



BfS-Forschungsprogramm „Strahlenschutz beim Stromnetzausbau“

**M. Kreuzer, B. Pophof, G. Ziegelberger,
D. Geschwentner, C. Pölzl-Viol**



Hintergrund, Ziele, Vorgehen

PD Dr. Michaela Kreuzer

Rolle / Zuständigkeit des BfS

- Das BfS ist die Strahlenschutzfachbehörde in Deutschland
- Aufgaben im Zusammenhang mit Stromnetzausbau
 - Ermittlung und Bewertung gesundheitlicher Risiken
 - Erarbeitung von Empfehlungen zum Schutz und zur Vorsorge vor gesundheitlichen Auswirkungen
 - Information der Bevölkerung
- BfS ist unabhängiger Vermittler zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit (kein „Akzeptanzbeschaffer“)
- Keine Zuständigkeit in Planfeststellungsverfahren

Strahlenschutzkonzept in Deutschland – Grenzwerte und Vorsorge

Grenzwerte nach Stand von Wissenschaft & Technik zum Schutz vor nachgewiesenen Wirkungen

Bei bestehenden Unsicherheiten sind die Grenzwerte durch Vorsorgemaßnahmen zu ergänzen:

- Minimierung der Exposition (Novellierung der 26. BImSchV 2013)
- Frühzeitige Information betroffener Personen
- Konsequente Erforschung wissenschaftlicher Unsicherheiten

⇒ *Begleitendes Forschungsprogramm
„Strahlenschutz beim Stromnetzausbau“*

Ermittlung des Forschungsbedarfs

International:

- WHO Forschungsagenda
 - Statische Felder (2006), niederfrequente Felder (2007)
- EU-SCENIHR
 - Health effects of EMF (2015)
- IEEE/ICES
 - Research Agenda (2016)
- ICNIRP
 - Projektgruppe „data gaps“, Entwurf zu NF (2016)

National:

- Stellungnahmen/Empfehlungen der SSK, z.B.
 - Biologische Effekte der Emissionen von HGÜ (2013)
 - Ursachenforschung zu Kinderleukämie (Entwurf)
- Eigene Literaturdatenbank

Themenfelder des Forschungsprogramms

#	Themenfeld	Projekte
1	Niederfrequente Magnetfelder und neurodegenerative Erkrankungen	7
2	Bestimmung von Wahrnehmungs- und Wirkungsschwellen	4
3	Leukämie im Kindesalter	8
4	Kokanzerogenität von Magnetfeldexposition	1
5	Magnetfeldexposition und Fehlgeburtenrate	1
6	Auftreten, Ausbreitung, Absorption von Korona-Ionen	4
7	Exposition und Dosimetrie	3
8	Risikowahrnehmung und Risikokommunikation	7

Forschungsprojekte und Prioritätensetzung

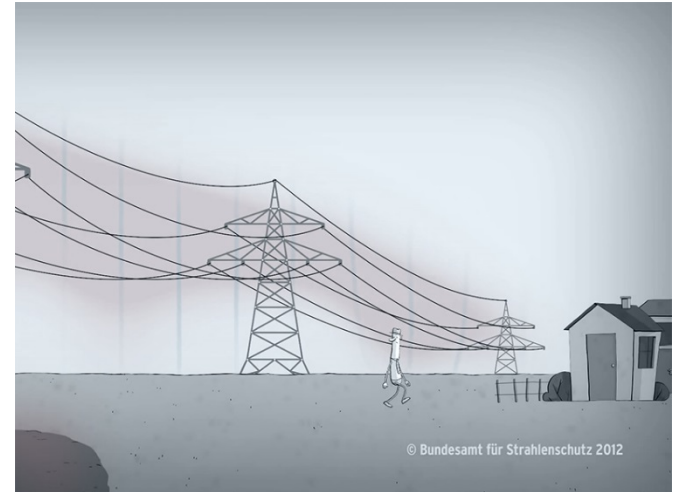
Aktuell 35 Forschungsprojekte

Interdisziplinär:
Epidemiologie, Biologie,
Exposition und Dosimetrie,
Risikokommunikation

