

diagnose > FUNK

Umwelt und Verbraucherorganisation zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung e.V.

Forum 3: Wie gefährlich sind Hochspannungsleitungen?

Deutsche Grenzwertpolitik / Vorsorge / Empfehlungen

Nürnberg

05. Juli 2014

Dipl. Ing. Jörn Gutbier

Vorstand von Diagnose-Funk e.V.

Freier Architekt (AKBW), Baubiologe (IBN)

Mitglied des AG-Immissionsschutz des BUND

Stadtrat der Grünen in Herrenberg, stellvertretender Fraktionsvorsitzender



COPYRIGHT : MORTEN INGEMANN

Verantwortlicher Umgang mit EMF

Europäische Umweltagentur 2000 + 2013



Veröffentlichung 2000: Das Geschichts-Dokument zur 100-jährigen Versagen politischer Vorsorge. 14 Beispiele wurden analysiert: Wann wurde eine Technik/ein Stoff eingeführt – wann gab es die ersten Warnungen – wie ist damit umgegangen worden – was passierte in der Wissenschaft und wie lange hat es gedauert bis ein Stoff dann politisch verboten wurde. Gut zu wissen was gewesen ist – aber viel wichtiger ist wie wir mit den aktuell kontrovers diskutierten Themen umgehen. Und hier werden benannt: **Klimawandel, genveränderte Organismen und Mobilfunk.**

Haben wir was aus der Geschichte gelernt? Erkenntnis 2013 = Nein!

2000: Dokumentierte Beispiele: Heringsfischerei, **Radioaktive Strahlung**, Benzol, **Asbest**, Östrogenpräparat DES (Thalidomid), **PCB**, Antibiotika als Wachstumsförderer, Schwefeldioxid, MTBE als Bleiersatz in Kraftstoffen, **FCKW**, TBT (Tributylzinn), **BSE**, synthetische Hormone

Argumente

gegen neue Stromtrassen als Freileitungen

Gesundheitsschutz

EMF-Risiken, zu hohe Grenzwerte

Natur und Umwelt

Vogelfallen, Schadstoffe, Umweltschäden

Landschaft

Landschaftsverschandelung, Heimatverlust, Lebensqualitätsverlust

Gerechtigkeit

Kein Nutzen für die Region, regionale Benachteiligung, Unternehmensprofite im Vordergrund, Zweckentfremdung der Energiewende, Doppelbelastung durch Trasse + Strompreisanteil

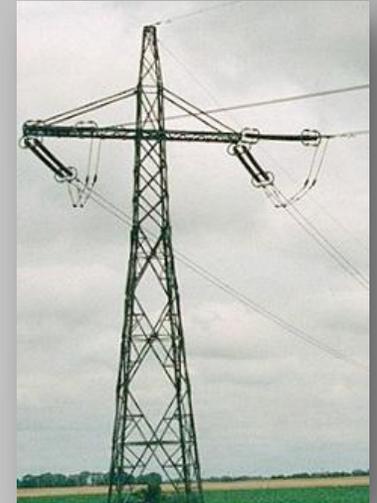
Entwertung privaten Immobilien-Eigentums

Negative Auswirkungen auf den Tourismus

Alternativen vorhanden => Erdkabel

fehlende Gesamtkostenbetrachtung beim Alternativenvergleich. Der gesamte Netzausbau wird nur zu Zehntel-Cent-Anstiegen beim Strompreis führen – Mehrkosten durch Erdverkabelung bleiben damit bezahlbar.

Aufstellung nach: Kleinhüchelkotten / Messelken / Neitzke, **Ecolog-Institut**, EMF-Monitor 1/2013



Verantwortlicher Umgang mit EMF

Gesundheitsschutz: Regelungen zum Umgang mit HGÜ



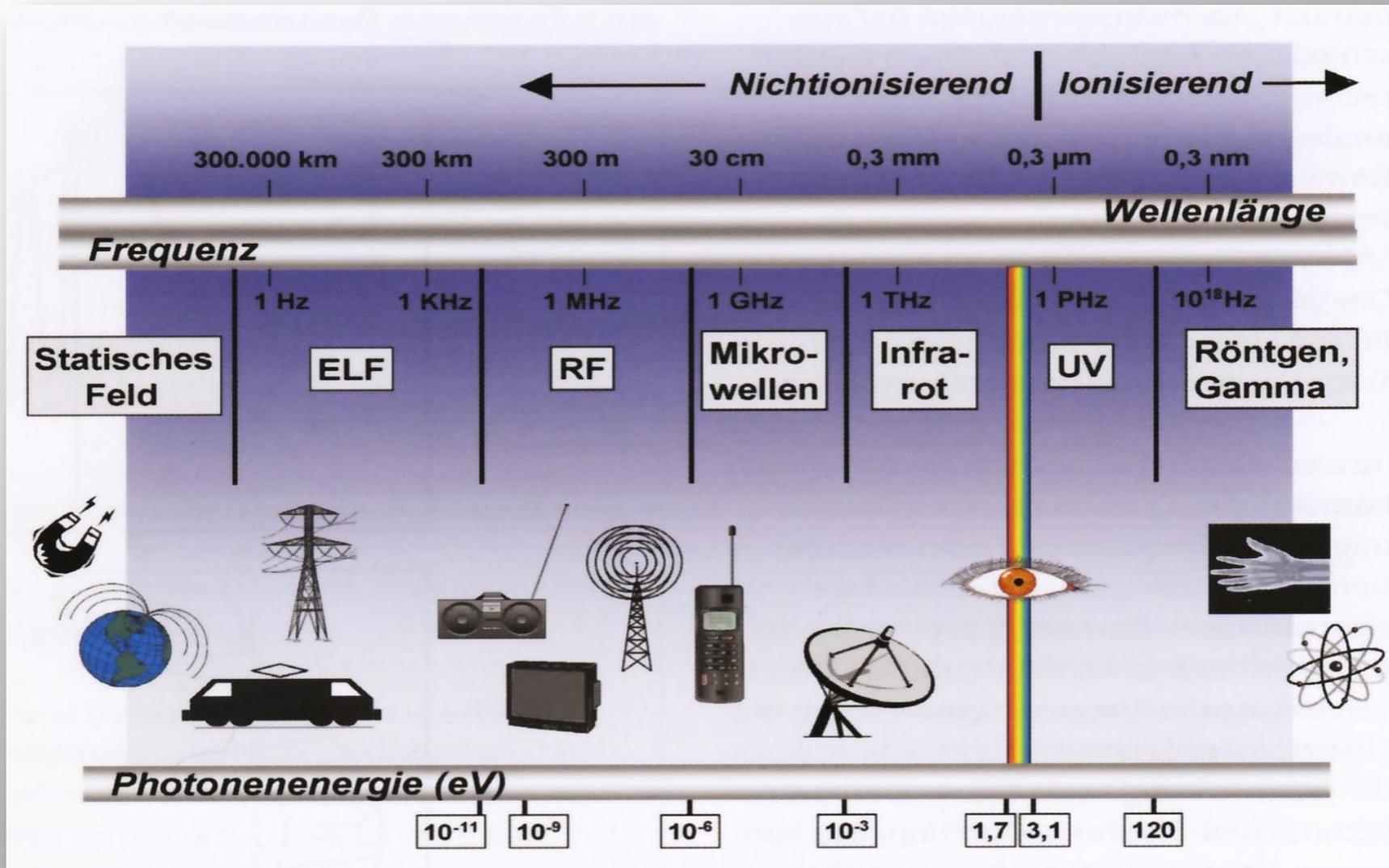
„Wir wollen den Schutz vor Elektromagnetischen Feldern verbessern.“

„Die neuen Grenzwerte werden für die beim Stromnetzausbau zum Einsatz kommende **H**ochspannung-**G**leichstrom-**Ü**bertragung festgelegt.

Sie werden so gewählt, dass sie eine Verbesserung der Rechtslage darstellen, ohne den derzeitig stattfindenden Netzausbau mit übermäßigen Kosten zu belasten.“

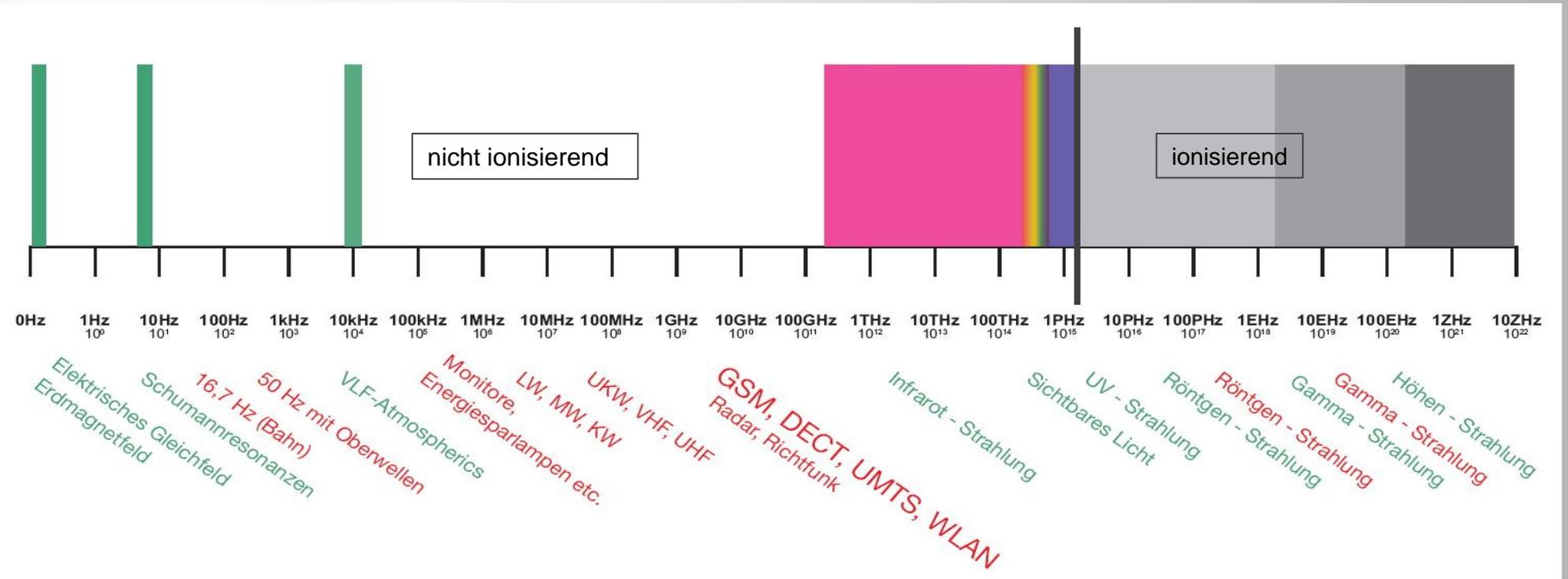
(Ex) Umweltminister Altmaier 2012/2013 zur anstehenden Novelle der 26. BImSchV.

