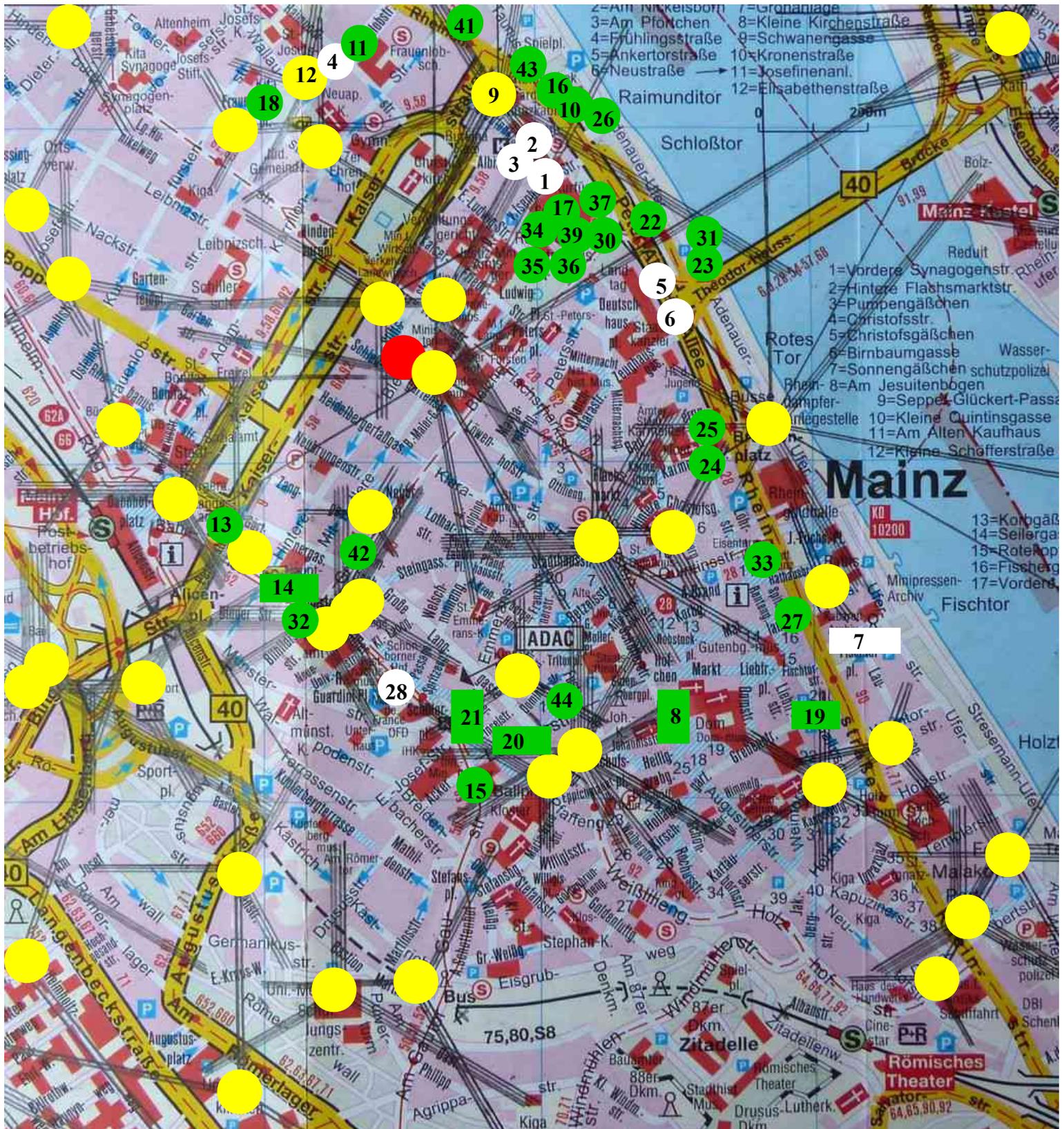


Bäume im Umkreis von Mobilfunksendeanlagen in Mainz am 10.09.19



Cityplan Mainz, Falk. Ergänzt: Standorte von 38 Mobilfunksendeanlagen (gelb) mit Hauptstrahlrichtungen von 429 Sektorantennen (Abruf auf EMF-Datenbank im Sept. 2019), TETRA-Sender (rot), Standorte von exponierten Bäumen (grün), von Bäumen im Funkschatten von Gebäuden oder Bäumen sowie unter den Hauptstrahlen (weiß).

Auf der EMF-Datenbank der Bundesnetzagentur sind die Standortbescheinigungen der Hochfrequenzsender abrufbar:

<https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Vportal/TK/Funktechnik/EMF/start.html>

Die Standortbescheinigung gibt Auskunft über Montagehöhe der Sender, Anzahl und Hauptstrahlrichtungen der Mobilfunksektorantennen, Anzahl von Rundantennen, Anzahl von Sonstigen Sendeanlagen (Rundfunk, Fernsehen, BOS-Digitalfunk, Betriebsfunk) sowie über den horizontalen und vertikalen Sicherheitsabstand. Das Ausstellungsdatum gibt den jüngsten Stand des Ausbaus einer Anlage wieder,

Für das Zentrum von Mainz wurden die Angaben von 38 Sendeanlagen herausgesucht und mit den Hauptstrahlrichtungen der insgesamt 429 Sektorantennen in den Stadtplan eingezeichnet. Bei der Länge der Linien handelt es sich um eine grobe Abschätzung. Die tatsächliche Reichweite der Mobilfunkstrahlung hängt von Montagehöhe der Antennen, Neigungswinkel, Topographie sowie vorliegendem Gebäude- und Baumbestand ab. Hohe Sendeanlagen haben eine große Reichweite.

Beispiel einer Standortbescheinigung: Mobilfunksendeanlage Mittlere Bleiche/Schloßgartenstraße
Standortbescheinigungs-Nr.: 71010800

Datum der Erteilung: 17.09.2015

Sendeantenne	Montagehöhe über Grund (m)	Hauptstrahlrichtung (HSR) in °	Sicherheitsabstand in HSR (m)	Vertikaler Sicherheitsabstand
Mobilfunk	47,7	0,000	5,15	0,99
Mobilfunk	47,7	120,000	5,15	0,99
Mobilfunk	47,7	240,000	5,15	0,99
Mobilfunk	45,2	30,000	5,52	1,54
Mobilfunk	45,2	150,000	5,52	1,54
Mobilfunk	45,2	270,000	5,52	1,54
Mobilfunk	45,2	30,000	4,53	1,18
Mobilfunk	45,2	150,000	4,53	1,18
Mobilfunk	45,2	270,000	4,53	1,18
Mobilfunk	44,3	60,000	6,41	1,98
Mobilfunk	44,4	170,000	6,41	1,98
Mobilfunk	44,4	280,000	6,41	1,98
Mobilfunk	44,3	60,000	4,27	1,37
Mobilfunk	44,4	170,000	4,27	1,37
Mobilfunk	44,4	280,000	4,27	1,37
Mobilfunk	44,3	60,000	4,83	0,89
Mobilfunk	44,4	170,000	4,83	0,89
Mobilfunk	44,4	280,000	4,83	0,89

Für die Beobachtung von Bäumen und Wäldern im Umkreis von Mobilfunksendeanlagen ist wichtig zu wissen, dass die Abstrahlung der Mobilfunksektorantennen gebündelt in Haupt- und Nebenstrahlen erfolgt. Unter dem Hauptstrahl und zwischen den Nebenstrahlen gibt es Bereiche geringer Hochfrequenzbelastung (Graphiken s. S. 34). In der Regel deckt eine Sektorantenne einen Sektor von 120° ab

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.

Beispiele von Mobilfunksendeanlagen in Mainz



Kaiserstraße/Rheinallee, Standortbescheinigungs-Nr. 401596. Menschen leben sehr nah am Sender.



