background on Trembling Aspen Seedlings: Preliminary Observations. *International Journal of Forestry Research* 2010: 1-7.

Waldmann-Selsam, C. (2010): Wirkungen elektromagnetischer Felder auf Pflanzen, Beobachtungen und Studien aus 80 Jahren. Internetpublikation der Kompetenzinitiative. <https://kompetenzinitiative.com/forschungsberichte/wirkungen-elektromagnetischer-felder-auf-pflanzen/>.

Internationales Symposium „The effect of electromagnetic radiation on trees“ in Baarn, NL (2011) <http://www.puls-schlag.org/download/Schorpp-2011-02-18.pdf> <http://vimeo.com/25270604>

Monselise, E.B., Levkovitz, A., Gottlieb, H.E., Kost, D. (2011) Bioassay for assessing cell stress in the vicinity of radio-frequency irradiating antennas. *J Environ Monit.* 13:1890-1896

Ragha, L. & Mishra, Seema & Seema, & Ramachandhran, Venkataraman & Bhatia, Manmohan. (2011). Effects of Low-Power Microwave Fields on Seed Germination and Growth Rate. *Journal of Electromagnetic Analysis and Applications* Impact factor 0.54. 3.

Cucurachi, Stefano & Tamis, Wil & Vijver, Martina & Peijnenburg, Willie & Bolte, John & Snoo, Geert R.. (2012). A review of the ecological effects of radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF). *Environment international.* 51C. 116-140.

Singh, H. P., Sharma, V. P., Batish, D. R., Kohli, R. K. (2012) Cell phone electromagnetic field radiations affect rhizogenesis through impairment of biochemical processes. *Environ Monit Assess.* 184:1813–1821

Jayasanka, Hiranya & Asaeda, Takashi. (2013). The significance of microwaves in the environment and its effect on plants. *Environ Rev.* 22. 1-9.

Pesnya, D.S., Romanovsky, A.V. (2013) Comparison of cytotoxic and genotoxic effects of plutonium-239 alpha particles and mobile phone GSM 900 radiation in the *Allium cepa* test. *Mutat Res.* 750:27-33, 2013.

Waldmann-Selsam, C., Eger, H. (2013) Baumschäden im Umkreis von Mobilfunksendeanlagen. *Umwelt Medizin Gesellschaft* 26 (3): 198 – 208
<https://kompetenzinitiative.com/wp-content/uploads/2019/08/Baumsch%C3%A4den-im-Umkreis-von-Mobilfunksendeanlagen.pdf>
<https://kompetenzinitiative.com/wp-content/uploads/2019/08/Tree-damages-in-the-vicinity-of-mobile-phone-base-stations.pdf>

Roux, David & Catrain, Alexandre & Lalléchère, Sébastien & Joly, Jean-Christophe. (2014). Sunflower Exposed to High-intensity Microwave-frequency Electromagnetic Field: Electrophysiological Response Requires a Mechanical Injury to Initiate. *Plant signaling & behavior*. 10.

Soran ML, Stan M, Niinemets Ü, Copolovici L. Influence of microwave frequency electromagnetic radiation on terpene emission and content in aromatic plants. *J Plant Physiol*. 2014 Sep 15;171(15):1436-43.

Verschaeve L (2014). Environmental Impact of Radiofrequency Fields from Mobile Phone Base Stations. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 44(12): 1313-1369.

Jayasanka SMDH, Asaeda T (2014) The significance of microwaves in the environment and its effect on plants. *Environmental Reviews* 22(3): 220 - 228.

Rammal, M., Jebai, F., Rammal, H., Joumaa, W.H. Effects of long-term exposure to RF/MW radiations on the expression of mRNA of stress proteins in *Lycopersicon esculentum*. *WSEAS Transect Biol Biomed*. 11:10-14, 2014.

Halgamuge MN, Yak SK, Eberhardt JL (2015) Reduced growth of soybean seedlings after exposure to weak microwave radiation from GSM 900 mobile phone and base station. *Bioelectromagnetics*. 36(2): 87 - 95

Abu-Elsaoud, Abdelghafar. (2015). Effect of Microwave Electromagnetic Radiofrequency on Germination and Seedling Growth Consequences of Six Wheat *Triticum Aestivum* Cultivar. *Advances in Environmental Biology*. 9. 270-280.

Grémiaux A, Girard S, Guérin V, Lothier J, Baluška F, Davies E, Bonnet P, Vian A (2016) Low-amplitude, high-frequency electromagnetic field exposure causes delayed and reduced growth in *Rosa hybrida*. *J Plant Physiol*. 190: 44 – 53.