Das elektromagnetische Spektrum



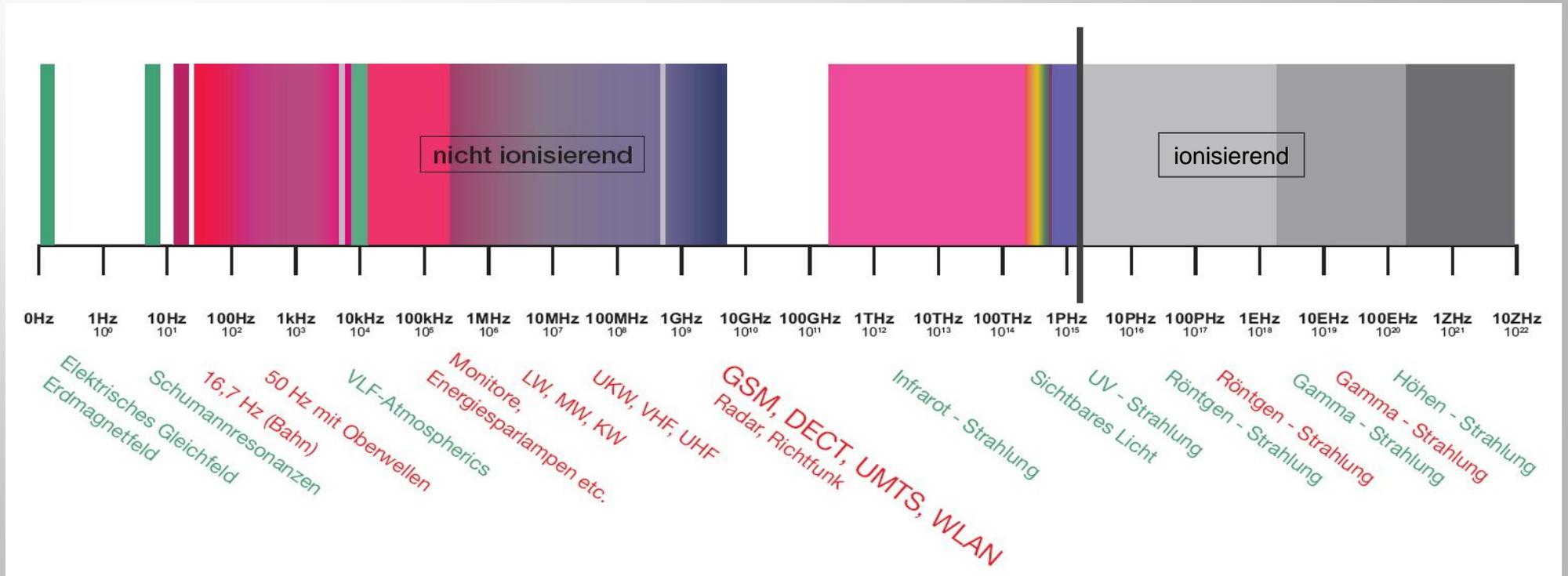
Das elektromagnetische Spektrum

Und was wir draus gemacht haben



Das elektromagnetische Spektrum

Und was wir draus gemacht haben



Technik

Elektrische und magnetische Wechselfelder

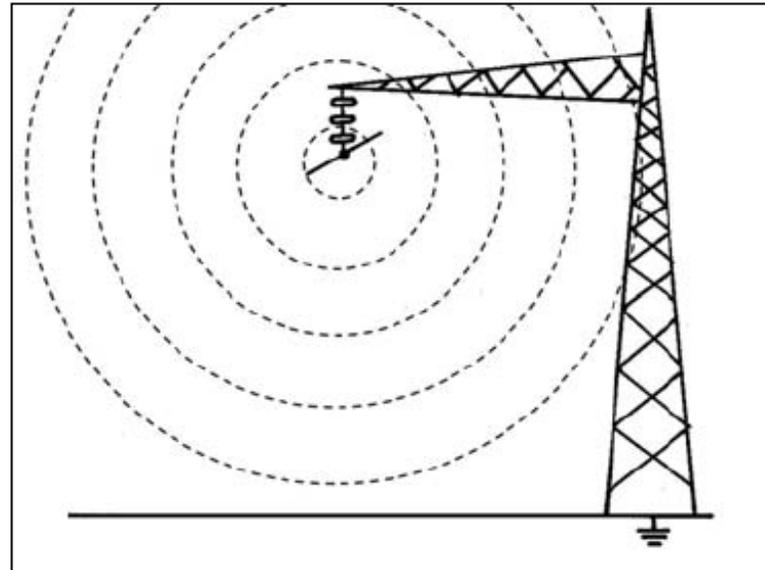
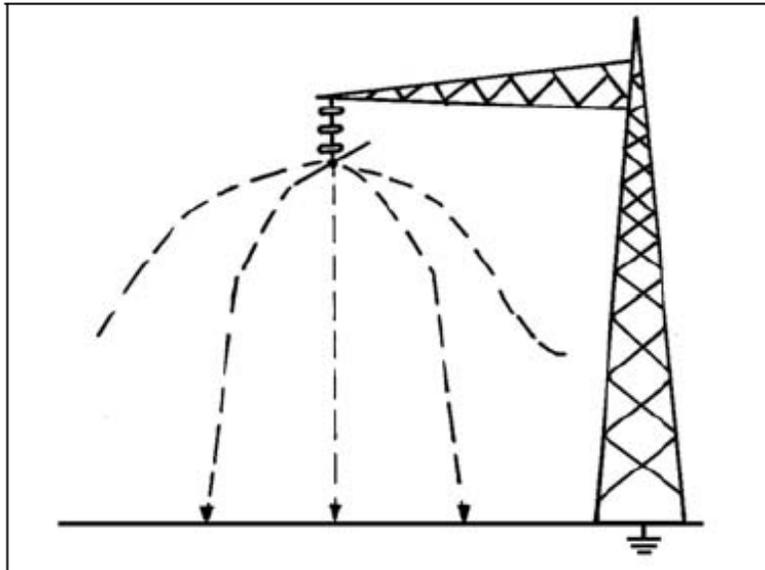
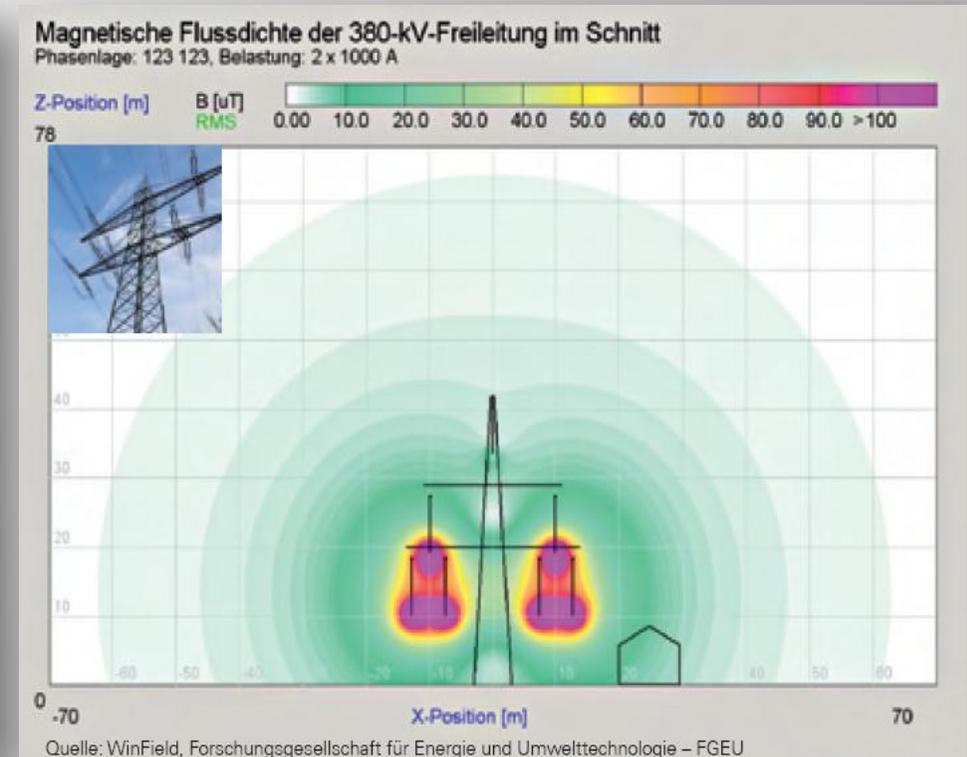
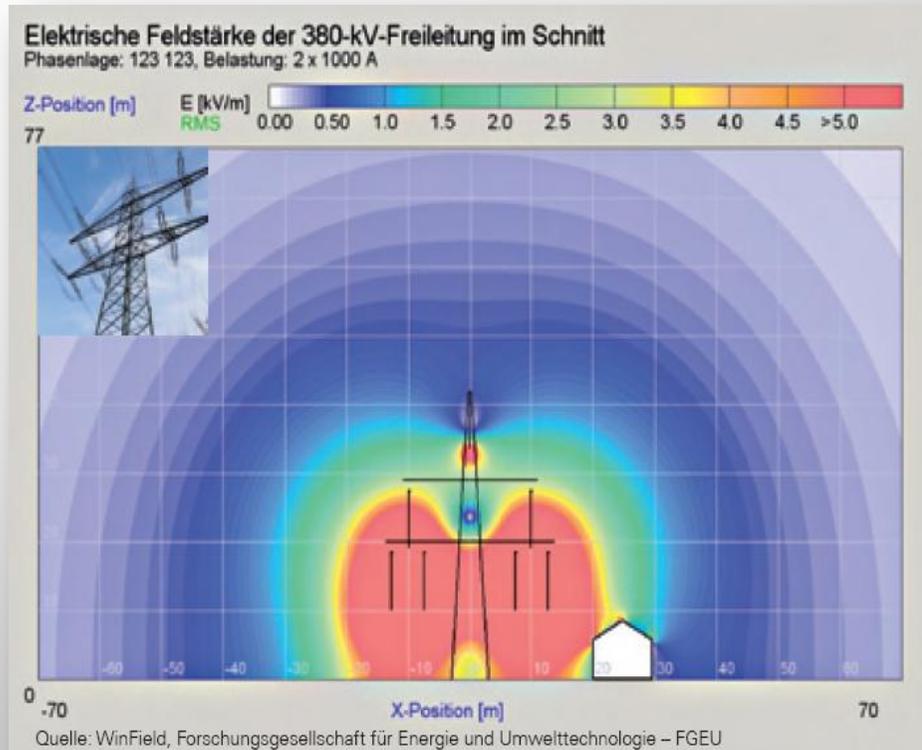