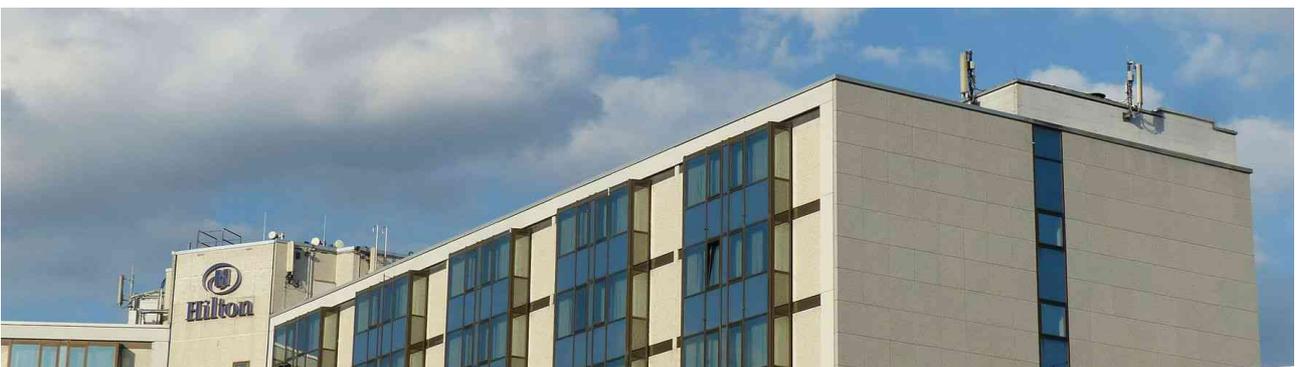
Parcusstraße/Bahnhofstraße, Nr. 400555



Nähe Bischofsplatz, Nr. 400529



Münsterplatz, Nr. 401933, Nr. 400999 und Nr. 400128



Brückenplatz, Nr. 400696

Belaubte Bäume im Funkschatten von Gebäuden oder Bäumen sowie unter Hauptstrahlen

Am 10.09.19 wurden in Mainz zahlreiche grün und dicht belaubte Bäume angetroffen. Sie standen im Funkschatten von Gebäuden oder anderen Bäumen sowie unter den Hauptstrahlen der Mobilfunksektorantennen.

1



Nordwestseite des Schlosses, Linden

2



Greiffenklaustraße, Mehlbeerbaum

3



Albinstraße, Hainbuche

4



Frauenlobstraße, Hainbuche



Peter-Altmeier-Allee, Staatskanzlei, Platanen



Peter-Altmeier-Allee, Wilder Wein



Fischtorplatz, Linden



Messwert am Fischtorplatz: **11 $\mu\text{W}/\text{m}^2$** (μW -Skala)

Die Messungen der Leistungsflussdichte wurden mit dem Breitbandmessgerät HF 59B und der LogPer-Antenne (800 MHz-3000 MHz) durchgeführt.
Die gemessenen Werte lagen zwischen $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ und $2.030 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (Adenauer-Ufer).

Kontrast zwischen Funkschatten und Hochfrequenzexposition in der Schöfferstraße



8c

Messwert bei Robinie links:
0 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (mW-Skala)



8a

Blick von Südwesten

Schöfferstraße/Leichhof, zwei Robinien. Die Robinie links steht im Funkschatten der Johanniskirche. Von der Robinie rechts besteht Sichtverbindung zu 2 Sendeanlagen (s.u.).



8d

Messwert auf Kreuzung:
1.750 $\mu\text{W}/\text{m}^2$



8b

Blick von Osten

Bei Blick von Osten ist auf der Südseite der Kirche die Sichtverbindung zwischen oberer Robinie rechts und den Sendeanlagen erkennbar.

Auch auf der Nordseite der Johanniskirche besteht von der Schöfferstraße aus ebenfalls Sichtverbindung zu Mobilfunkantennen.



Blick von Schöfferstraße entlang der Nordseite der Johanniskirche zu Mobilfunksendeanlage

Geschädigte Robinie mit Sichtverbindung zu Sendeanlage

Bereits in den 80iger Jahren hatte Dipl. hort. Dr. phil. nat. Aloys Bernatzky, Gartenarchitekt, Fachmann für Baum- und Naturschutz, Pionier der Stadtökologie, beobachtet, dass Bäume im Strahlungsfeld von Hochfrequenzsendern absterben.

Im Jahr 1994 veröffentlichte Bernatzky in dem Lehrbuch „Baumkunde und Baumpflege“ die aktuellen Forschungsberichte, Beobachtungen von Ermer und folgende Zeichnung:

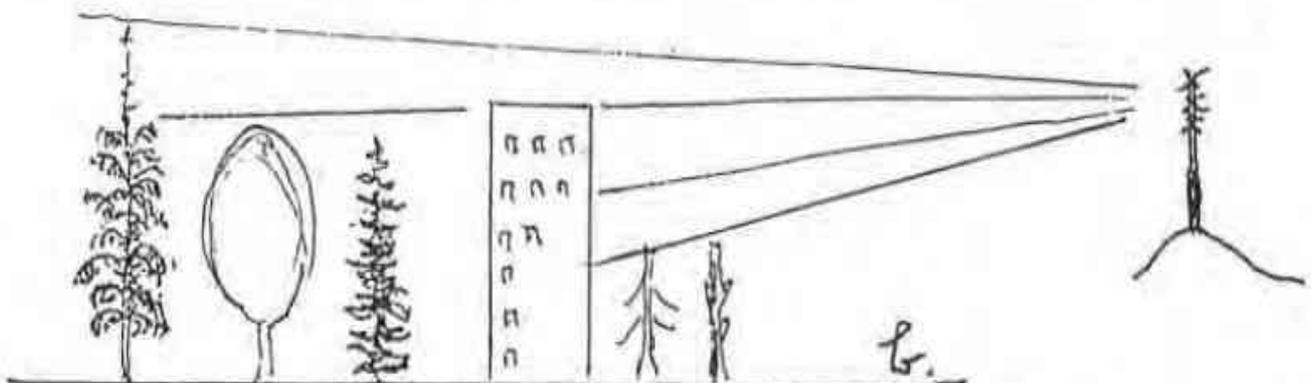


Abbildung 172: Baumschäden durch elektromagnetische Wellen. Bäume vor dem Haus sterben ab, da sie von den EM-Wellen des Senders (rechts) getroffen werden. Im Schatten des Hauses wachsen sie ungestört; jedoch darüber hinauswachsende Äste sterben dort ab, wo die Schutzwirkung des Hauses aufhört (Zeichnung: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

Einseitig beginnende Kronenschäden

Bäume im Strahlungsfeld von Mobilfunksendeanlagen zeigten Kronenschäden. Wenn Mobilfunkstrahlung überwiegend aus einer Richtung auf Bäume traf, wurde eine einseitig beginnende Schädigung auf der Seite, die einer Sendeanlage zugewandt war, beobachtet.



ca. 150 m



Mobilfunksendeanlage
Kaiserstraße/Rheinallee
Standortbescheinigungs-Nr. 401596
Datum der Erteilung: 08.11.16
Montagehöhe: 34,1 m
27 Mobilfunksektorantennen

Adenauer-Ufer, Skateanlage, Spitzahorn einseitig geschädigt



11

ca. 120 m



12

Frauenlobstr./Raimundstr., Birke

Frauenlobstr., Sendeanlage Nr. 59010873



13
Parcusstr./Bahnhofstr., Linde, Entfernung zu Sender Nr. 401015, Augustusstr., ca. 300 m



14a
Bahnhofstr./Hintere Bleiche, Tulpenbaum
Entfernung zu Sender Nr. 400128 ca. 120 m



15
Gaustraße, Osteiner Hof, Robinie. Hintergrund: vorzeitig entlaubte, braune Bäume
Von der Mobilfunksendeanlage am Bischofsplatz (Nr. 400529 treffen Hochfrequenz-Immissionen aus ca. 200 m Entfernung auf den Baum.

Unterschiede zwischen oberen und unteren Kronenbereichen

Die gebündelte Abstrahlung sowie zwischen Baum und Sender stehende Bäume/Gebäude können diese Unterschiede erklären.