Roux D, Catrain A, Lallechere S, Joly JC (2015) Sunflower Exposed to High-intensity Microwave-frequency Electromagnetic Field: Electrophysiological Response Requires a Mechanical Injury to Initiate. *Plant Signal Behav*. 10(1) e972787

Aikaterina L. Stefi, Lukas H. Margaritis, Nikolaos S. Christodoulakis (2016). The effect of the non ionizing radiation on cultivated plants of *Arabidopsis thaliana* (Col.), *Flora*, Volume 223, 114-120

Soran, Maria-Loredana & Stan, Manuela & Lung, Ildiko & Truşcă, M.. (2016). Microwave Field Effect on Polyphenolic Compounds from Aromatic Plants. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*. 4. 48-55.

Al-Kathiri, F. & Al-Raisi, K. & Al-Hinai, K. & Al-Droushi, M. & Khan, Mumtaz & Nadir, Zia. (2016). Impact of RF electromagnetic field on cucumber and tomato plants. 1-6. 10.1109/IEMCON.2016.7746234.

Kumar A, Singh HP, Batish DR, Kaur S, Kohli RK (2016). EMF radiations (1800 MHz)-inhibited early seedling growth of maize (*Zea mays*) involves alterations in starch and sucrose metabolism. *Protoplasma*. 253(4): 1043 – 1049

Vian A, Davies E, Gendraud M, Bonnet P (2016) Plant Responses to High Frequency Electromagnetic Fields. *Biomed Res Int*. 2016, ID 1830262.

Waldmann-Selsam, Cornelia & Puente, Alfonso & Breunig, Helmut & Balmori, Alfonso. (2016). Radiofrequency radiation injures trees around mobile phone base stations. *The Science of the total environment*. 572. 554-569. 10.1016/j.scitotenv.2016.08.045.

<https://www.diagnose-funk.org/download.php?field=filename&id=1336&class=NewsDownload>

Lung I, Soran ML, Oprea O, Truşcă MRC, Niinemets Ü, Copolovici L. (2016). Induction of stress volatiles and changes in essential oil content and composition upon microwave exposure in the aromatic plant *Ocimum basilicum*. *Sci Total Environ*. 2016 Nov 1;569-570:489-495.

Halgamuge, Malka. (2016). Review: Weak radiofrequency radiation exposure from mobile phone radiation on plants. *Electromagnetic Biology and Medicine*. 36. 1-23.

Aikaterina L. Stefi, Lukas H. Margaritis, Nikolaos S. Christodoulakis (2017)

The effect of the non-ionizing radiation on exposed, laboratory cultivated maize (*Zea mays* L.) plants, *Flora*, Volume 233, 2017, Pages 22-30,

Aikaterina L. Stefi, Lukas H. Margaritis, Nikolaos S. Christodoulakis (2017) The aftermath of long-term exposure to non-ionizing radiation on laboratory cultivated pine plants (*Pinus halepensis* M.), *Flora*, Volume 234, 2017

Aikaterina L. Stefi, Lukas H. Margaritis, Nikolaos S. Christodoulakis (2017) The effect of the non ionizing radiation on exposed, laboratory cultivated upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) plants, *Flora*, Volume 226, 2017, Pages 55-64,

Breunig, H. (2017): Baumschäden durch Mobilfunkstrahlung – Ein Beobachtungsleitfaden.

<https://kompetenzinitiative.com/wissenschaft/beobachtungsleitfaden-baumschaeden-durch-mobilfunkstrahlung/>.

<https://kompetenzinitiative.com/en/wissenschaft/beobachtungsleitfaden-baumschaeden-durch-mobilfunkstrahlung/>.

Biodun AD, Oni FG, Michael OO (2018) Yield and Nutrient Depletion of Tomatoes by Radio-Frequency Radiation Exposure from Base Transceiver Stations in Ogbomoso, Nigeria. *Am J Ethnomed* Vol.5 No.1:5

Stefi, AL, Vassilacopoulou, D, Margaritis, LH, Christodoulakis, NS (2018). Oxidative stress and an animal neurotransmitter synthesizing enzyme in the leaves of wild growing myrtle after exposure to GSM radiation. *Flora* 243: 67-76.