Abbildung 1: Ein elektrisches Feld entsteht zwischen den Polen

Abbildung 2: Jeder Stromdurchflossene Leiter ist von einem zylindrischen Magnetfeld umgeben

Technik

Elektrische und magnetische Wechselfelder



Elektrische Felder werden abgeleitet durch Baumasse/Bäume

Magnetische Felder durchdringen (fast) alles ungehindert, Baumasse hat keine Abschirmwirkung

Weitere Wirkung von HWÜ/HGÜ durch Korona-(Mikro-)Entladungen an den Leiterseilen

Ionisierung von Luftpartikeln, Entstehung von Ozon + Stickoxiden

Gesundheitsrelevant: Die Entstehung von „Raumladungswolken“ die bis > 1 km verweht werden können. Reizwirkung. Noch relevanter in Zusammenhang mit Schadstoffpartikeln

Grenzwerte – Richtwerte – Empfehlungen

Magnetische Wechselfelder (Flussdichte in μT)



Flussdichte in Mikrottesla (μT)

Deutschland Elektromogverordnung 26.BImSchV

50 Hz Niederfrequenzanlagen

Irland

Italien (Schulen und Wohnhäuser)

Schweiz (NIS - Vorsorgewert – Ort > 4 Std. Aufenthalt)

Niederlande (im Aufenthaltsbereich von Kindern, bei 1/3 Netzlast)

EU-Parlamentsbeschluss

Kalifornien (Empfehlung San Diego), **TCO** (Bildschirm-Norm)

EnLAG **Abstandsempfehlung 400m**, Unterschreitung = Erdkabel

200

100

16

10

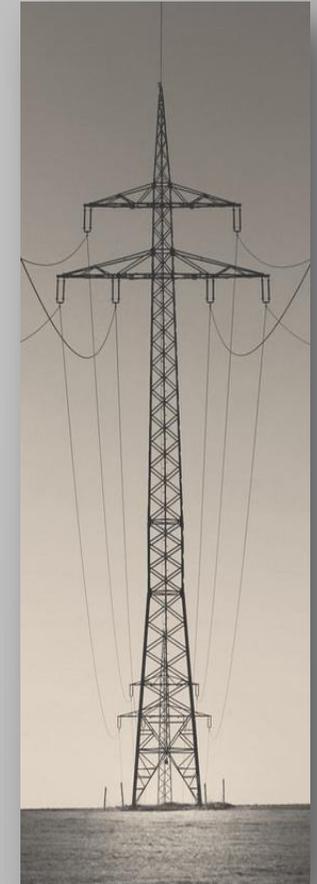
1

0,4

0,25

0,2

0,15



Grenzwerte – Richtwerte – Empfehlungen

Magnetische Wechselfelder (Flussdichte in μT)

BiInitiative 2008, Ecolog-Institut, Katalyse-Institut

Baubiologie (Schlafplatz <) Katalyse Institut (nachts)

BUND (für Aufendhaltungsorte)

Natur Atmosphäre (50 Hz),

Schumanresonanz (7,83, 14,3, 20,8, 27,3, 33,8 Hz)

Durchschnittbelastung in Haushalten (ohne Ü-Netze ~)

Neurodegenerative Erkrankungen (Alzheimer, ALS)

Kanzerogenität (Krebs bei Erwachsenen)

Störung des zentralen Nervensystem (kognitive Funktionen)

Leukämie bei Kindern (4-fach erhöhtes Risiko, BUWAL 1993)

0,1

0,02

0,01

0,000 2

0,000.001

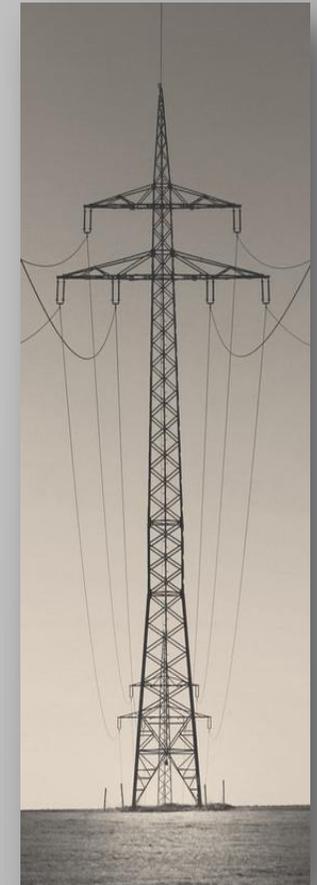
0,035

1,0

1,0

0,5

0,3



Grenzwerte – Richtwerte – Empfehlungen

Position des BUND AG-Immissionsschutz, 04. Juni 2014



Ableitung eines Schutzwerts für magnetische Wechselfelder

- Grundlage: erhöhtes Leukämierisiko ab etwa 0,2 µT als Schwelle zu einer adversen Wirkung
- Immissionswert (IW) zum **Schutz**

1. IW EMF (in µT)

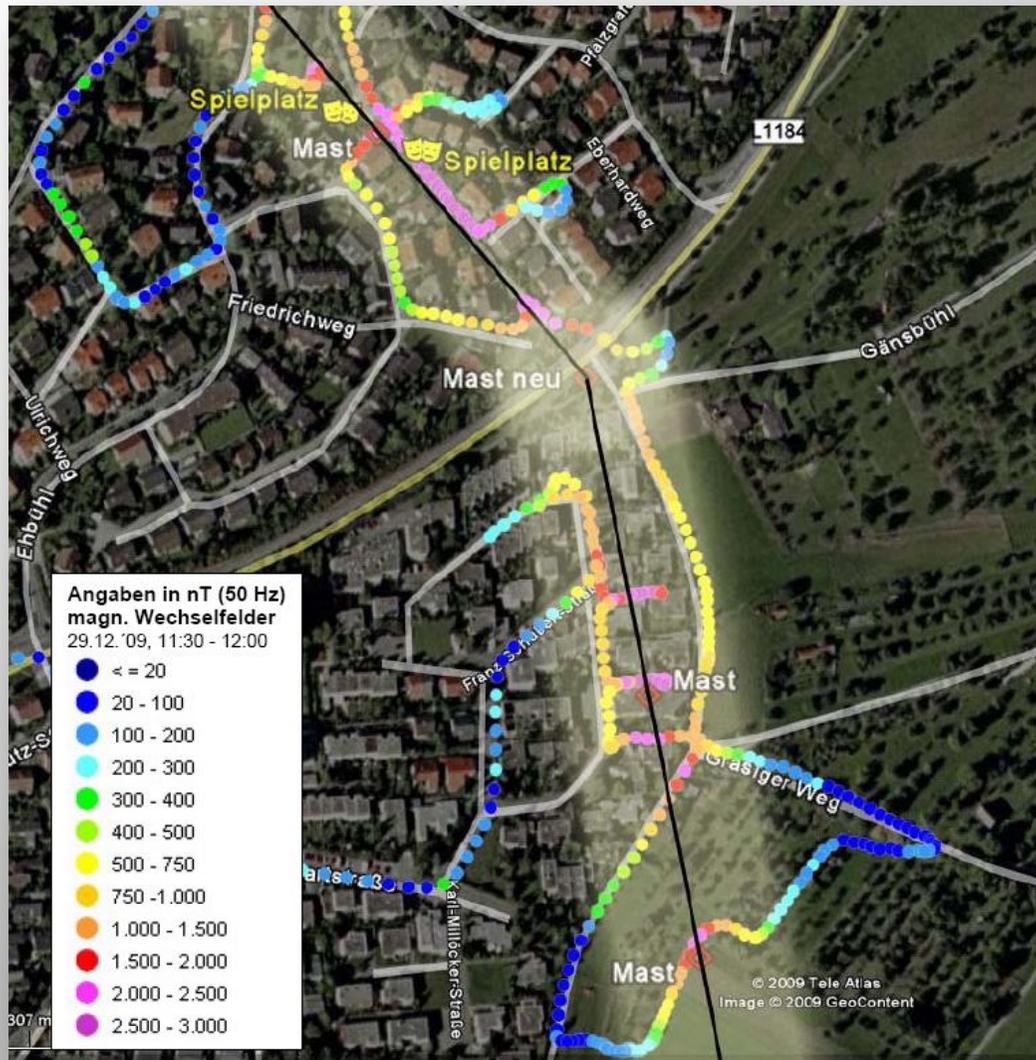
$$\frac{0,2 \text{ (LO(A)EL: Kanzerogenität)}}{10 \text{ (Unsicherheit)} * 2 \text{ (Risikogruppen)}} = \frac{0,2}{10 * 2} = \mathbf{0,01}$$

- Berücksichtigt keine besondere Sensibilität
- Maß zur Beurteilung HWÜ: keine Erhöhung der magnetischen Flussdichte im Haushalt

18

Grenzwerte – Richtwerte – Empfehlungen

110 kV Leitung Herrenberg (vom EnLAG-Überspannungsverbot nicht betroffen)