Unterschiedliche Prioritätensetzung für
Einzelprojekte hinsichtlich folgender Kriterien:
Relevanz, Machbarkeit, Dringlichkeit

- 1** hohe Priorität (n=25)
- 2** mittlere Priorität (n=4)
- 3** niedrige Priorität (n=2)
- * offen (n=4)

Ergebnisse anderer Studien
müssen abgewartet werden



Bewertung durch die Deutsche Strahlenschutzkommission (SSK)

33 Forschungsvorhaben durch die SSK bewertet
Kriterien: Dringlichkeit und Relevanz sowie Kosten, Dauer

Grün – zielführend (n=16)

Grau – Klärungsbedarf, in Budget einplanen (n=9)

Rot – nicht zielführend (n=8)

Nicht bewertet – da bereits begonnen (n=2)

22 der 25 vom BfS als hoch-prioritär eingestuften Projekte von der SSK als zielführend/mit Klärungsbedarf eingestuft
(n=2 nicht bewertet)

Wertvolle Anregungen für die konkreten Ausschreibungsverfahren



Vorgehen und Durchführung

(in Anlehnung an das Deutsche Mobilfunkforschungsprogramm)



The screenshot shows the website for the 'Deutsches Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF)'. At the top left is the logo of the 'Bundesamt für Strahlenschutz' (BfS) featuring a globe. The main title 'Deutsches Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF)' is prominently displayed in purple. Below the title is a search bar with the text 'Suchen' and a dropdown menu currently set to 'Inhaltsübersicht'. A vertical navigation menu on the left lists: Home, Forschungsvorhaben, Abschluss, Internationale Forschung, Aktuelle EMF-Forschung BfS, Runder Tisch, Öffentlichkeitsbeteiligung, and Veranstaltungen. The main content area features the title 'Deutsches Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF)' in red, followed by a paragraph of text.

Deutsches Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF)

Die **hochfrequenten elektromagnetischen Felder**, die z.B. in der Umgebung von Sendeanlagen wie Funktürme und Mobilfunk-Basisstationen oder beim Gebrauch von mobilen Endgeräten (Handys) auftreten, stehen in Verdacht, **gesundheitliche Auswirkungen** auf den Menschen zu haben. Da einzelne Hinweise auf biologische Wirkungen auch bei Intensitäten unterhalb der in Deutschland geltenden **Grenzwerte** vorlagen, war eine Intensivierung und Koordinierung der Forschung geboten. Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) konzipierte daher das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF), das in den Jahren 2002 bis 2008 mit einem Finanzvolumen von 17 Millionen € durchgeführt wurde. Das fachliche Management sowie die Vorgaben für Transparenz, Öffentlichkeitsarbeit und den "Runden Tisch Deutsches Mobilfunk Forschungsprogramm" können dem **Eckpunktepapier** (PDF 67 kB) entnommen werden.

Finanzierung: BMUB und Selbstverpflichtung der Mobilfunknetzbetreiber, BfS als Firewall



Vorgehen und Durchführung (Planung)

(in Anlehnung an das Deutsche Mobilfunkforschungsprogramm)

Transparenz

- Eigene Webseite
- Fachgespräche, Workshops

Beteiligung von Behörden, Bürger, Betreiber,...

- Auftaktveranstaltung
- Online-Konsultation (Themenschwerpunkte, Projekte, Prioritäten,...)
- Begleitend: Runder Tisch mit Stakeholdern

Unabhängigkeit

Derzeitiger Stand des Forschungsprogramms

- Geschätzte Kosten: bis zu 18 Mio EUR für derzeit 35 Projekte
- Vorgesehene Laufzeit: 6 Jahre
- Finanzierung nicht in Gänze gesichert
- Einige Einzelvorhaben (z.B. Workshops und Literaturstudien) wurden bereits mit Mitteln des BMUB-Ressortforschungsplans durchgeführt, haben begonnen oder sind geplant:
 - 2 in 2016
 - 3 in 2017
 - 6 in 2018 (inklusive Fachgespräch zum Stand des Forschungsprogramms)

Wirkung und Risiko I

Themenfelder: 1 Neurodegenerative Erkrankungen
2 Wahrnehmungs- und Wirkungsschwellen
6 Korona-Ionen