Mildaziene V, Aleknaviciute V, Zukiene R, Pauzaite G, Nauciene Z, Filatova I, Lyushkevich V, Haimi P, Tamosiune I, Baniulis D (2019). Treatment of Common Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Seeds with Radio-frequency Electromagnetic Field and Cold Plasma Induces Changes in Seed Phytohormone Balance, Seedling Development and Leaf Protein Expression. *Sci Rep* 9(1): 6437

Chandel S, Kaur S, Issa M, Singh HP, Batish DR, Kohli RK (2019). Exposure to mobile phone radiations at 2350 MHz incites cyto- and genotoxic effects in root meristems of *Allium cepa*. *J Environ Health Sci Eng* 17(1): 97-104.

Chandel S, Kaur S, Issa M, Singh HP, Batish DR, Kohli RK (2019). Appraisal of immediate and late effects of mobile phone radiations at 2100 MHz on mitotic activity and DNA integrity in root meristems of *Allium cepa*. *Protoplasma*. 2019 Sep;256 (5):1399-1407.

Stefi, AL, Mitsigiorgi, K, Vassilacopoulou, D, Christodoulakis, NS (2020). Response of young *Nerium oleander* plants to long-term non-ionizing radiation. *Planta* 251(6): 108.

Kumar, A, Kaur, S, Chandel, S, Singh, HP, Batish, DR, Kohli, RK (2020). Comparative cyto- and genotoxicity of 900 MHz and 1800 MHz electromagnetic field radiations in root meristems of *allium cepa*. *Ecotoxicol Environ Saf* 188: 109786,ISSN 0147-6513

Surducun, Vasile & Surducun, Emanoil & Neamtu, Camelia & Mot, Augustin & Ciorîță, Alexandra. (2020). Effects of Long-Term Exposure to Low-Power 915 MHz Unmodulated Radiation on *Phaseolus vulgaris* L. *Bioelectromagnetics*. 41. 10.1002/bem.22253.

Nyakane, Neo & Markus, Elisha & Sedibe, Moosa. (2020). Response of Micro-Organism, Trace Elements and Biological Systems to Typical Magnetic Field Exposure. *Journal of Engineering and Applied Sciences* 15 (7): 1868-1875,

Marek Czerwiński, Łukasz Januszkiewicz, Alain Vian, Amparo Lázaro (2020) The influence of bioactive mobile telephony radiation at the level of a plant community – Possible mechanisms and indicators of the effects, *Ecological Indicators*, Volume 108, 2020

M. Iyyanki, P. Jayanthi, D. Singh, S. Tumula and P. Megham, "Poisson and Logistics Regression Analysis on Electromagnetic Field Radiation: A Case of Environmental Pollution," 2020 International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP), Chennai, India, 2020, pp. 1250-1255, doi: 10.1109/ICCSP48568.2020.9182393

Kundu, A, Vangaru, S, Bhattacharyya, S, Mallick, AI, Gupta, B (2021). Electromagnetic irradiation evokes physiological and molecular alterations in rice. *Bioelectromagnetics* 42(2): 173-185.

Kaur, S, Vian, A, Chandel, S, Singh, HP, Batish, DR, Kohli, RK (2021). Sensitivity of plants to high frequency electromagnetic radiation: Cellular mechanisms and morphological changes. *Reviews in Environmental Science and Bio-Technology*. 10.1007/s11157-020-09563-9.

Thielens, A. (2021): Environmental Impacts of 5G - A literature review of effects of radiofrequency electromagnetic field exposure of non-human vertebrates, invertebrates and plants. Written at the request of the Panel for the Future of Science and Technology (STOA) and managed by the Scientific Foresight Unit, within the Directorate-General for Parliamentary Research Services (EPRS) of the Secretariat of the European Parliament.

Levitt BB, Lai HC, Manville AM. Effects of non-ionizing electromagnetic fields on flora and fauna, part 1. Rising ambient EMF levels in the environment. *Rev Environ Health*. 2021 May 27;37(1):81-122. doi: 10.1515/reveh-2021-0026. PMID: 34047144.

Levitt BB, Lai HC, Manville AM. Effects of non-ionizing electromagnetic fields on flora and fauna, Part 2 impacts: how species interact with natural and man-made EMF. *Rev Environ Health*. 2021 Jul 8. doi: 10.1515/reveh-2021-0050. Epub ahead of print. PMID: 34243228.

Levitt BB, Lai HC, Manville AM. Effects of non-ionizing electromagnetic fields on flora and fauna, Part 3. Exposure standards, public policy, laws, and future directions. *Rev Environ Health*. 2021 Sep 27. doi: 10.1515/reveh-2021-0083. Epub ahead of print. PMID: 34563106.