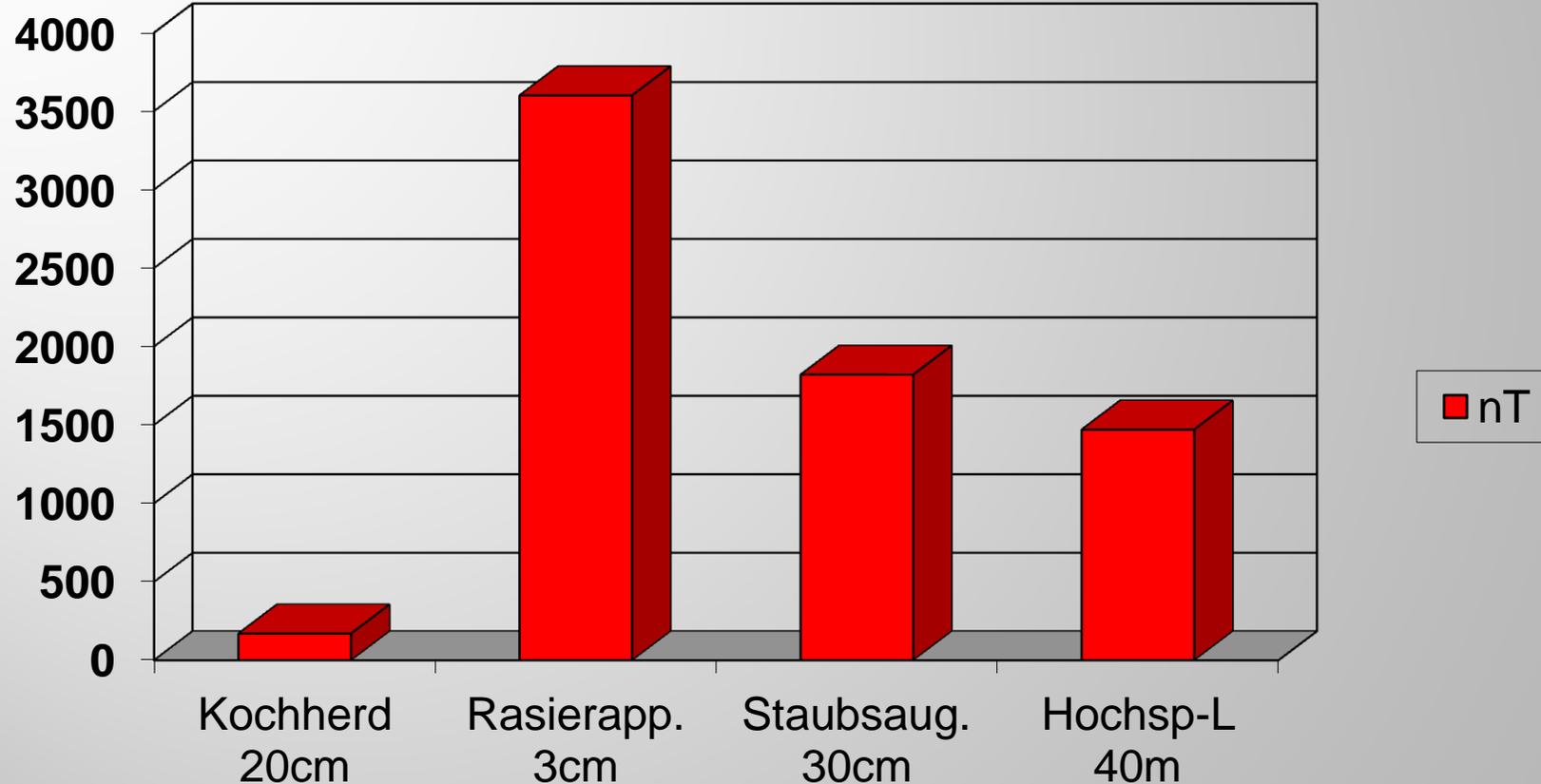
1 μ T – 10 μ T (unter der Leitung)

70 Wohnhäuser, 1 Kindergarten,
3 Kinderspielplätze.

Leitung kam 2013 unter die Erde

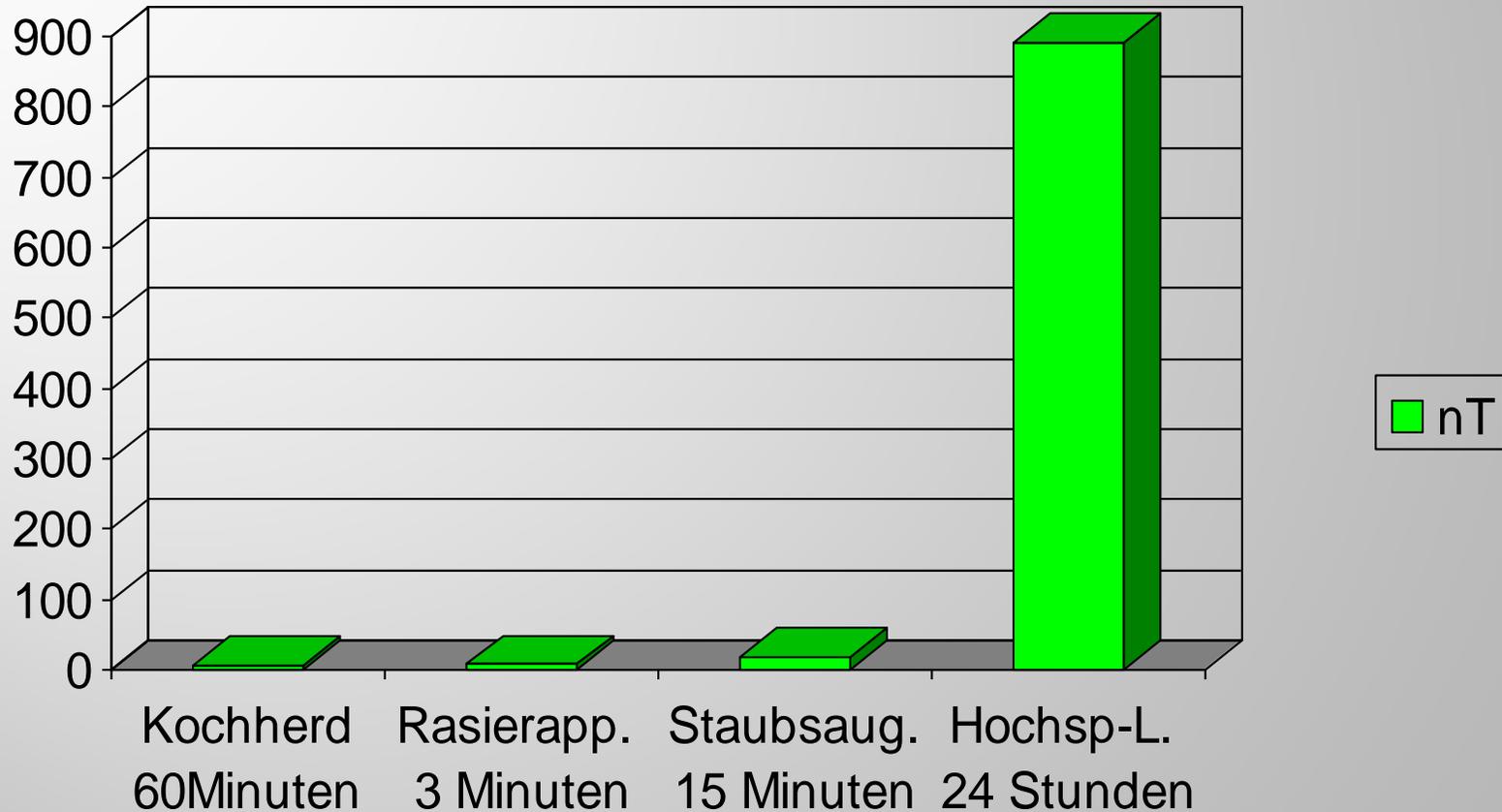
Grenzwerte – Richtwerte – Empfehlungen

Flussdichte Haushaltsgeräte und Hochspannungsleitungen



Grenzwerte – Richtwerte – Empfehlungen

Dosis durch Haushaltsgeräte und Hochspannungsleitungen



Grenzwerte – Richtwerte – Empfehlungen

Flussdichten im Haus

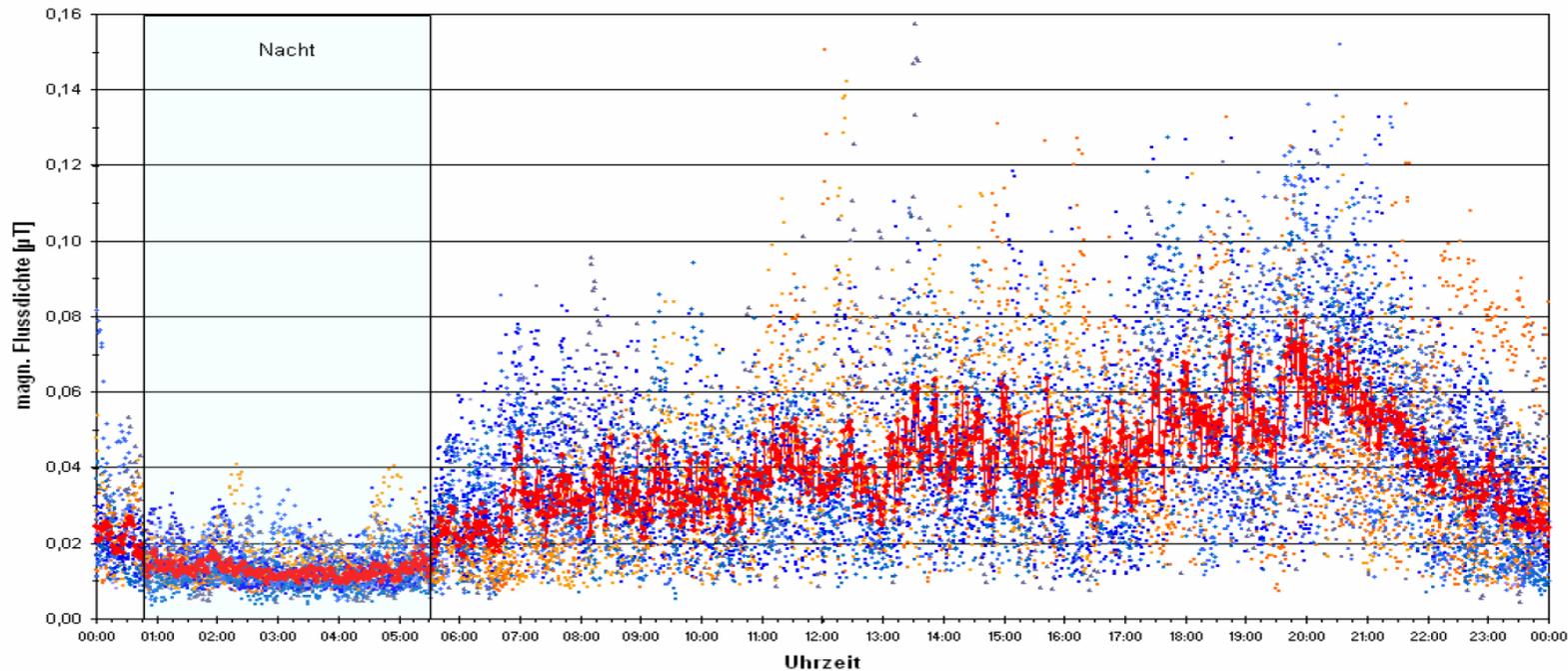


Abbildung 4/5

Dauermessungen im Wohnzimmer eines Reihenhauses: blau - Messwerte an Werktagen, orange - Messwerte am Wochenende, rot - Medianwerte für alle Messungen zur gleichen Minute im Tagesverlauf, unterlegt: als 'Nachtruhe' definierte Zeitraum von 0:40 bis 5:30 Uhr