PD Dr. Blanka Pophof

1 – Neurodegenerative Erkrankungen

Erkrankungen des Nervensystems – Demenzen, Bewegungsstörungen

Parkinson Erkrankung und **Multiple Sklerose**

Kein erhöhtes Risiko für beruflich Exponierte mit niederfrequenten Magnetfeldern (Frei et al. 2015)

Alzheimer Demenz (AD)

- das Alter ist stärkster Risikofaktor
- Inzidenz: ca. 2.000 auf 100.000

Amyotrophe Lateralsklerose (ALS)

- Bewegungsstörungen, Lähmung
- Inzidenz: 1-3 auf 100.000
- 10% genetisch bedingt

— Epidemiologische Daten: konsistenter schwacher Zusammenhang mit beruflicher Exposition gegenüber niederfrequenten Magnetfeldern (Reviews 2003 – 2013)

— Stromleitungen:

- Schweiz – erhöhtes Risiko für Wohnorte unter 50 m von Hochspannungsleitungen (Huss et al. 2009)
- Dänemark – Ergebnisse aus der Schweiz nicht bestätigt (Frei et al. 2013)

— WHO und SCENIHR: Forschungsbedarf, hohe Priorität

1 – Neurodegenerative Erkrankungen

#	Projekt Thema	BfS Priorität	SSK
1.1	Metaanalyse zum Zusammenhang von neurodegenerativen Erkrankungen und Magnetfeldexposition	1	GRÜN
1.2	Gepoolte Analyse zum Zusammenhang von amyotropher Lateralsklerose (ALS) und Magnetfeldexposition (Machbarkeit 2018)	1	GRÜN
1.3	Internationaler Workshop zum Zusammenhang zwischen neurodegenerativen Erkrankungen und Magnetfeldexposition (2017)	1	GRÜN
1.4	Wirkungen niederfrequenter Magnetfelder auf die Entstehung und den Verlauf von ALS im Tiermodell (<i>in vivo</i>)	*	GRAU
1.5	Wirkungen niederfrequenter Magnetfelder auf die Entstehung und den Verlauf von AD im Tiermodell (<i>in vivo</i>)	*	GRAU
1.6	Wirkmechanismen niederfrequenter Magnetfelder bei der Entstehung von ALS in Zellkultur (<i>in vitro</i>)	*	ROT
1.7	Wirkmechanismen niederfrequenter Magnetfelder bei der Entstehung von AD in Zellkultur (<i>in vitro</i>)	*	ROT

1.3 Internationaler Workshop zum Zusammenhang zwischen neurodegenerativen Erkrankungen und Magnetfeldexposition

München

Don Bosco Salesianum

12. – 14. Dezember 2017

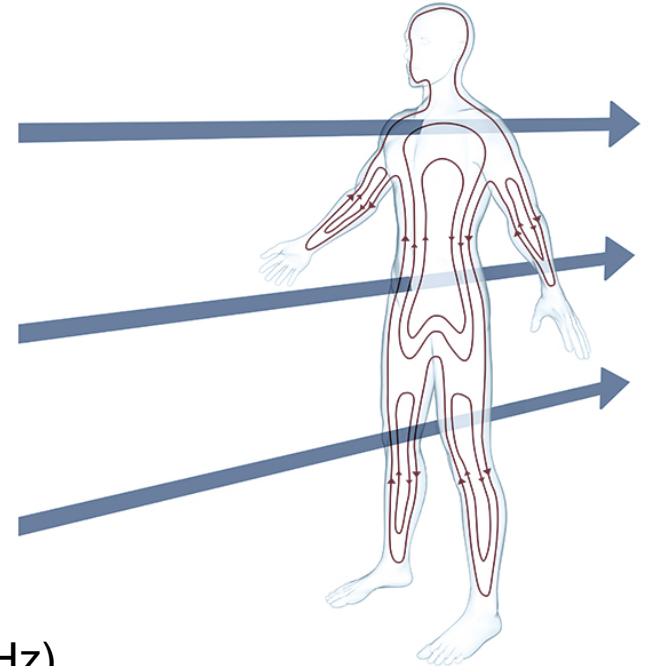
- Auswertung des aktuellen Kenntnisstandes
- Schwerpunkt AD und ALS
- Interdisziplinär:
 - Epidemiologie
 - Strahlenschutz
 - Medizin: Diagnose und Therapie
 - Tier- und Laborstudien: Wirkmechanismen
- Identifizierung von Wissenslücken
- Forschungsagenda