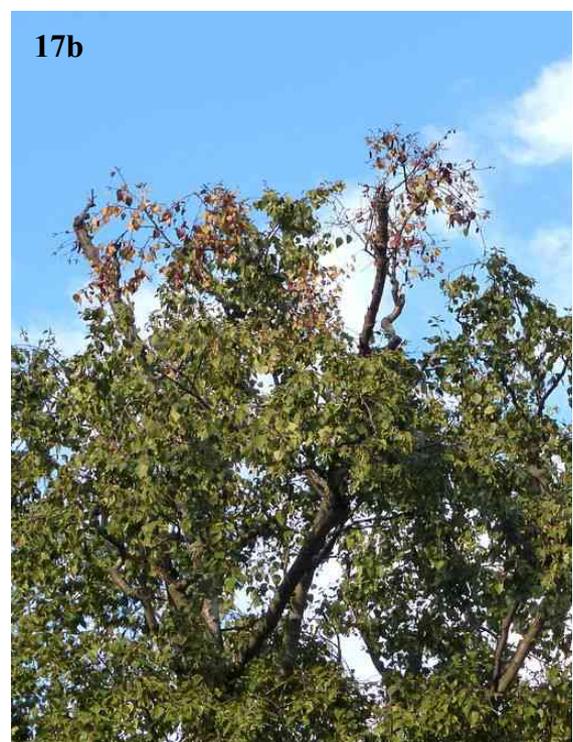


ca. 150 m



Rheinallee, Linden gegenüber der
Stadtbibliothek

Sendeanlage Kaiserstraße/Rheinallee
(Blick von N)



Innenhof des Kurfürstl. Schlosses, Birke,
unterer Teil dicht belaubt

Ausschnitt des zurückgeschnittenen Wipfels,
Braunfärbung

Von zwei hohen Sendeanlagen südwestlich des Schlosses trifft Strahlung auf den Wipfel der Birke.

Frauenlobplatz

In den Spielplatz am Frauenlobplatz strahlt von Ost- und Westecke je eine Sendeanlage.

18a



18b



Mehlbeerbäume und Buche
Die Buche wurden zurückgeschnitten.

Ausschnitt kahler Wipfel mit Sendeanlage

18c



Bei mehreren Mehlbeerbäumen ist die obere Hälfte kahl und geschädigt, die unter Hälfte belaubt.

Unterschiede in Reihen und Gruppen

Für die Bäume in den folgenden Beispielen liegen für Boden, Klima und Niederschlag weitgehend identische Standortbedingungen vor. Für die an den Bäumen vorliegende Hochfrequenzexposition gibt es auf Grund der gebündelten Abstrahlung, vielfachen Reflexionen, Beugung, Streuung und Dämpfung große Unterschiede.



Heugasse/Rheinstraße, Hainbuchen



Bahnhofstraße, Tulpenbäume

20a



Schillerplatz/Ludwigstraße. Die Blätter der Platanen sind grün.

20b



Ludwigstraße. Innerhalb der dreireihigen Allee gibt es Bereiche, wo Platanen schlecht gedeihen und wo die Blätter braun gefärbt oder bereits gefallen sind. Nebenstrahlen der Sektorantennen und Schirmdämpfung durch benachbarte Bäume können die Unterschiede erklären.

Schillerplatz, Kastanien – Mobilfunkstrahlung aus 3 Richtungen



Blick von Nordwesten: die Kastanien haben sich sehr unterschiedlich entwickelt.



Blick von Südwesten auf mittleren Teil des Platzes



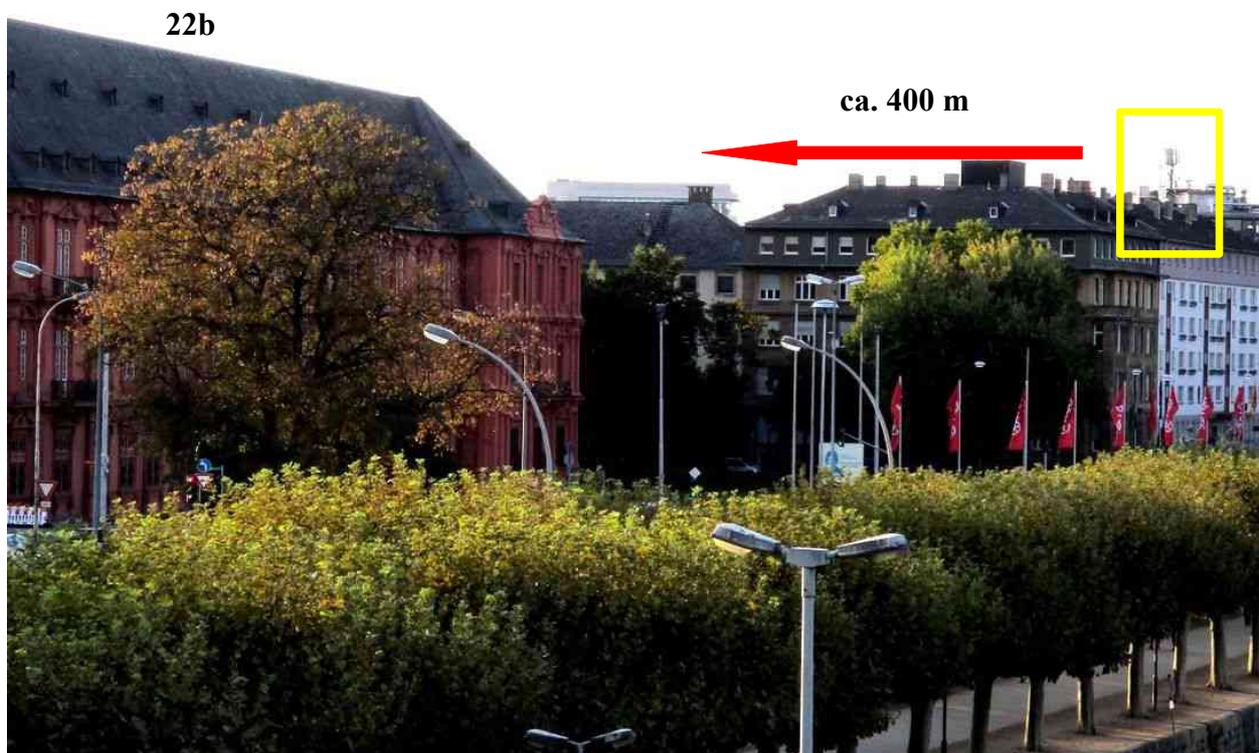
Blick von Südwesten auf südlichen Teil des Platzes

Mehrseitige Kronenschädigung

Bergahorn zwischen Peter-Altmeier-Allee und Adenauer-Ufer



Peter-Altmeier-Allee, Bergahorn, **Blick von SW**. Aus fünf Richtungen treffen Hochfrequenz-Immissionen auf den Baum.



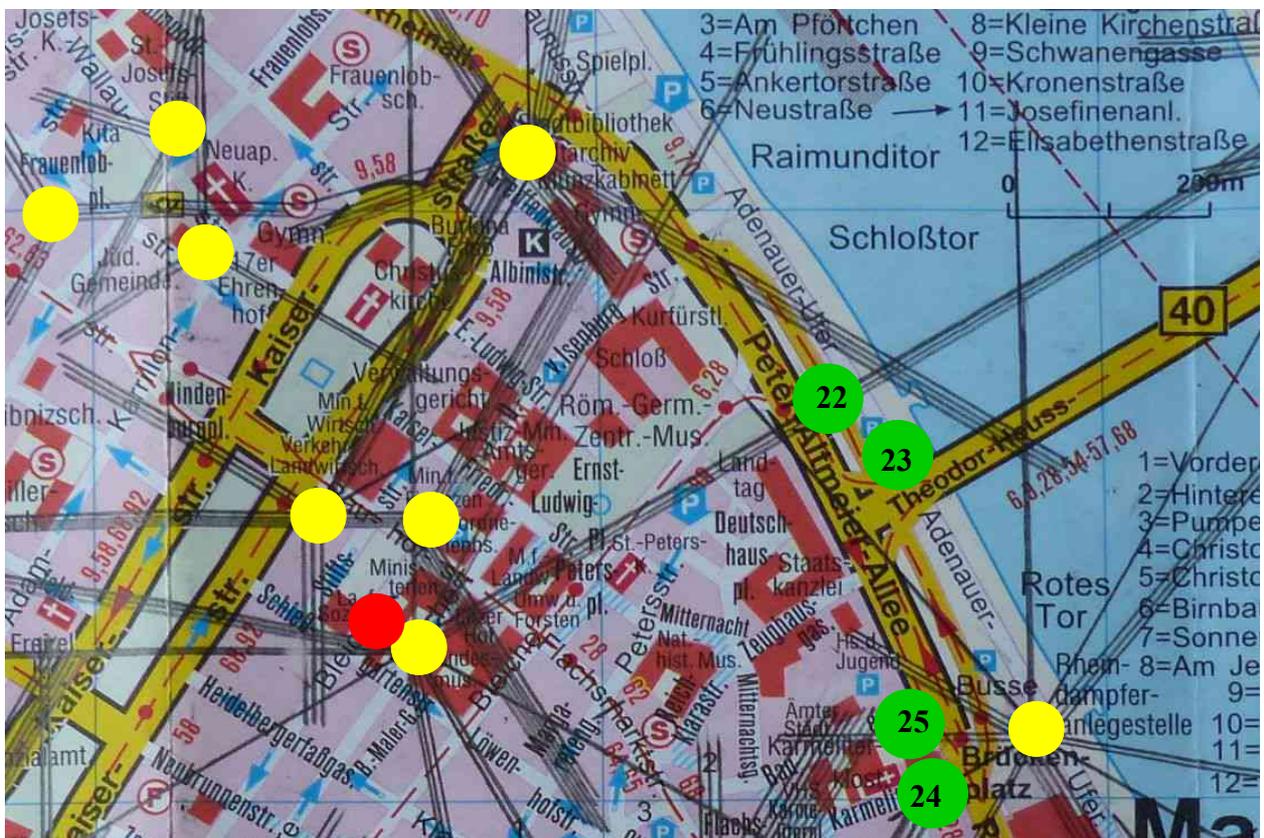
Blick von Osten, von Theodor-Heuss-Brücke, auf Bergahorn, Schloss und Sender Kaiserstraße. Von Westen trifft Mobilfunkstrahlung der Sender Nr. 400133 und Nr. 71010800 auf den Bergahorn.