BfS ECOLOG-Studie 2010, S.341

Durchschnittliche Feldstärke in Haushalten: 0,02 – 0,05 μT (ohne Übertragungstrassen)

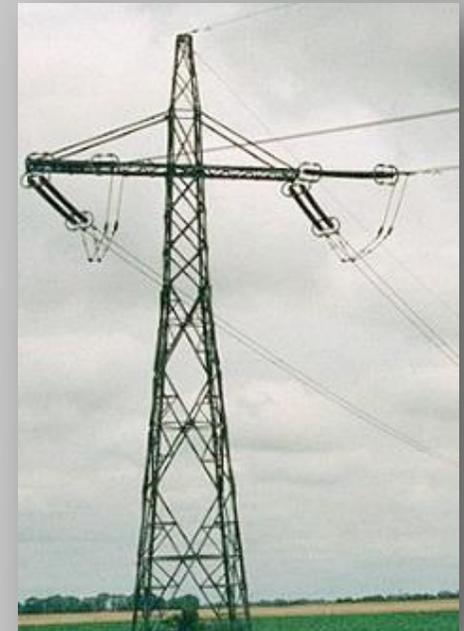
Grenzwerte – Richtwerte – Empfehlungen

Magnetische **Gleichfelder**



Flussdichte in Mikrottesla (μT)

Deutschland Elektromogverordnung 26.BImSchV	500
DIN/VDE 0848 Arbeitsplatz	67.500
ICNIRP	400.000
Erdmagnetfeld Mitteleuropa	40 – 50
Hochspannungsleitung (unten drunter bis zu)	~ 50
Ecolog-Institut (Vorsorgeempfehlung)	0,1
BUND (Vorsorgeempfehlung für Aufenthaltsorte)	0,1
Baubiologie (Schlafplatz, “unauffällige Werte”)	< 1
Orientierung Tiere allgem. (Wahrnehmungsschwelle)	~ 0,001
Bienen (detektieren Flussdichteschwankungen von)	0,028





„Leitungen mit Spannungen von etwa 800 - 1.600 kV in Betrieb (zukünftig höhere Spannungen)“

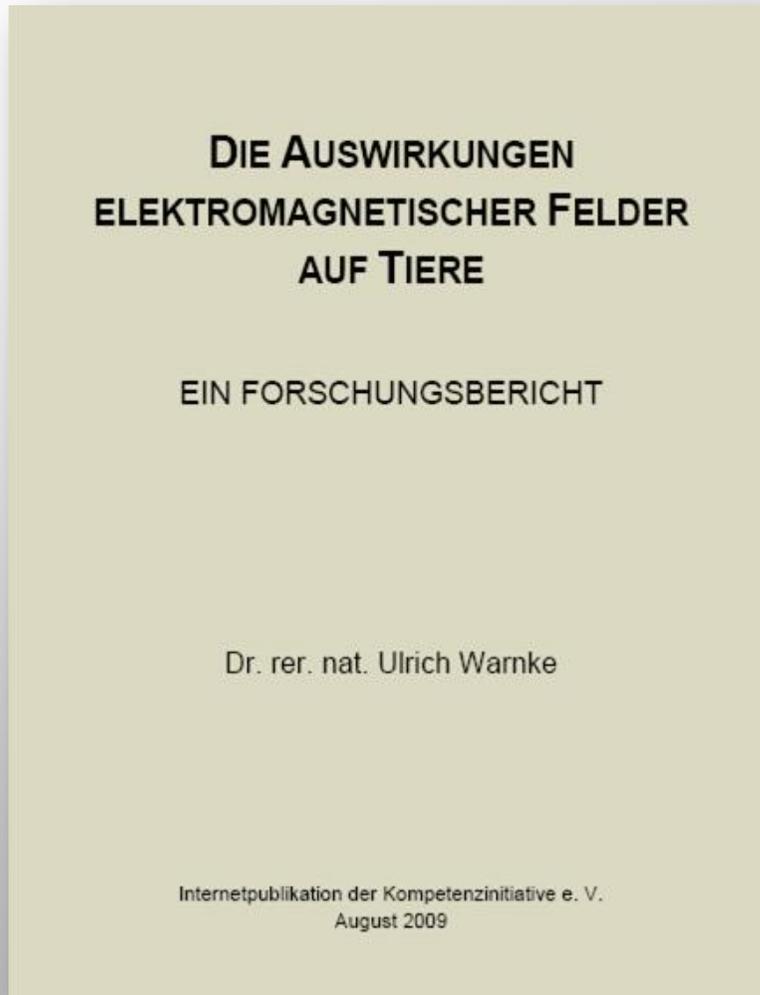
hohe elektrische Feldstärke führt zu **Mikroentladungen** (Koronaentladungen). Es bildet sich eine größere Raumladungswolke geladener Teilchen, die zur Ionisation der Luft führt und chemische Verbindungen wie Ozon und Stickoxide entstehen lässt.

Bei HGÜ im Vergleich zu HWÜ **deutlich höhere elektrische Bodenfeldstärken**, kann in seitlicher Entfernung **deutlich langsamer abnehmen** als bei einer HWÜ (500 kV-HGÜ in 400 Abstand noch etwa das 200-fache einer HWÜ)

- 380 kV HWÜ unter der Leitung ca. 8,9 kV
- 400 kV HGÜ unter der Leitung ca. 16 kV (fehlende Kompensationseffekte)

Erkenntnisse & Warnungen

Elektromagnetische Felder & Tiere



Internet-Publikation 2009

www.kompetenzinitiative.de

„Lebewesen brauchen eine **störungsfreie** Strahlungsumgebung, damit es zu keinen negativen gesundheitlichen Auswirkungen kommt.“

Erkenntnisse & Warnungen

Elektromagnetische Felder & Tiere



Gut dokumentiert Wirkungen auf tierische Bioorganismen:

- Störung der Zellentwicklung
- Beeinflussung der Zellvermehrung
- Veränderung der Immunabwehr
- Störung der Reproduktion
- Gentoxische Effekte
- Einflüsse auf das Nervensystem
- Verminderte Fruchtbarkeit

Forschungsbericht Warnke, Aug. 2009, Kompetenzinitiative e.V.
"Die Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf Tiere"

Erkenntnisse & Warnungen

USA Regierungsreport 1971 (OTP-Report)



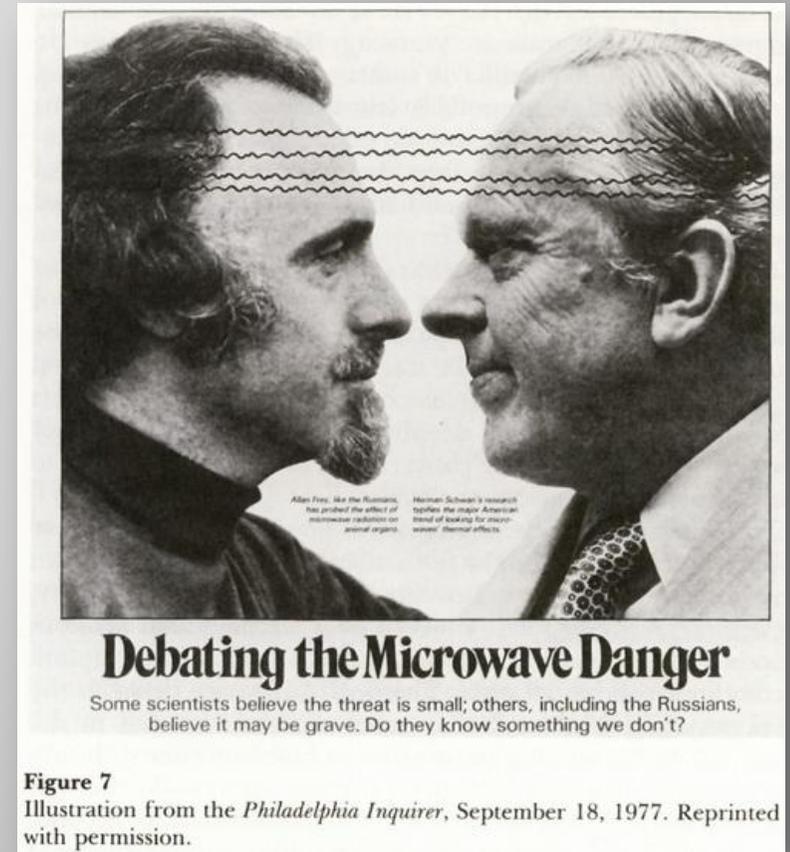
“Die Folgen einer Unterschätzung oder Missachtung der biologischen Schädigungen, die infolge lang andauernder Strahlenexposition auch bei geringer ständiger Strahleneinwirkung auftreten, können für die Volksgesundheit einmal verheerend sein.”