Chandni Upadhyaya, Trushit Upadhyaya, Ishita Patel (2022) Attributes of non-ionizing radiation of 1800 MHz frequency on plant health and antioxidant content of Tomato (*Solanum Lycopersicum*) plants, *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, Volume 15, Issue 1, 2022, Pages 54-68, ISSN 1687-8507.

Levitt BB, Lai HC, Manville AM. (2021) Effects of non-ionizing electromagnetic fields on flora and fauna, part 1. Rising ambient EMF levels in the environment. Rev Environ Health. 2021 May 27;37(1):81-122. doi: 10.1515/reveh-2021-0026. PMID: 34047144.

with one supplement

Abstract

Ambient levels of electromagnetic fields (EMF) have risen sharply in the last 80 years, creating a novel energetic exposure that previously did not exist. Most recent decades have seen exponential increases in nearly all environments, including rural/remote areas and lower atmospheric regions. Because of unique physiologies, some species of flora and fauna are sensitive to exogenous EMF in ways that may surpass human reactivity. There is limited, but comprehensive, baseline data in the U.S. from the 1980s against which to compare significant new surveys from different countries. This now provides broader and more precise data on potential transient and chronic exposures to wildlife and habitats. Biological effects have been seen broadly across all taxa and frequencies at vanishingly low intensities comparable to today's ambient exposures. Broad wildlife effects have been seen on orientation and migration, food finding, reproduction, mating, nest and den building, territorial maintenance and defense, and longevity and survivorship. Cyto- and geno-toxic effects have been observed. The above issues are explored in three consecutive parts: Part 1 questions today's ambient EMF capabilities to adversely affect wildlife, with more urgency regarding 5G technologies. Part 2 explores natural and man-made fields, animal magnetoreception mechanisms, and pertinent studies to all wildlife kingdoms. Part 3 examines current exposure standards, applicable laws, and future directions. It is time to recognize ambient EMF as a novel form of pollution and develop rules at regulatory agencies that designate air as 'habitat' so EMF can be regulated like other pollutants. Wildlife loss is often unseen and undocumented until tipping points are reached. Long-term chronic low-level EMF exposure standards, which do not now exist, should be set accordingly for wildlife, and environmental laws should be strictly enforced.

Levitt BB, Lai HC, Manville AM. Effects of non-ionizing electromagnetic fields on flora and fauna, Part 2 impacts: how species interact with natural and man-made EMF. Rev Environ Health. 2021 Jul 8. doi: 10.1515/reveh-2021-0050. Epub ahead of print. PMID: 34243228.

with four supplements

Conclusion

Effects from both natural and man-made EMF over a wide range of frequencies, intensities, wave forms, and signaling characteristics have been observed in all species of animals and plants investigated. The database is now voluminous with in vitro, in vivo, and field studies from which to extrapolate. The majority of studies have found biological effects at both high and low-intensity man-made exposures, many with implications for wildlife health and viability. It is clear that ambient environmental levels are biologically active in all non-human species which can have unique physiological mechanisms that require natural geomagnetic information for their life's most important activities. Sensitive magnetoreception allows living organisms, including plants, to detect small variations in environmental EMF and react immediately as well as over the long term, but it can also make some organisms

exquisitely vulnerable to man-made fields. Anthropogenic EMF may be contributing more than we currently realize to species' diminishment and extinction. Exposures continue to escalate without understanding EMF as a potential causative and/or co-factorial agent. It is time to recognize ambient EMF as a potential novel stressor to other species, design technology to reduce exposures to as low as reasonably achievable, keep systems wired as much as possible to reduce ambient RFR, and create laws accordingly — a subject explored more thoroughly in Part 3.

Levitt BB, Lai HC, Manville AM. Effects of non-ionizing electromagnetic fields on flora and fauna, Part 3. Exposure standards, public policy, laws, and future directions. Rev Environ Health. 2021 Sep 27. doi: 10.1515/reveh-2021-0083. Epub ahead of print. PMID: 34563106.

Conclusions

In this broad three-part review, we sought to clarify if rising ambient levels of EMF were within the range of effects observed in in vitro, in vivo, and field studies in all animal phyla thus far investigated. We further discussed mechanisms pertinent to different animal physiology, behavior, and unique environments. The intention was to determine if current levels have the ability to impact wildlife species according to current studies. The amount of papers that find effects at today's EMF levels to myriad species is robust. Some unusual patterns did emerge, including broadly in flora that react beneficially to static EMF but adversely to AC-ELF and especially to RFR.