© A. Clement, Universität Mainz

2 – Wahrnehmungs- und Wirkungsschwellen

- **niederfrequente elektrische Felder**
 - Wahrnehmung (Belästigung)
- **niederfrequente Magnetfelder**
 - Phosphene, Nervenstimulation, Muskelstimulation
- **statische elektrische Felder**
 - Wahrnehmung (Belästigung)?
- **statische Magnetfelder**
 - Phosphene, Schwindel, Übelkeit, metallischer Geschmack
- **Grenzwerte**
 - E_{ext} 5 kV/m (1 - 50 Hz)
 - B_{ext} 200 μT (25 - 400 Hz), 100 μT (50 Hz)
 - B_{ext} 500 μT (statische Felder, schützt auch Träger von Herzschrittmachern)



2 – Wahrnehmungs- und Wirkungsschwellen

Schwache Datenlage zu statischen elektrischen Feldern:

- Krafteinwirkung auf Haare
- Bei Aufladung von Gegenständen: Kontaktströme und Funkenentladungen
- Wahrnehmbar – störend/unangenehm - schmerzhaft
- Interindividuelle Variabilität
- Alters- und Geschlechtsvariabilität
- Einfluss äußerer Faktoren:
 - Temperatur
 - Ionisierung
 - Luftfeuchtigkeit
 - Kleidung
- Hohe Priorität bei SCENIHR bezüglich HGÜ



2 – Wahrnehmungs- und Wirkungsschwellen

#	Projekt Thema	BfS Priorität	SSK
2.1	Internationaler Workshop zu Wirkungs- und Wahrnehmungsschwellen statischer und niederfrequenter magnetischer und elektrischer Felder und Kontaktströmen beim Menschen (2016, abgeschlossen)	1	GRÜN
2.2	Wirkungs- und Wahrnehmungsschwellen statischer elektrischer Felder	1	GRAU
2.3	Wirkungs- und Wahrnehmungsschwellen von Kontaktströmen und Funkenentladungen bei Hochspannungsgleichstrom und Hochspannungswechselstrom	1	GRAU
2.4	Wirkungen auf das zentrale und das periphere Nervensystem aufgrund von im Körper induzierten niederfrequenten elektrischen Feldern	2	GRAU

2.1 Wirkungs- und Wahrnehmungsschwellen statischer und niederfrequenter magnetischer und elektrischer Felder und Kontaktströmen beim Menschen – Ergebnisse des Workshops (Okt 2016)

1. **Statische elektrische Felder** – schwache Datenlage, Probandenstudie an der RWTH Aachen läuft, sollte erweitert werden
2. **Kontaktströme und Funkenentladungen** – Auftreten sollte überprüft werden
3. **Niederfrequente Magnetfelder:**
 - a) Peripheres Nervensystem – keine weitere Forschung an Testpersonen nötig, Verbesserung von Modellen
 - b) Zentralnervensystem – Forschung zu Wirkmechanismen und Verfeinerung von Modellen



6 – Korona-Ionen – Wissensstand

insgesamt schwache Datenlage bezüglich HGÜ

Korona Entladungen: Aufladung von Luftmolekülen und Schadstoffpartikeln in der Nähe von Höchstspannungsleitungen

Kernfrage:

Erhöhte Schadstoffablagerung in der Lunge, Lungenkrebs?
(Hypothese von Henshaw, Universität Bristol, 1999)

NRPB zu HWÜ, 2004:

— unter realen Bedingungen unwahrscheinlich

Erforderliche Randbedingungen: Luftverschmutzung; Staubartikel von 0,1 - 1,0 μm in größeren Mengen. Geladene Staubwolke wird durch Wind transportiert, aber nicht durch Turbulenzen verdünnt. Betroffen sind Personen im Freien im Bereich der Ausbreitung der Wolke.