Zitiert nach Paul Brodeur "Mikrowellen, die verheimlichte Gefahr",
Pfriemer Verlag 1987, S.29/30, Originaltitel: "The Zapping of America"

Literaturempfehlung

„Die Ursprünge der US-amerikanischen
Sicherheitsstandards für Mikrowellenstrahlung“

www.mobilfunkstudien.de



Erkenntnisse & Warnungen

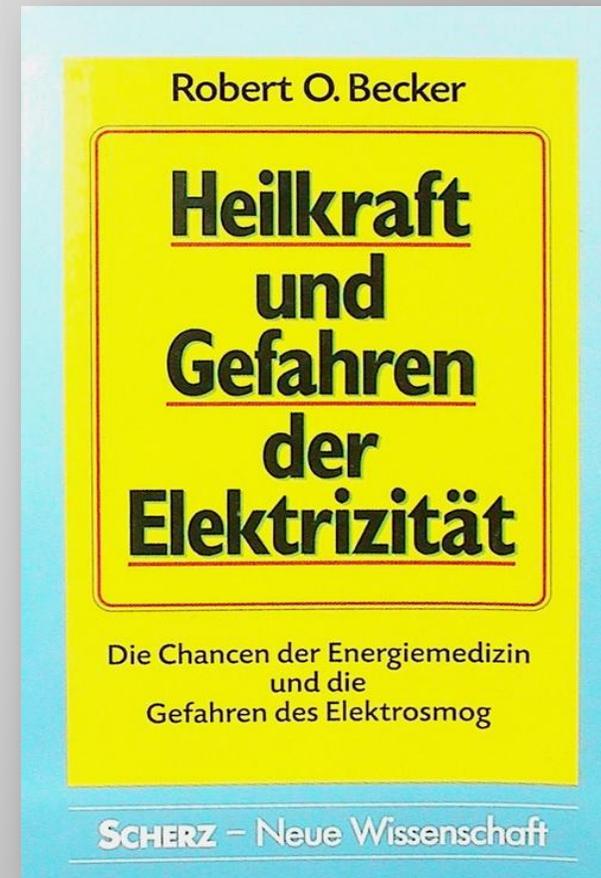
Prof. Robert O. Becker 1990, Gutachter der US-Regierung



„Es lässt sich eindeutig nachweisen, dass die unbeschränkte Verwendung der elektromagnetischen Energie die Umwelt im globalen Maßstab so verändert hat, dass das Leben immer mehr gefährdet ist.“

„Das moderne strategische Denken steht und fällt mit dem unbeschränkten, ständig zunehmenden Einsatz elektromagnetischer Energie. Ohne diese Möglichkeit sind komplizierte Waffensysteme undenkbar. Infolgedessen betrachten diese Kreise jeden Versuch, die Öffentlichkeit über die potentiellen Gefahren elektromagnetischer Felder aufzuklären, als staatsgefährdenden Akt, der rigoros zu unterdrücken ist.“

S. 373



Erkenntnisse & Warnungen

ICEMS-Monographie 2010



NON-THERMAL EFFECTS AND MECHANISMS OF INTERACTION BETWEEN ELECTROMAGNETIC FIELDS AND LIVING MATTER

An ICEMS Monograph



RAMAZZINI INSTITUTE

Edited by
Livio Giuliani and Morando Soffritti

European Journal of Oncology

Eur. J. Oncol. - Library Vol. 5

National Institute for the Study and Control of Cancer and
Environmental Diseases "Bernardino Ramazzini"
Bologna, Italy
2010

In **24** von **25** Themenfeldern werden
athermischer Effekte aufgezeigt

Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke, Gentoxizität, Effekte auf die Fruchtbarkeit, Zellstörungen, Enzym-Effekte, Effekte auf's Gehirn und kognitive Funktionen, Hirntumore, Effekte auf die Immunabwehr, Wirkmechanismen ...

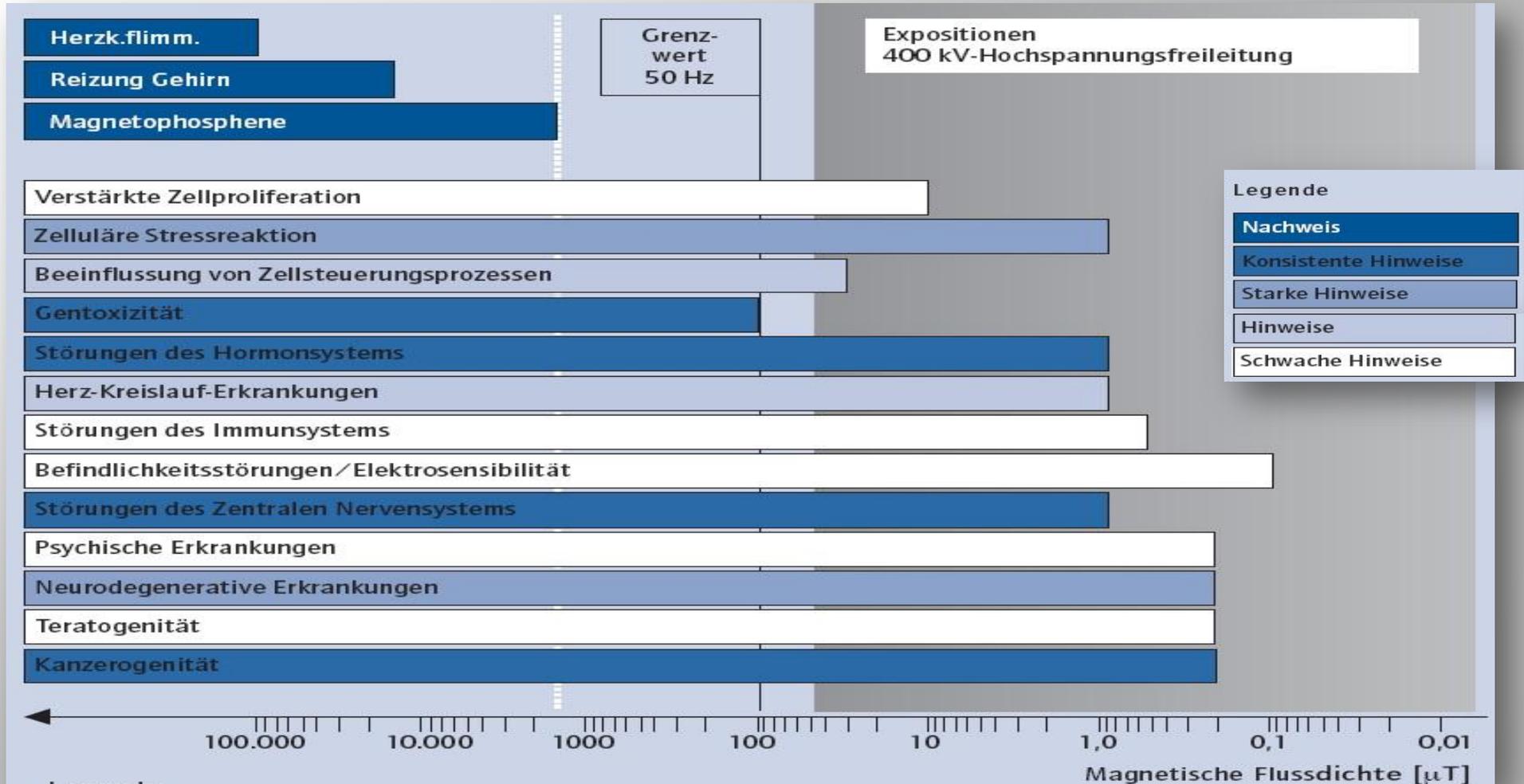
“The scientific knowledge available today regarding electromagnetic fields remains limited. Never-theless, on the basis of recent epidemiological studies, and while awaiting new experimental data, **it is advisable to limit exposure to electromagnetic fields as much as possible.**

This is especially true for children and adolescents, the most vulnerable segments of the population, and has been recommended by both the Swedish and UK health authorities.“

International Commission for Electromagnetic Safety www.icems.eu 400 Seiten

Erkenntnisse & Warnungen

Biologische Wirkungen niederfrequenter Magnetfelder (Ecolog 2006)



e+s rück 2006, Risiken durch elektromagnetische Felder S. 65, Abb. 3.1, Wissenschaftliche Evidenzen für gesundheitliche Auswirkungen und biologische Effekte durch niederfrequente Magnetfelder sowie Wertebereiche der Magnetischen Flussdichte, in denen diese Wirkungen festgestellt wurden.

Erkenntnisse & Warnungen

BfS: „schwach“ und „unvollständig“ anstelle „stark“ und „konsistent“ ...



Klassifizierung wissenschaftlicher Evidenz				
ECOLOG 2000	Rööslı et dl. 2003	SSK 2001	SSK 2012	IARC
Nachweis Es liegen übereinstimmende Ergebnisse identischer Untersuchungen vor	Nachgewiesener Effekt Das Kriterium der ICNIRP ist erfüllt (die Untersuchungen wurden mit gleichem Ergebnis repliziert)	Wissenschaftlicher Nachweis Reproduzierbare Ergebnisse wissenschaftlicher Studien voneinander unabhängiger Forschungsgruppen zeigen einen Zusammenhang und das wissenschaftliche Gesamtbild stützt das Vorliegen eines kausalen Zusammenhangs	Überzeugende Evidenz (E3): (wissenschaftlicher Nachweis)	1 krebserrregend für Menschen
Konsistente Hinweise Es liegen (starke) Hinweise aus unterschiedlichen Untersuchungsansätzen mit gleichem Endpunkt vor		Wissenschaftlich begründeter Verdacht Die Ergebnisse bestätigter wissenschaftlicher Untersuchungen zeigen einen Zusammenhang und die Gesamtheit der wissenschaftlichen Untersuchungen stützt das Vorliegen eines kausalen Zusammenhangs nicht ausreichend	Unvollständige Evidenz (E2): (wissenschaftlicher Verdacht)	2a wahrscheinlich krebserrregend für Menschen
Starke Hinweise Es liegen übereinstimmende Ergebnisse vergleichbarer Untersuchungen vor	Wahrscheinlicher Effekt Es gibt mehrfache Hinweise für den Effekt		Schwache Evidenz (E1): (wissenschaftlicher Hinweis)	2b möglicherweise krebserrregend für Menschen
Hinweise Es liegen ähnliche Ergebnisse vergleichbarer Untersuchungen vor		Wissenschaftliche Hinweise Einzelne Untersuchungen weisen auf einen Zusammenhang hin, sie sind jedoch nicht durch unabhängige Untersuchungen bestätigt und werden durch das wissenschaftliche Gesamtbild nicht gestützt		
Schwache Hinweise Es liegen einzelne Untersuchungsergebnisse vor	Möglicher Effekt Es bestehen nur vereinzelte Hinweise für den Effekt		(D2) widersprüchliche , (D1) unzureichende , (D3) fehlende Daten	3 nicht klassifizierbar

Hintergrund: Diese neue Klassifizierung durch die SSK (Veröffentlicht im April 2012) erfolgte eilends nach der Einstufung der Elektromagnetischen Felder (Hochfrequenz) als möglicherweise krebserrregend (Stufe 2B) durch die IARC (bei der Lerchl als Vorsitzender der SSK-Arbeitsgruppe NIS ausgeladen / nicht zugelassen wurde). Entsorgung des Problems über die „**Risikokommunikation**“ = Verwirrung durch Sprache. Macht die SSK Wissenschaft oder Politik?!

e+s rück 2006: Risiken durch elektromagnetische Felder S. 61, Tab 3.1 Vorschläge für eine differenzierte Klassifizierung wissenschaftlicher Evidenzen für biologische Effekte & gesundheitliche Beeinträchtigungen durch EMF

SSK April 2012: „Vergleichende Bewertung der Evidenz von Krebsrisiken durch elektromagnetische Felder und Strahlungen“ S.23

Vorsorgeprinzip

Seit 1990er Jahre in internationalen Verträgen gesichert



Rio-Erklärung 1992

(zu Umwelt und Entwicklung)

EU-Verträge 2000

(Caragena-Protokoll zur biologischen Sicherheit)