Bergahorn am Adenauer-Ufer/ Nordseite der Theodor-Heuss-Brücke

23



Adenauer-Ufer/Rheinwasser-Untersuchungsstation, Bergahorn, vorzeitiger Laubfall, Kronendürre

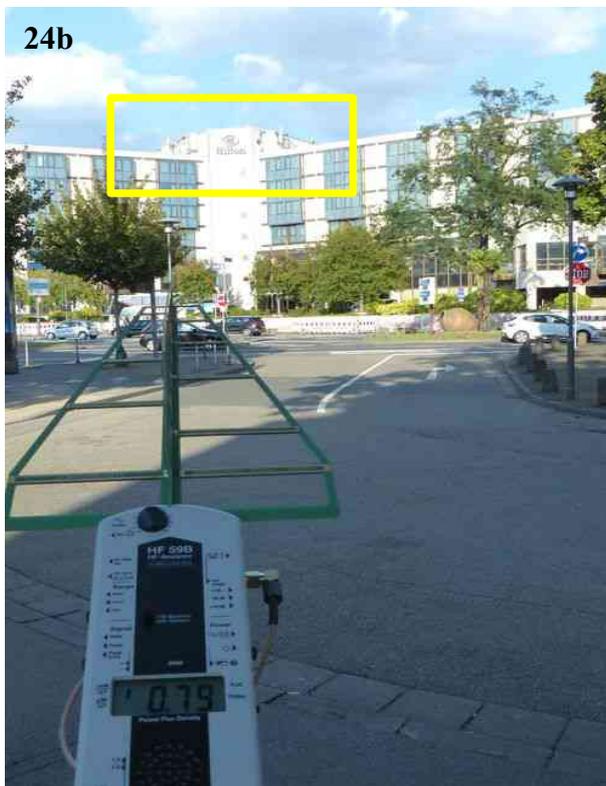


Ausschnitt aus Cityplan Mainz, Falk. Ergänzt: Standorte von Mobilfunksendeanlagen (gelb), BOS-Digitalfunk (rot), Standorte von dokumentierten Bäumen (grün).

Spitzahorn, Karmeliterstraße



Karmeliterstraße. Auf den Ahorn rechts trifft Mobilfunkstrahlung vom Hotel Hilton und von der Altenauergasse.



Messung in Karmelitenstraße: $790 \mu\text{W}/\text{m}^2$



Kronenausschnitt des obigen Ahorn rechts

Auch Baumarten, die Hitze und Trockenheit tolerieren, sind betroffen.

Hainbuche, Brückenplatz



Brückenplatz, Hotel Hilton mit Sektorantennen und Richtfunksendern (Schüsseln



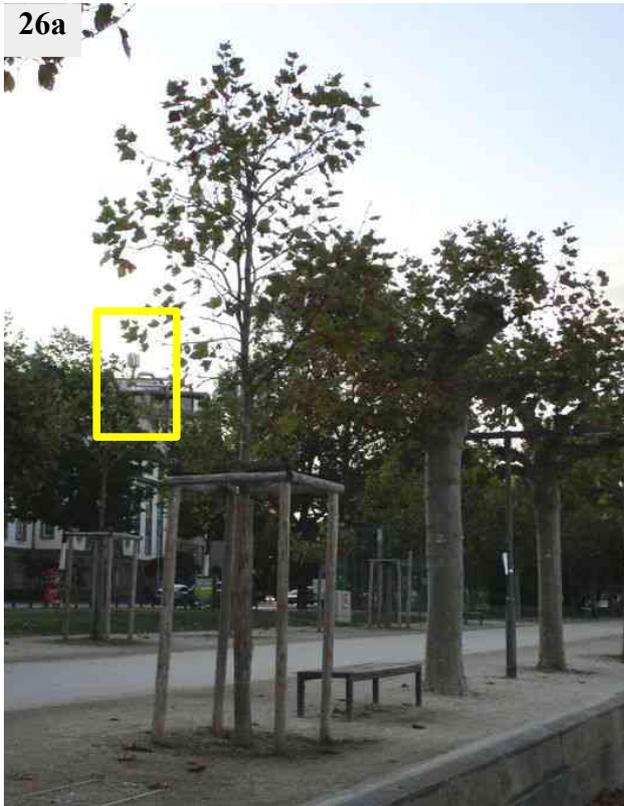
Messung in der Nähe der Hainbuche
1.520 $\mu\text{W}/\text{m}^2$



Brückenplatz, Hainbuche auf Rasenstück
Es besteht Sichtverbindung zu Hilton Hotel.

Platanen

Adenauer-Ufer. In einem Abschnitt nördlich des Schlosses mussten Platanen nachgepflanzt werden. Der Abschnitt ist hochfrequenzbelastet.



Sichtverbindung zu Sender Kaiserstr./Rheinallee Messwert: **2.030 $\mu\text{W}/\text{m}^2$**
Es ist zu befürchten, dass die nachgepflanzten Platanen nicht gedeihen – wie 2010 in Bamberg.



©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (Abruf Sept. 2019)
Im Luftbild ist der Abschnitt deutlich erkennbar.

Auf dem Weg zu einer Tagung im **Mai 2008** war eine gestörte Kronenentwicklung bei Platanen in der Ludwigstraße aufgefallen.



Ludwigstraße, Platanen mit Sichtverbindung zu Sendeanlage (Blick von N)



Ludwigstraße, Platanen (von W). Etwa in diesem Bereich wurde 2008 der Kronenschaden gesehen.



27a



27b

Rheinstraße, Platanen (Blick von Süden)
 Schütterer Belaubung und vorzeitiger Laubfall. Hochfrequenz-Immissionen treffen auf die Platanen in der Rheinstraße.

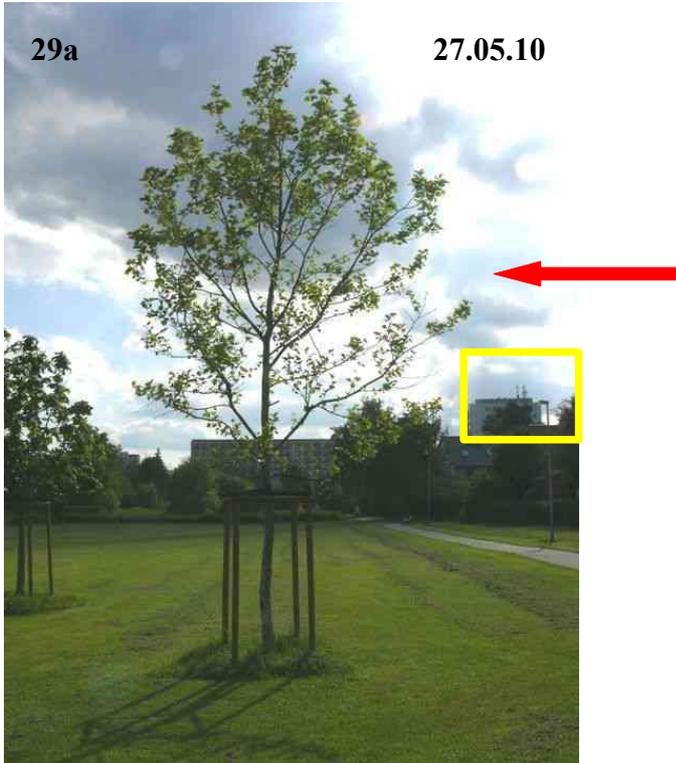


28

Schillerstraße, dicht und grün belaubte Platanen (Blick von NW). Die Platanen stehen im Funkschatten von Gebäuden und unter den Hauptstrahlen der Sektorantennen.