— Deposition auf der Haut unbedenklich

6 – Korona-Ionen – offene Fragen

- **HGÜ:** Raumladungen großräumiger und stabiler
- **Modellrechnungen:** elektrische Felder, Ionisation
- **Messungen:** elektrische Felder, Ionisation
 - Witterung, Wind
- **Deposition in den Atemwegen:**
 - Abhängigkeit von Partikelgröße
 - Abhängigkeit von der Ladung (Zahl, positiv-negativ)
 - anatomische und physiologische Parameter der Atemwege

6 – Korona-Ionen

#	Projekt Thema	BfS Priorität	SSK
6.1	Bewertende Literaturstudie zum Auftreten und zur Ausbreitung von Korona-Ionen (2018)	1	GRÜN
6.2	a) Bestimmung elektrischer Felder von Freileitungen (wird zu 7.4 unter „Exposition und Dosimetrie)	1	GRÜN
	b) Erfassung und Verbreitung von Korona-Ionen		GRAU
6.3	Numerische Berechnung der Absorption von ionisierten Partikeln in der Lunge	1	GRAU
6.4	Messungen der Absorption von ionisierten Partikeln im Lungenphantom	1	GRAU

Wirkung und Risiko II

Themenfelder: 3 Leukämie im Kindesalter
4 Kokanzerogenität
5 Fehlgeburten

Dr. Gunde Ziegelberger

3 – Leukämie im Kindesalter

- Konsistente Hinweise aus epidemiologischen Studien (seit 1979) bei Expositionen $\geq 0,3-0,4 \mu\text{T}$
- Bisher durch tierexperimentelle Studien nicht unterstützt
- Keine Hinweise auf zugrundeliegenden Wirkmechanismus

Aufgrund der epidemiologischen Studienergebnisse (Ahlbom et al. 2000, Greenland et al. 2000) wurden Magnetfelder im Jahr 2001 von der WHO-assozierten Internationalen Agentur für Krebsforschung (IARC) als „möglicherweise kanzerogen“ (Gruppe 2b) eingestuft

- Letzte zusammenfassende Analyse von Kheifets et al. 2010
- Letzte Risikobewertung nach IARC-Klassifizierungsschema von Schüz et al. 2016

➡ Einstufung ist unverändert

Situation in Deutschland



Magnetfeldexposition in Haushalten (Schüz et al. 2000)
24h Messungen (Schlafzimmer, Wohnzimmer):

- 1,4 % der Kinder sind $> 0,2 \mu\text{T}$ exponiert;
davon 29% auf nahe Hochspannungsleitungen zurückführbar
(andere Quellen: Niederspannungsanlagen, Erdkabel,
Haushaltsleitungen und -geräte)
- In 8 von 25 Haushalten (32%) näher als 50m an
Hochspannungsleitungen war die mittlere
Magnetfeldexposition $> 0,2 \mu\text{T}$



Warum ist der Erkenntnisgewinn so langsam?

- Leukämien im Kindesalter sind selten (Inzidenz ~5 pro 100 000)
 - wenn ca. 2% aller Leukämiefälle in der EU (27 Länder) durch Magnetfelder ausgelöst werden, sind das ca. 50-60 Fälle/Jahr (Grellier et al. 2014)
- Komplexe Erkrankungen, d.h. verschiedene Risikofaktoren sind vermutlich zu verschiedenen Zeitfenstern relevant
- Alles, was wir wissen, kommt von Fall-Kontroll-Studien mit den bekannten Einschränkungen (confounding, misclassification, selection and recall bias)
- Nur wenige adäquate Tiermodelle vorhanden
- Initiation/Ursprung und Promotion/Entwicklung der Erkrankung lässt sich nicht retrospektiv aus Fällen ableiten
- Forschung ist auf Therapieoptimierung fokussiert

BfS intensiviert Ursachenforschung

2008: ICNIRP/WHO/BfS Workshop zu Risikofaktoren

2010: Erarbeitung einer interdisziplinären Forschungsagenda,
Initiierung von 5 Pilotprojekten

2012: MELODI/IRSN/BfS Workshop

2013: Vorstellung und Diskussion der Pilotprojekte

2016: 5. Internationaler Workshop



Wo stehen wir jetzt?