Stockholmer Konvention 2001

(zu persistenten organischen Schadstoffen)

Bandbreite der Inhalte um die gestritten wird

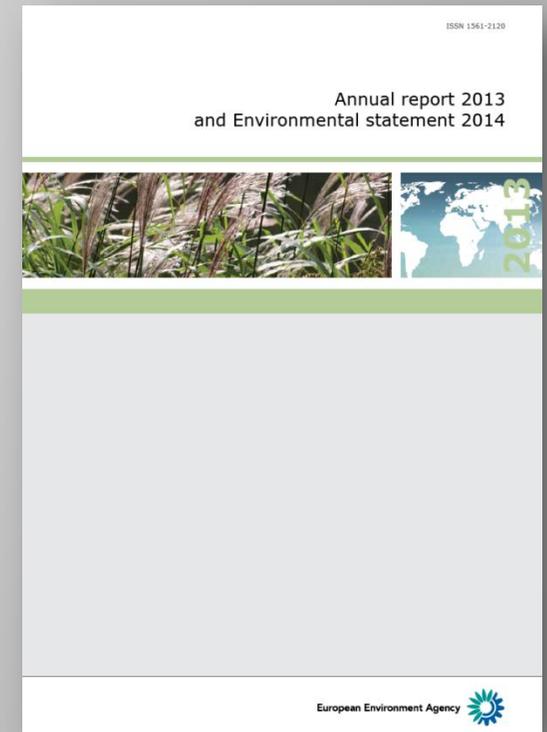
- Anspruch an wissenschaftliche Evidenz
- Ziele
- Ausmaß der Verpflichtungen
- Kosten
- Ausmaß der Beteiligung der Öffentlichkeit

Auflistung nach Neitzke, EMF-Monitor 1/13 S.4 ff

EEA Jahresbericht 2013

EEA Late lessons fom early warnings (2013/2014)

- beklagt die Nicht-Anwendung des Vorsorgeprinzips



Vorsorgeprinzip

Definition nach Europäischen Umweltagentur (EEA)



"Das **Vorsorgeprinzip** bietet die **Rechtfertigung für politisches** und anderes **Handeln** in Situationen wissenschaftlicher Komplexität, Unsicherheit und Unwissenheit, wenn es eine Notwendigkeit zum Handeln geben könnte, **um eine potentiell ernste oder irreversible Bedrohungen für die Gesundheit und/oder die Umwelt zu vermeiden oder zu vermindern**, indem eine angemessene Stärke wissenschaftlicher Evidenz zugrunde gelegt wird und alle Vor- und Nachteile des Handelns oder Nicht-Handeln berücksichtigt werden.,,

Vorsorgeprinzip

Entschließung des EU-Rates an der Kommission 1999



„(Die EU soll ...) sich künftig bei der Ausarbeitung von Vorschlägen für Rechtsakte und **bei ihren verbraucherbezogenen Tätigkeiten noch entschiedener vom Vorsorgeprinzip leiten zu lassen** und vorrangig klare und effiziente Leitlinien für die Anwendung dieses Prinzips zu entwickeln.“



Anwendung des Vorsorgeprinzips

- HGÜ = Einhaltung von $0,1 \mu\text{T}^*$
- Abstandsregelungen = ca. 300 – 400 m*
- Ansonsten Erdverkabelung
- Generelles Minimierungsgebot verfolgen

*„Für Gleichstrom ist die wissenschaftliche Erkenntnislage äußerst dürftig. Epidemiologische Untersuchungen an Anwohnern von HGÜ-Trassen liegen nicht vor. Die wenigen vorliegenden Ergebnisse von Studien an beruflich exponierten Personen und von experimentellen Untersuchungen sind für die Ableitung eines wissenschaftlich einigermaßen abgesicherten Vorsorgewerts nicht ausreichend. Wir empfehlen deshalb, aus Vorsorgegründen den für Wechselstromtrassen empfohlenen Wert von $0,1 \mu\text{T}$ für HGÜ-Trassen vorerst zu übernehmen. Der notwendige Vorsorgeabstand wäre dann wieder aus den jeweiligen technischen Parametern der Trasse und der Stromlast zu ermitteln. Ich schätze (!), dass dieser im Bereich von 300 bis 400 m liegen dürfte, wenn technische Maßnahmen zur Feldminimierung ergriffen werden.“

Positionspapiere der Grünen in Bayern

... sollten überarbeitet werden!



Martin Stümpfig, MdL

Hintergrundpapier Emissionen HGÜ

14.02.2014

Emissionen von Hochspannungs- Gleichstromleitungen

Grundlagen, Grenzwerte und gesundheitliche Wirkungen

Vorbemerkung

In diesem Papier wird ausschließlich auf die Auswirkungen durch die elektrischen Felder eingegangen. Zum besseren Vergleich werden nicht nur die Emissionen auch Wechselstrom behandelt. Die Daten dazu wurden aus den einschlägigen ICNIRP-Grenzwertempfehlung u.a.), Auskünften des Landesamtes für Umwelt des Bundesamtes für Strahlenschutz, und der Strahlenschutzkommission, durch die Betreiber (Amprion, TENNET) und einschlägiger Fachliteratur, Strahlenschutzkommission vom September 2013 „Biologische Effekte Hochspannungs-Gleichstromübertragungsleitungen (HGÜ)“ und der Schweizerischen Bundesamtes für Gesundheit „Nichtionisierende Strahlung in der Schweiz“ zusammengestellt.

Grundlagen

Kein Wort zur „Vorsorge“

Haupt-Quelle zu Gesundheitsfragen des BfS

Keine unabhängigen Quellen!

BUND / ECOLOG / ICEMS / BioInitiative ...



Positionspapier Gleichstrompassage SuedLink

Beschluss der Fraktionssitzung vom 9.4.2014

Stromleitungsausbau nur als Teil einer konsequenten Energiepolitik für 100 %
Erneuerbare Energien

Deutsche Strahlenschutzpolitik

Realitäten – Grenzwerte machen es immer noch möglich



Neubausiedlung Holzgerlingen-West 2008
bestehende 220/380 kV Leitung
Neue Wohnbebauung in 20 - 25 m Abstand
für die „Junge Familie“

Deutsche Strahlenschutzpolitik

Hamburger Behörde für Arbeit Gesundheit und Soziales 1988



„Wohngebäude und Kindergärten sollten so weit von elektromagnetischen Feldverursachern entfernt sein, dass die durchschnittlichen Feldstärken städtischer Wohngebiete nicht überschritten werden.“

Aus: „Abstandregelung für Neubauten“ Hamburg 1988

Durchschnittliche Feldstärke: 0,02 – 0,05 μT

Vorsorge

Abstandsempfehlungen für HWÜ



Vergleich Freileitungen – Erdkabel bei Wechselstromleitungen

Abstand von der Trassenmitte, 1 m Höhe ü.G., Normalbetrieb / mittlere Last

weniger als **0,1 μT** bei Abstand:

110 kV-Freileitung (Einebenmast) ~ 80 m

110 kV Erdkabel ~ 15 m

380 kV-Freileitung (Donaumast) ~ 200 m

380 kV-Erdkabel ~ 25 m

BfS ECOLOG-Studie 2010 (380kV) und eigene Messungen (110 kV)

Magnetfeldausbreitung

Vergleich Erdkabel & Hochspannung bei Wechselstrom

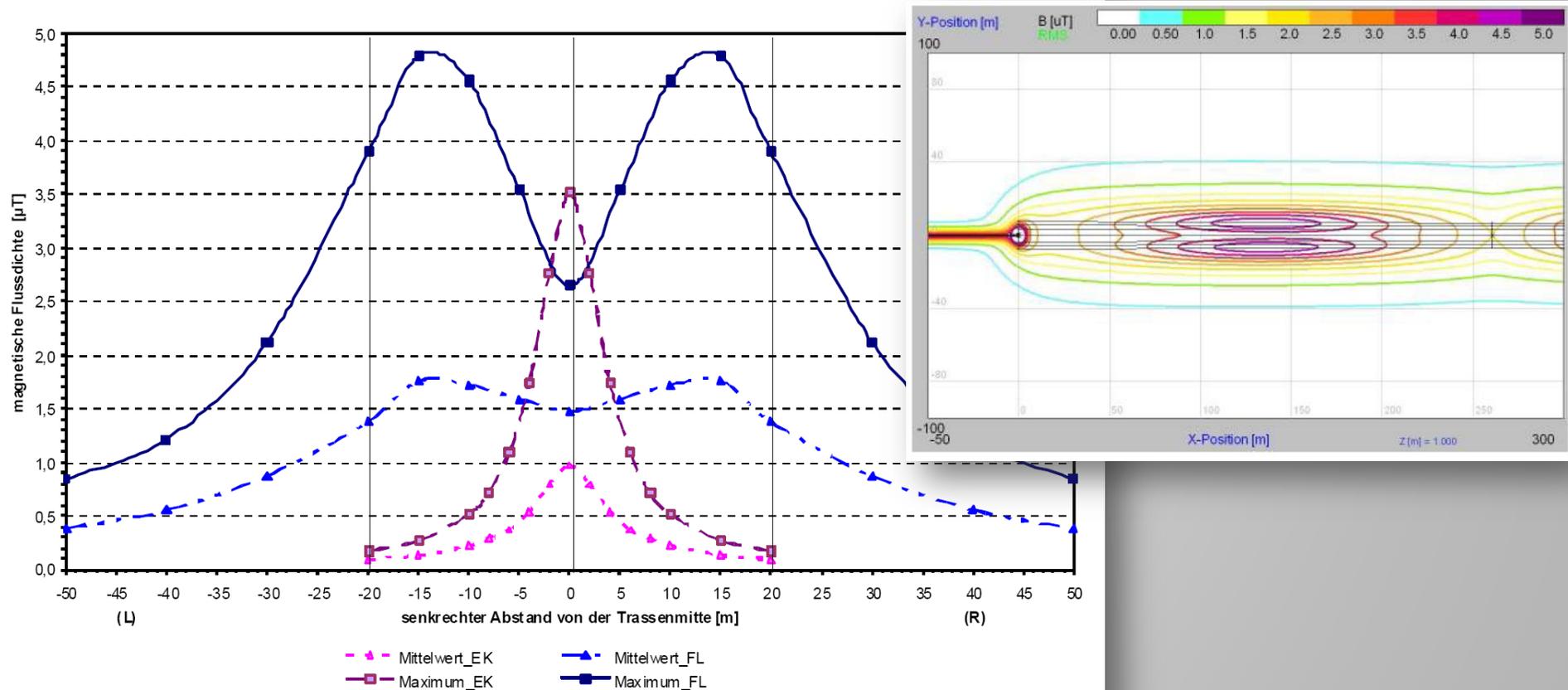


Abbildung 3/116

380/220 kV Spannungsebene: Maximalwert- und Mittelwert-Querprofile der gemessenen magnetischen Flussdichte, Vergleich Freileitungen (FL, 10 Messorte) und Erdkabel (EK, 5 Messorte)