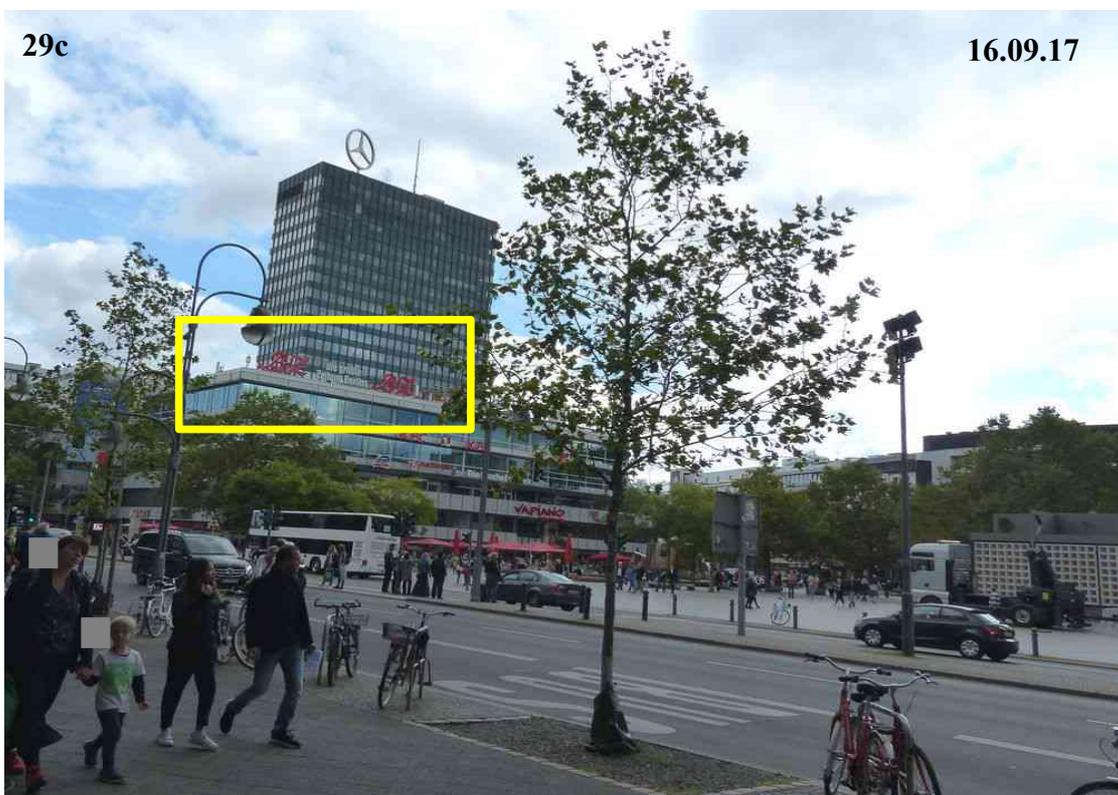
Beispiele von Beobachtungen an Platanen ab 2010

Platanen tolerieren Hitze, Trockenheit und Straßenverkehr – jedoch nicht Hochfrequenzexposition. Diese Beobachtung wurde seit 12 Jahren dokumentiert und den zuständigen Behörden mitgeteilt.



Bamberg, Wassermannpark, weiterer Sender im NW

Nürnberg, Hauptbahnhof, gefällt

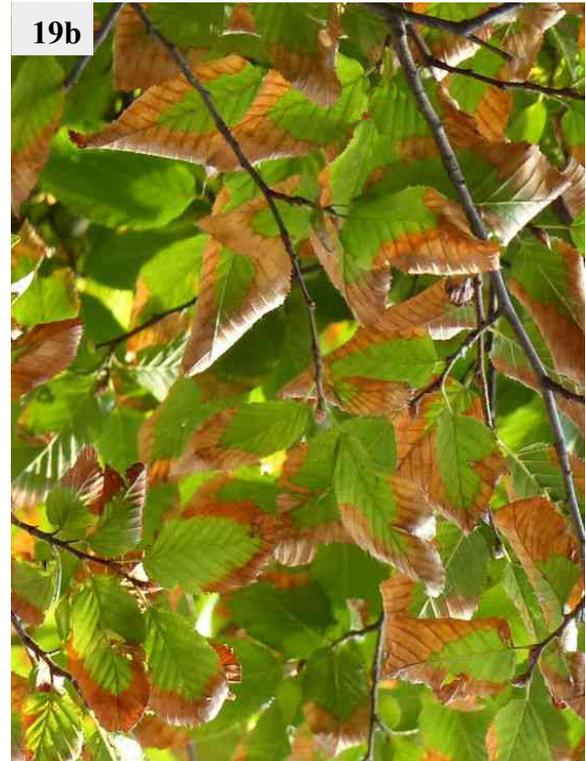


Berlin, Platanen, Breitscheidplatz, Messung der Leistungsflussdichte: $4.790 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Die kontinuierliche Bewässerung hat nicht zum Erfolg geführt.

Braune Blattränder



30 Südseite des Schlosses, Spitzahorn auf Wiese



19b Heugasse, westl. Hainbuche, östl. war grün.



31 Adenauer-Ufer, Rheinwasser-Untersuchungsstation, Haselnuss

Braune Blattränder – ähnlich wie durch Salzeintrag - wurden seit Jahren auch auf Wiesenstandorten beobachtet. Häufig trat die Braunfärbung zuerst auf der einer Sendeanlage zugewandten Seite auf.



32 Münsterplatz, Baumhasel

Wilder Wein

33a

10.09.19

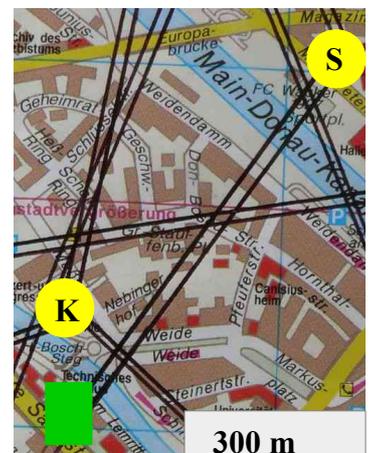


Rheinstraße. Der Wilde Wein ist teilweise abgestorben und stellenweise rot gefärbt. Manche Bereiche sind noch grün belaubt. Auf das Gebäude trifft Strahlung aus verschiedenen Richtungen.

Beispiel aus Bamberg, das auf einen Zusammenhang mit Hochfrequenzexposition hinweist.

33b

27.08.10



Auf der **Nordostseite** des Gebäudes hatte sich der Wilde Wein vorzeitig rot gefärbt. Auf der Südostseite war der Wein noch grün. Es handelte sich um einen Weinstock. In der Folgezeit starb der Wein auf der NO-Seite ab. Im Winter 2013 wurde der Weinstock entfernt.

Ausschnitt Stadtplan
Sender auf Konzerthalle
und Stadtwerken
Hotel mit Wildem Wein

Kurfürstliches Schloss und Römisch-Germanisches Zentralmuseum

Rund um Schloss und Museum zeigen Bäume Kronenschäden, die sich bereits seit etlichen Jahren entwickelt haben und die auf einen Zusammenhang mit Hochfrequenzexposition hindeuten.