There is a very large database supporting the hypothesis that effects occur in unpredictable ways in numerous species in all representative taxa from modern ambient exposures. Associations are strong enough to warrant caution. New enlightened public policies are needed, as well as existing laws enforced, reflecting a broader

understanding of non-human species' interactions with environmental EMF. Emerging areas, such as aeroecology, help define airspace as habitat and bring better awareness of challenges faced by aerial species—including animals and plants. But we are in the nascent stages of understanding the full complexity and detailed components of electroecology—the larger category of how technology affects all biology and ecosystems.

Historically, control over the realm of nonionizing radiation has been the purview of the physics and engineering communities. It is time that the more appropriate branches of biological science, specializing in living systems, stepped up to fill in larger perspectives and more accurate knowledge. We need to task our technology sector engineers to create safer products and networks with an emphasis on wired systems, and to keep all EMF exposures as low as reasonably achievable.

Stellungnahme des Bundesamt für Strahlenschutz vom 19.03.21, Einleitung



https://www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/stellungnahmen/emf/stellungnahmen-emf_node.html?cms_gtp=8401876_list%253D3

Die Aussage des Bundesamt für Strahlenschutz vom 19.03.21, dass es nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand keine wissenschaftlich belastbaren Hinweise auf eine Gefährdung von Tieren und Pflanzen durch hochfrequente elektromagnetische sowie niederfrequente und statische elektrische und magnetische Felder unterhalb der Grenzwerte gibt, ist unzutreffend. Dies belegen die oben aufgeführten Veröffentlichungen sowie über 600 Literaturangaben aus Part 2 des dreiteiligen Reviews „Effects of non-ionizing electromagnetic fields on flora and fauna“ von Levitt, Lai und Manville.

Bereits im Jahr 1950 hatten Wissenschaftler am Forstbotanischen Institut der Universität Freiburg Auswirkungen von Meterwellen (200 MHz) auf Pflanzen gefunden. Untersuchungen des Teilungswachstums an Wurzelspitzen von *Vicia faba* ergaben, dass extrem schwache Feldstärken die Teilungsfrequenz signifikant erhöhen und dass höhere Feldstärken die Teilungsfrequenz senken. Eine Erwärmung lag dabei nicht vor, so dass eine athermische, zellphysiologische Wirkung bei schwächsten Strahlungsintensitäten gefunden worden war. Das Ergebnis der Untersuchungen über die Wirkung auf die Meiosis bei Pollenmutterzellen der Nachtkerze (*Oenothera*) war, dass Meterwellen bei geringer Feldstärke (1,5 V/m) und kurzer Bestrahlungsdauer (15 min) ein starkes mutationsauslösendes Mittel darstellen.

„Die praktische Bedeutung der Untersuchungen liegt darin, dass bei der stark erweiterten Anwendung von UKW für Rundfunk- und Fernsehsendungen damit zu rechnen ist, dass in der Umgebung der Sendeanlagen die Pflanzen starken Schädigungen ausgesetzt sind, für deren tatsächliches Vorkommen bereits Beobachtungen über die sogenannten UKW-Schneisen in Wäldern in der Nähe von Richtstrahlantennen und über das Eingehen der Pflanzen in der Nähe von Fernsehsendern vorliegen“ (Harte 1950).

Bildnachweis:

S. 30, Motiv: Sender Brotjacklriegel

Wikipedia

Aconcagua (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sendeturm_Brotjacklriegel.jpg),
„Sendeturm Brotjacklriegel“, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode>

Link zum Webinar vom 11.02.2022:

<https://www.diagnose-funk.org/aktuelles/artikel-archiv/detail&newsid=1764>

Kontakt: dr.waldmannselsam@googlemail.com

Danksagung

Danken möchte ich Klaus Schuhmacher, 1. Vorsitzender von WEISSE ZONE RHÖN e.V., für die intensive Unterstützung bei der Erstellung der Präsentation.

Ebenso gilt mein Dank den Menschen, die Beobachtungen mitgeteilt und gemeinsame Rundgänge vorbereitet haben sowie Prof. Dr. W. Thiede, der das Thema in Presseartikeln an die Öffentlichkeit gebracht hat.

Mein Dank für die jahrelange Zusammenarbeit auch an diagnose:funk e.V., Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e. V. sowie WEISSE ZONE RHÖN e.V.