BfS ECOLOG-Studie Nov. 2010, S.196, 291; "Bestimmung und Vergleich der von Erdkabeln und Hochspannungsfreileitungen verursachten Expositionen gegenüber niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern"

Technische Minimierung

Kompensation durch Leiterseilordnung (Splitt-Phase am Donaumast)



Thoralf Schulz, FH-Münster, Abschlussarbeit im Studium Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik
380 kV-Freileitung

„Durch die Anwendung des phasenoptimierten Phase-Splittings konnte eine Reduktion des maximalen Effektivwertes der magnetischen Flussdichte i. H. v. fast 60% im Vergleich zum Donaumast errechnet werden. Für den Fernbereich des Phase-Splittings konnte zudem mit zunehmendem seitlichen Abstand von der Trassenmitte der Freileitung eine asymptotische Feldabnahme umgekehrt proportional von nahe bis zur dritten Potenz des Abstandes von den Leitern festgestellt werden.“

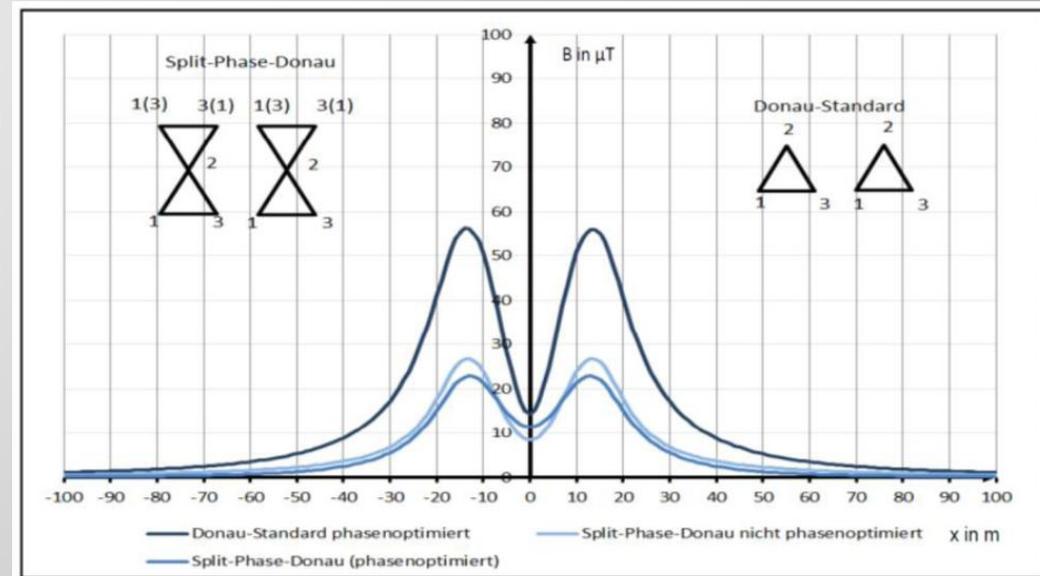


Abb. 1: Verlauf der magnetischen Flussdichte mit und ohne Phase-Splitting in Abhängigkeit des seitlichen Abstands x von der Trassenmittelachse

diagnose > FUNK

Umwelt und Verbraucherorganisation zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung e.V.

www.diagnose-FUNK.de

diagnose > FUNK Umwelt- und Verbraucherorganisation zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung

Über uns | Aktuelles | Empfehlungen | Gesundheit | Erkenntnisse | Wissenschaft | Technik | Politik | Recht

Newsletter | Sitemap | Kontakt | Spenden | Mitglied werden | Über uns | Impressum

Über uns
Diagnose-Funk Deutschland
Diagnose-Funk Schweiz
DF-Webseiten

Aktuelles
Aktuelle Artikel
brennpunkt
Kompakt
Pressemittelungen
Aus den Landesverbänden
Newsletter abonnieren
Zitate

Empfehlungen
Schnelle Übersicht
Elektromog im Alltag
Mobiltelefone
DECT-Schnurlostelefone
WLAN/WIFI
Intelligente Stromzähler
Energiesparlampen
Elektromogreduzierte Kinderzimmer
Vorsicht! Strahlende Weihnachtsgeschenke
Kinder, Jugendliche und Schule
Mobilfunkantennen
TETRA / Digitaler BOS-Funk
Mess- und Abschirmtechnik
Konsumentengeschriften
Wichtige Hinweise
Aktiv werden

Gesundheit
Aktuelle Artikel

Sie sind hier: Startseite

Willkommen

Diagnose-Funk ist eine internationale Umwelt- und Verbraucherorganisation, die sich für den Schutz vor elektromagnetischen Feldern und Strahlung einsetzt. Das Ziel von Diagnose-Funk ist es, über die gesundheits- und umweltschädigenden Wirkungen elektromagnetischer Felder verschiedenster Quellen unabhängig von Industrie und Politik aufzuklären, dadurch Verhaltensweisen von Verbrauchern und Politik zu ändern und Lösungen für zukunftsfähige und umweltverträgliche Technologien durchzusetzen.

Neue Artikel | Monatsinfo kompakt | Newsblog | Landesverbände (D)

SAR-Wert für Handys bietet keine Sicherheit Diagnose-Funk veröffentlicht die Übersetzung der neuen US-Studie von Gandhi mit der nachgewiesen wird, dass Handnutzer einer viel höheren Strahlungsbelastung ausgesetzt sind als der SAR-Wert ihres Handys angibt ...

Grenzwerte haben keine Schutzfunktion In der Diskussion um die Gesundheitsschädlichkeit der nichtionisierenden Strahlung des Mobilfunks begründen Industrie und Behörden ihre Politik mit dem Hauptargument: Solange die Grenzwerte, wie sie die ...

GdP: Gesundheitliche Risiken nicht ausgeschlossen Die Gewerkschaft der Polizei spricht sich für einen starken Arbeitsschutz in der Polizei aus. Stark bedeutet konkret, dass der Wille der Gesetzgeber, die Bestimmungen zum Schutz von Beschäftigten ...

Fallbericht: Verbrennungsartige Hautänderungen Ein Patient mit

umwelt-medizin

diagnose > FUNK Umwelt- und Verbraucherorganisation zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung

Startseite | Zur Seite | Newsletter | Kontakt | Sitemap | Impressum

Studien aktuell

Auf dieser Seite finden Sie die Studien, welche mit der letzten Aktualisierung eingebaut wurden.

AKTUELLE ERGÄNZUNG - 17.06.2010

Aufho S, Hwang C, Beck A, Spill H, Haidlauer Mobile phone effects central blood flow in humans >>> mehr

Budetta L, Inoki T, Mihokov Kraus S. Endothelial changes in rats after 2.45 GHz nonthermal radiation >>> mehr

Cervellati F, Franceschetti G, Longhi L. Farwell Effect of high-frequency electromagnetic fields on reproductive capacity of male mice >>> mehr

Fajen S, Zelenko Z, Spolnik J, Kolkosz S, Bero B. Is there a relationship between cell phone use and cancer? >>> mehr

Ferreira AB, Kulkarni V, Pasquini MA, Galvan DP. Ultra high frequency electromagnetic field radiation during pregnancy leads to an increase in embryonic micronuclei incidence in rat offspring >>> mehr

Fragopoulou AI, Mithakos P, Skamataki A, Stylianou White body exposure with GSM 900MHz affects spatial memory in mice >>> mehr

Guler G, Inerlik A, Dogar F, Seyhan N. The effect of radiofrequency radiation on DNA and lipid damage in pregnant and postpartum rabbits and their newborns >>> mehr

Zur Seite

Dieses Projekt wurde von der Umwelt- und Verbraucherorganisation Diagnose-Funk e.V. begonnen und erhielt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Datenbank und die Studienliste wird kontinuierlich weitergeführt und aktualisiert.

Umwelt- und Verbraucherorganisation zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung

diagnose > FUNK Umwelt- und Verbraucherorganisation zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung

Startseite | Zur Seite | Newsletter | Kontakt | Sitemap | Impressum

Appelle und Resolutionen

Eine Übersicht zu den verschiedenen Appellen, Resolutionen, Initiativen.

Aktuelle Proklamationen

Proklamationen In verschiedenen Bundesländern, Regionen und Gemeinden der Vereinigten Staaten von Amerika, wie auch Kanada wurden "Karte des Bewusstseins für Elektromagnetische Verunreinigung" angenommen. >>> mehr

Aktuelle Appelle und Informationen

Internationaler Appell von Würzburg auf Erklärung der "European Academy for Environmental Medicine (EAEM)" vom 22.04.2010 in Würzburg hinsichtlich nationale und internationale Wissenschaftler der Gebiete Umweltmedizin. >>> mehr

Porto Alegre Resolutionen Von, die unterschiedlichen Wissenschaftler, waren eingeladen, an einem Seminar mit dem Titel International Workshop on Non-Ionizing Radiation, Health and Environment teilzunehmen, das am 28. und 29. Mai ... >>> mehr

London Resolutionen Bei einer wissenschaftlichen Konferenz am 27. November 2007 mit dem Thema "Trends der Bevölkerung 2008-Erkrankungen für EMF-Exposition ausreichend" war ein Aufruf von Roger Cogoli und Robert Swartz an der ... >>> mehr

Holländischer Ärzteappell Am 8. April werden 10 Ärzte einen Aufruf an die Regierenden in Politik und Gesundheit der holländischen Staaten in Den Haag richten. Die Unterzeichner haben eine generelle Diagnose von chronischen Krankheiten. >>> mehr

Diagnose-Funk ist eine internationale, interdisziplinäre und überparteiliche Umwelt- und Verbraucherorganisation, die sich für den Schutz vor elektromagnetischen Feldern und Strahlung einsetzt. Das Ziel von Diagnose-Funk ist es, über die gesundheits- und umweltschädigenden Wirkungen elektromagnetischer Felder verschiedenster Quellen unabhängig von Industrie und Politik aufzuklären, dadurch Verhaltensweisen von Verbrauchern und Politik zu ändern und Lösungen für zukunftsfähige und umweltverträgliche Technologien durchzusetzen.