34



Südwestseite, Wachstumsstörung

30b



Südostseite, Spitzahorn, Blätter Südseite braun

35



Museum, Spitzahorn. Unterschied zwischen oben/unten und rechts/links

36



Große Bleiche, Linde
Unterschied zwischen oben und unten



Blätter dieses Ahorn



Nordostseite/Peter-Altmeier-Allee, Ahorn, Seitenunterschied



Große Bleiche, Linden, Schäden und Rückschnitte in den Wipfeln



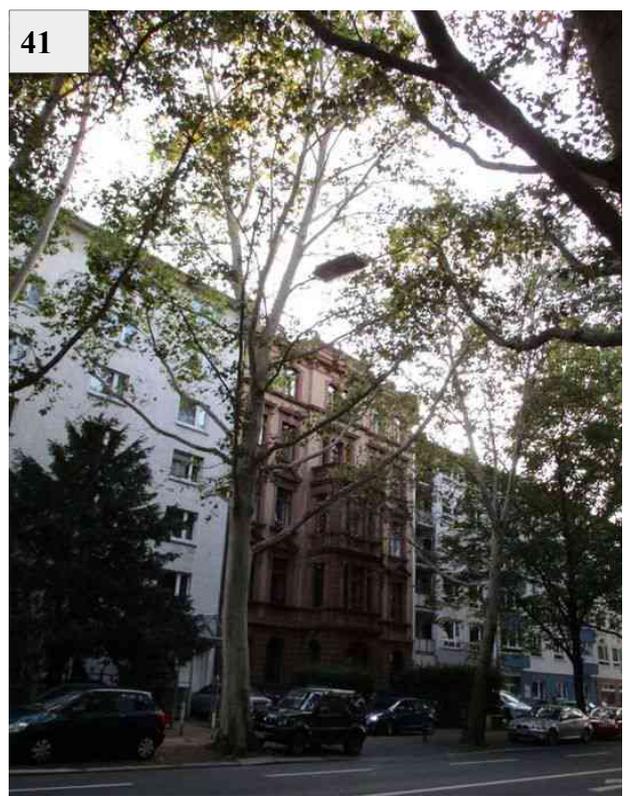
Innenhof, des Schlosses. Silberahorn und Birke wurden gekappt.

Die Entwicklung ist gefährlich. Rückschnitte werden häufig notwendig sein.



40

Kurfürstliches Schloss, Silberhorn



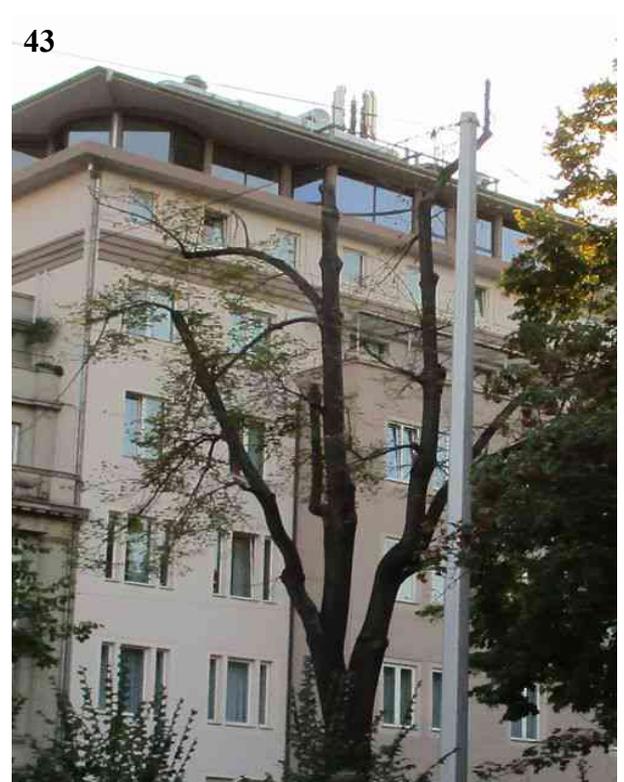
41

Rheinallee, Platane



42

Große Bleiche, Robinie



43

Rheinallee

Bäume am Max-Planck-Institut für Chemie (Otto-Hahn-Institut) im Jahr 2011

Am 28.12.11 waren am Max-Planck-Institut für Chemie Schäden an Laub- und Nadelgehölzen aufgefallen. Es bestand Sichtverbindung zu einer Mobilfunksendeanlage.



MPI, Birkengruppe



Pappel



Becherweg, Nähe MPI

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

Diese Einflussfaktoren können jedoch einseitig beginnende Kronenschäden, Unterschiede zwischen oberen und unteren Kronenteilen, Unterschiede in Reihen und Gruppen, Baumschäden in Gärten, Parks und an Gewässern, Schäden an klimatoleranten Baumarten sowie Gedeihstörungen bei jungen, mit Sorgfalt gepflanzten und gepflegten Bäumen nicht erklären.

Die Möglichkeit, dass hochfrequente elektromagnetische Felder Auswirkungen auf die Gesundheit der Bäume haben könnten, wurde bisher von den meisten Baumfachleuten in der Differentialdiagnose nicht in Betracht gezogen. Die Fachleute achteten nicht darauf, wo die nächsten Hochfrequenzsender stehen.

Dokumentierte Beobachtungen ab 2006, Auswertung von Luftbildern, die im August 2016 veröffentlichte Studie "Radiofrequency radiation injures trees around mobile phone base stations" über senderseitig beginnende Kronenschäden und wissenschaftliche Erkenntnisse seit 1930 begründen den Verdacht, dass neben den bisher bekannten Einflussfaktoren auch hochfrequente elektromagnetische Felder schädliche Auswirkungen auf Bäume haben.

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

**Die Baumschäden wurden weit unter den geltenden Grenzwerten beobachtet.
Bei der Festlegung der Grenzwerte waren frühere wissenschaftliche Studienergebnisse zu Bäumen nicht berücksichtigt worden.**

Zusammengefasster Rückblick

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

https://kompetenzinitiative.com/wp-content/uploads/2019/08/waldmann-selsam_forschungsbericht-pflanzen_2010-1.pdf

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 Pollen-mutterzellen von Oenothera, Chromosoma 36(4): 329-337

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. Auf dem Symposium des Umweltbundesamtes Neue Ursachen- Hypothesen 1985 forderte er 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. (1987): Electromagnetic smog – a damage and stress factor?, Bioelectrochemistry and Bioenergetics, 17, 441-456

Dr.-Ing. W. Volkrodt, Elektrotechniker und Physiker, dokumentierte Waldschäden an 32 Standorten von Richtfunk-, Radar-, Rundfunk- und Fernsehsendern. Sein Poster auf dem Internationalen Kongress Waldschadensforschung 1989 in Friedrichshafen zeigte die verheerenden Folgen an Ochsenkopf und Schneeberg (Fichtelgebirge), Würmberg (Harz) und Wasserkuppe (Rhön) und das dichte Netz von Richtfunkstrecken in Bayern.

In den 80iger Jahren beobachtete Dipl. hort. Dr. phil. nat. Aloys Bernatzky, Gartenarchitekt, Fachmann für Baum- und Naturschutz, Pionier der Stadtökologie, das Nebeneinander von hochfrequenzexponierten, geschädigten und geschirmten, gesunden Bäumen sowie abgestorbene Wipfel oberhalb des Dachfirstes.

Im Jahr 1994 veröffentlichte Bernatzky in dem Lehrbuch „Baumkunde und Baumpflege“ aktuelle Forschungsberichte, Beobachtungen von Ermer und folgende Zeichnung:

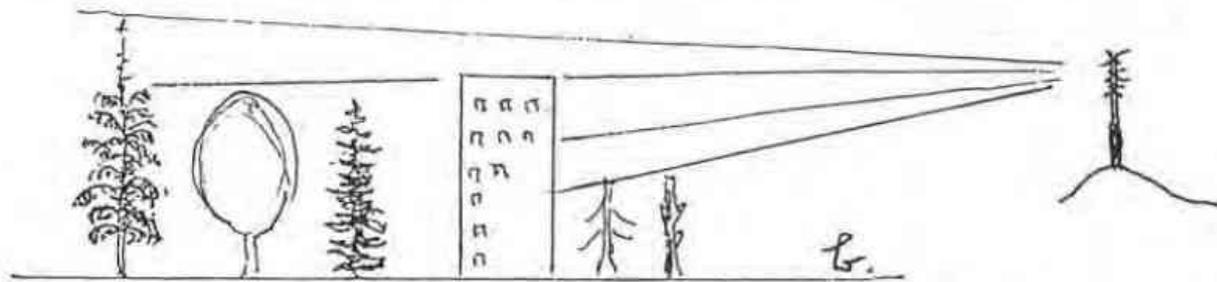


Abbildung 172: Baumschäden durch elektromagnetische Wellen. Bäume vor dem Haus sterben ab, da sie von den EM-Wellen des Senders (rechts) getroffen werden. Im Schatten des Hauses wachsen sie ungestört; jedoch darüber hinauswachsende Äste sterben dort ab, wo die Schutzwirkung des Hauses aufhört (Zeichnung: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

Dennoch wurde ab 1992 das D- und E- Netz für die 2. Mobilfunkgeneration aufgebaut - häufig verbunden über Richtfunk.

Bei der Festlegung der gesetzlichen Grenzwerte in der 26. BImSchV vom 01.01.97 wurden wissenschaftliche Studienergebnisse zu Bäumen 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)

Das Bundesamt für Strahlenschutz veranlasste keine Forschungsprojekte.

Die Fragestellung, ob Hochfrequenzsender Auswirkungen auf Bäume im Freiland haben, wurde an Universitäten, in Forschungsinstituten oder Landesanstalten nicht untersucht,

Ab 2003 wurde mit UMTS die 3. Mobilfunkgeneration installiert.

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

Ab 2004 fanden verschiedene Wissenschaftler in Laborexperimenten Auswirkungen von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern, wie sie beim Mobilfunk zum Einsatz kommen, auf den Pflanzenstoffwechsel. Die Effekte unterschieden sich in Abhängigkeit von Frequenz, Modulation, Pulsfolge und Feldstärke der verwendeten hochfrequenten elektromagnetischen Felder..

Ab 2005 war anlässlich ärztlicher Hausbesuche bei erkrankten Anwohnern von Mobilfunksendeanlagen aufgefallen, dass häufig gleichzeitig mit den Krankheitssymptomen der Menschen auch Veränderungen an den Bäumen im Umkreis (Krone, Blätter, Stamm, Verzweigungsstrukturen, Wachstum) aufgetreten waren. Die Schädigung begann oft auf der Kronenseite, die einem Sender

zugewandt war. Laub- und Nadelbäume sowie Sträucher aller Arten waren betroffen. Wilder Wein färbte sich vorzeitig rot. Im Funkschatten von Gebäuden oder anderen Bäumen blieben die Bäume gesund

Erkrankungen von Menschen und Bäumen im Umkreis von Mobilfunksendeanlagen wurden weit unterhalb der geltenden Grenzwerten beobachtet.

Im Mai 2006 teilte der Leiter des Bamberger Gartenamtes mit, dass seit 2-3 Jahren erhebliche Vitalitätsstörungen bei zahlreichen Bäumen aufgetreten seien, die er sich nicht erklären könne.

Am **02.08.06** zeigte Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Volker Schorpp auf einem Fachgespräch des Bundesamt für Strahlenschutz in Oberschleißheim/Neuherberg **Indizien** für einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Baum- bzw. Waldschäden und chronischen Hochfrequenzbelastungen (Mobilfunk, Radar, Richtfunk, terr. Rundfunk und Fernsehen):

<http://www.puls-schlag.org/download/Schorpp-BfS-02-08-2006.pdf>

Das Bundesamt für Strahlenschutz blieb untätig - bis heute.

Daher begann die Ärzteinitiative Bamberger Appell neben den Krankheitssymptomen der Menschen auch Baum-schäden zu dokumentieren. Zwischen 2006 und 2020 wurden Baum-und Waldschäden im Umkreis von über 800 Mobilfunksendeanlagen fotografisch festgehalten – häufig ergänzt durch Hochfrequenzmessungen. Beispiele hier:

<https://kompetenzinitiative.com/?s=Baumsch%C3%A4den>

Die Beobachtungen führten zu der Hypothese, dass Mobilfunkstrahlung Auswirkungen auf Bäume hat. Die Ärzteinitiative wandte sich wiederholt an Ministerien, Fachbehörden und Universitäten mit der Bitte, wissenschaftliche Untersuchungen zur Überprüfung des Verdachtes durchzuführen.

Zwischen 2006 und 2016 wurde eine Vielzahl neuer Sender in Betrieb genommen: DVB-T, BOS-Digitalfunk, DAB+, WIMAX, LTE u.a.

Im September 2013 wurden die Beobachtungen in dem Artikel „Baumschäden im Umkreis von Mobilfunksendeanlagen“ in umwelt medizin gesellschaft beschrieben.

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

Cucurachi et al. Veröffentlichten im Jahr 2013 „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, englisch-sprachigen Pflanzenstudien (16 Studien und 29 Experimente) hatten 75% Effekte durch hoch-frequente elektromagnetische Felder gefunden. Die Autoren folgern, dass nicht beurteilt werden kann, ob die geltenden Grenzwerte Tiere und Pflanzen ausreichend schützen.

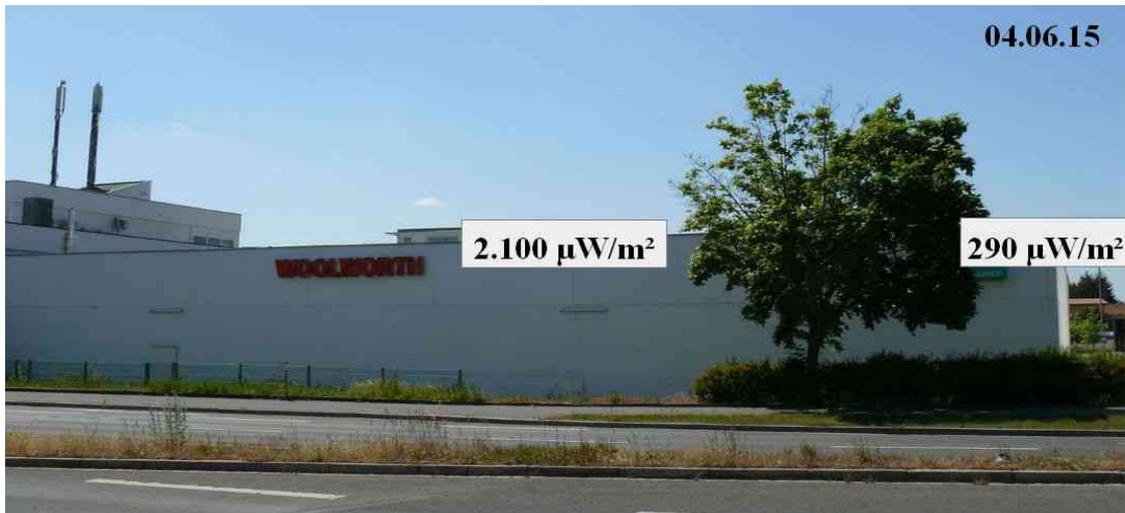
“ To our knowledge, there are currently no guidelines for the exposure of biodiversity to RF-EMF. The available data has so far been inadequate to judge whether the ICNIRP guidelines and other environmental standards should be the same or significantly different from those appropriate to protect human health.“

Im 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

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.

Das Ergebnis der Studie begründet den Verdacht, dass hochfrequente elektromagnetische Felder ausgehend von Mobilfunksendeanlagen Kronenschäden verursachen. Um Überprüfung des Verdachtes durch weitere wissenschaftliche Studien wurde gebeten. Der Ahorn am Berliner Ring (Nr. 3 in Studie) vom 04.06.15 zeigt beispielhaft das charakteristische, einseitige Schadensbild.



Wertetabelle zu statistischen Ergebnissen der Studie

*Radiofrequency radiation injures trees around mobile phone base stations
(Mobilfunkstrahlung schädigt Bäume an Basisstationen)*

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)

120 Bäume wurden nach 3 Auswahlkriterien untersucht:

1. Auswahl nach Bestimmung eines definierten senderseitigen Kronenschadens mit Sichtverbindung

60 Kronen mit einseitiger Sichtverbindung	Senderseite Ø 2000 µW/m ²		Gegenseite Ø 200 µW/m ²	60 einseitige Schäden
---	---	---	---------------------------------------	-----------------------

2. Zufällige Auswahl

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

3. Auswahl an Standorten mit niedriger Mobilfunkbelastung ohne Sichtverbindung

30 Kronen ohne Sichtverbindung	ungerichtet min 3 µW/m ²	Messwertspanne* Min 0 - max 10 µW/m ²	ungerichtet max 40 µW/m ²	keine Schäden sichtbar
--------------------------------	---	--	--	------------------------

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

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

Beispiele aus dem Jahr 2017 zeigen wie gefährlich die Entwicklung 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

In den Jahren 2017 bis 2020 gab es zahlreiche Umrüstungen an Hochfrequenzsendern:

- Ergänzung von LTE advanced oder von 5G-ähnlichen Systemen an Mobilfunksendeanlagen (höhere Datenübertragungsrate)
- Umstellung von DVB-T auf DVB-T2 HD (höhere Datenrate, verbesserter mobiler Empfang)
- Verdichtung des Sendernetzes für den digitalen Rundfunk und Umstellung auf DAB+

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

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

Die Entwicklung ist bedrohlich. In den letzten zehn Jahren musste eine große Zahl von absterbenden Bäumen gefällt werden. In unzähligen Bäumen musste Totholz entfernt werden. Im Juni 2010 stürzte im Bamberger Bürgerpark Hain ein Baum im Ganzen um – unvorhergesehen. Bäume sind Empfangsantennen für hochfrequente elektromagnetische Felder. Dies belegen Messungen an Stämmen. Ein Teil der Funkwellen wird über den Stamm in die Wurzeln abgeleitet. Ob dies Auswirkungen auf den Zustand der Wurzeln, hat kein Wissenschaftler untersucht.

In den letzten Wochen sind etliche Bäume umgestürzt. Beispiele:

<https://www.tagesspiegel.de/berlin/100-jahre-alte-linde-in-berlin-abgebrochen-baum-stuerzt-auf-wiese-am-boxhagener-platz/26944638.html>

<https://www.hna.de/kassel/eiche-stuerzt-neben-kinder-90229174.html>

<https://www.infranken.de/lk/bamberg/schock-fuer-schwanenkeller-schesslitz-umstuerzender-baum-richtet-grossen-schaden-an-art-5175890>

<https://www.dnn.de/Dresden/Polizeiticker/Wachwitzgrund-in-Dresden-Umstuerzender-Baum-faellt-Betonmast>

Wie sollen Gartenämter und Bauhöfe angesichts der raschen Zunahme von Baumschäden die Verkehrssicherheit gewährleisten können?

Der schwerwiegende Verdacht ist unverzüglich durch weitere wissenschaftliche Untersuchungen zu überprüfen. Es verbietet sich, neue Sendeanlagen in Betrieb zu nehmen, bevor der Verdacht nicht ausgeräumt wurde.

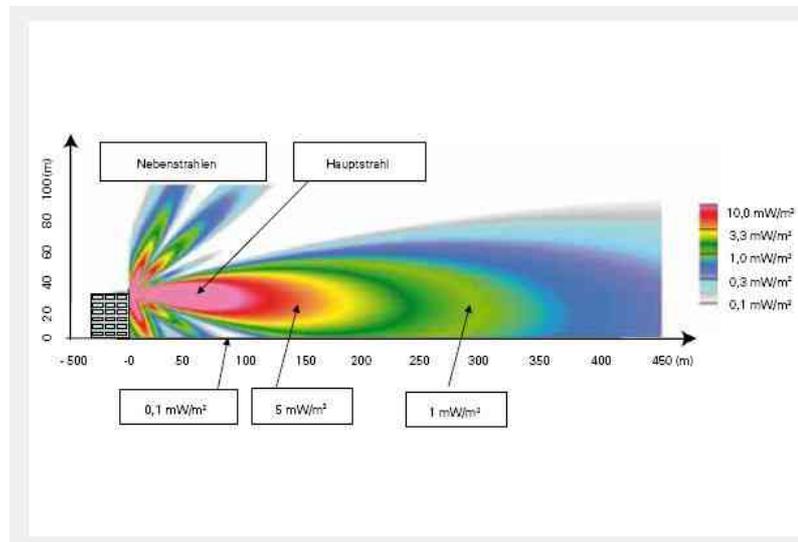
Fuldata, den 13.04.21 Dr. med. Cornelia Waldmann-Selsam

Abstrahlverhalten der Mobilfunksektorantennen

Die Abstrahlung der Sektorantennen erfolgt gebündelt in Haupt- und Nebenstrahlen. Unter dem Hauptstrahl gibt es zwischen und außerhalb der Nebenstrahlen Bereiche geringer Hochfrequenzbelastung. In der Regel deckt eine Sektorantenne einen Sektor von 120° ab.

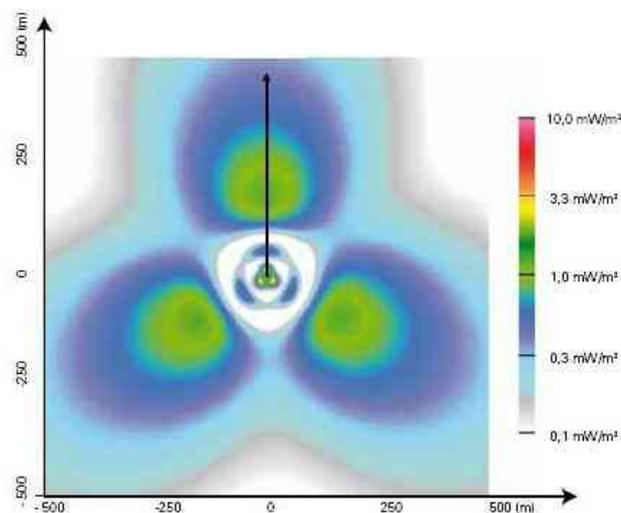


typische Mobilfunkbasisstation mit drei Sektorantennen und Richtfunk



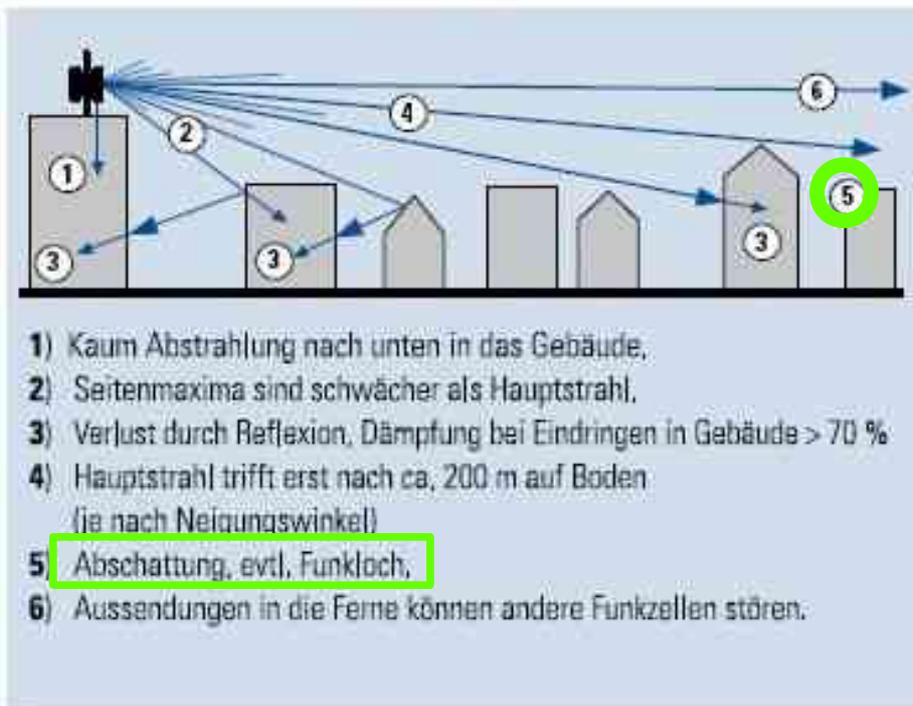
Die Simulation zeigt, wie sich die Sendeleistung einer Mobilfunkantenne räumlich verteilt. Außer dem Hauptstrahl, der den Fernbereich abdeckt, treten in bestimmten Winkeln Nebenstrahlen auf. Quelle: LfU

Vertikale Bündelung einer Sektorantenne



Horizontale Bündelung einer Mobilfunkantenne mit 3 Sektorantennen

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



Funkausbreitungswege, Bild 4 aus „Mobilfunk“, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (Januar 2007). Die grüne Markierung wurde hinzugefügt.

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 unterschiedlich stark geschädigt sind.