- Prospektive Forschungsansätze werden angestrebt
 - GIPFEL-Methode erlaubt Detektion der häufigsten präleukämischen Klone
- Geburtskohorten (Nabelschnurblutproben) notwendig, um
 - die Häufigkeit von präleukämischen Klonen zu verifizieren,
 - das „Schicksal“ von präleukämischen Klonen zu verfolgen
- Neues transgenes Mausmodell (Sca1-ETV6-RUNX1)
 - für Expositionsexperimente (2nd hit)
 - hohe Priorität bei WHO (2007)
- Rolle von CD8+ T-Zellen ist zu untersuchen
- “Deep sequencing” von hoch/niedrig Magnetfeld-exponierten ALL-Fällen

3 – Leukämie im Kindesalter

#	Projekt Thema	BfS Priorität	SSK
3.1	Meta-Analyse zum Zusammenhang von Leukämien im Kindesalter, Magnetfeldexposition und schwacher ionisierender Strahlung	1	GRÜN
3.2	Aktualisierung der gepoolten Analyse zu Leukämien im Kindesalter und Magnetfeldexposition (2018)	1	GRÜN
3.3	Molekulargenetische Analyse („deep sequencing“) von B-Zell-ALL-Patienten	1	GRAU
3.4	Untersuchungen zum Auftreten von Leukämie bei geeigneten Tiermodellen	1	GRAU
3.5	Untersuchungen zum Immunstatus von Magnetfeld-exponierten Tiermodellen (seit 2016)	1	nicht bewertet
3.6	Teilnahme beziehungsweise Beteiligung an internationalen Konsortien, die sich mit den Ursachen von Leukämien im Kindesalter beschäftigen	1	ROT
3.7	6. internationaler Workshop zum aktuellen Stand der Ursachenforschung von Leukämien im Kindesalter	1	GRÜN
3.8	Beteiligung an einer nationalen Geburts- oder Mutter-Kind-Kohorte	1	GRAU

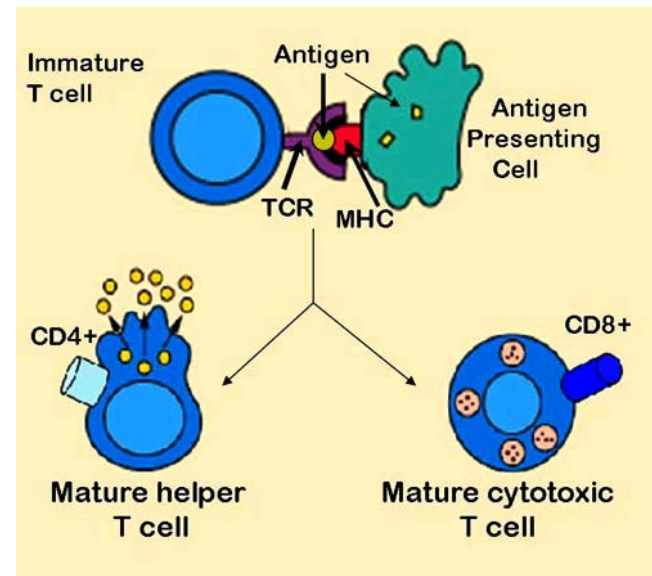
3.5 Untersuchungen zum Immunstatus von Magnetfeldexponierten Tiermodellen

(Fraunhofer ITEM, Dr. Thomas Tillmann, 01.12.2016 – 30.09.2019)

2 Vorstudien an gesunden Mäusen (CD1) und transgenen Mäusen (Sca-ETV-RUNX1) zeigten unter Magnetfeldexposition eine Reduktion an cytotoxischen CD8+ T-Zellen

Ziel des Vorhabens:

- Gibt es unter Magnetfeldexposition Veränderungen im Immunstatus?
- Welche Rolle spielen CD8+ Zellen für die Entstehung von Leukämie?



4 – Kokanzerogenität

#	Projekt Thema	BfS Priorität	SSK
4.1	Untersuchungen zur Kokanzerogenität von Magnetfeldexposition	3	ROT

- Tierstudien und *in vitro*-Studien haben hohe Priorität bei WHO (2007)

5 – Magnetfeldexposition und Fehlgeburtenrate

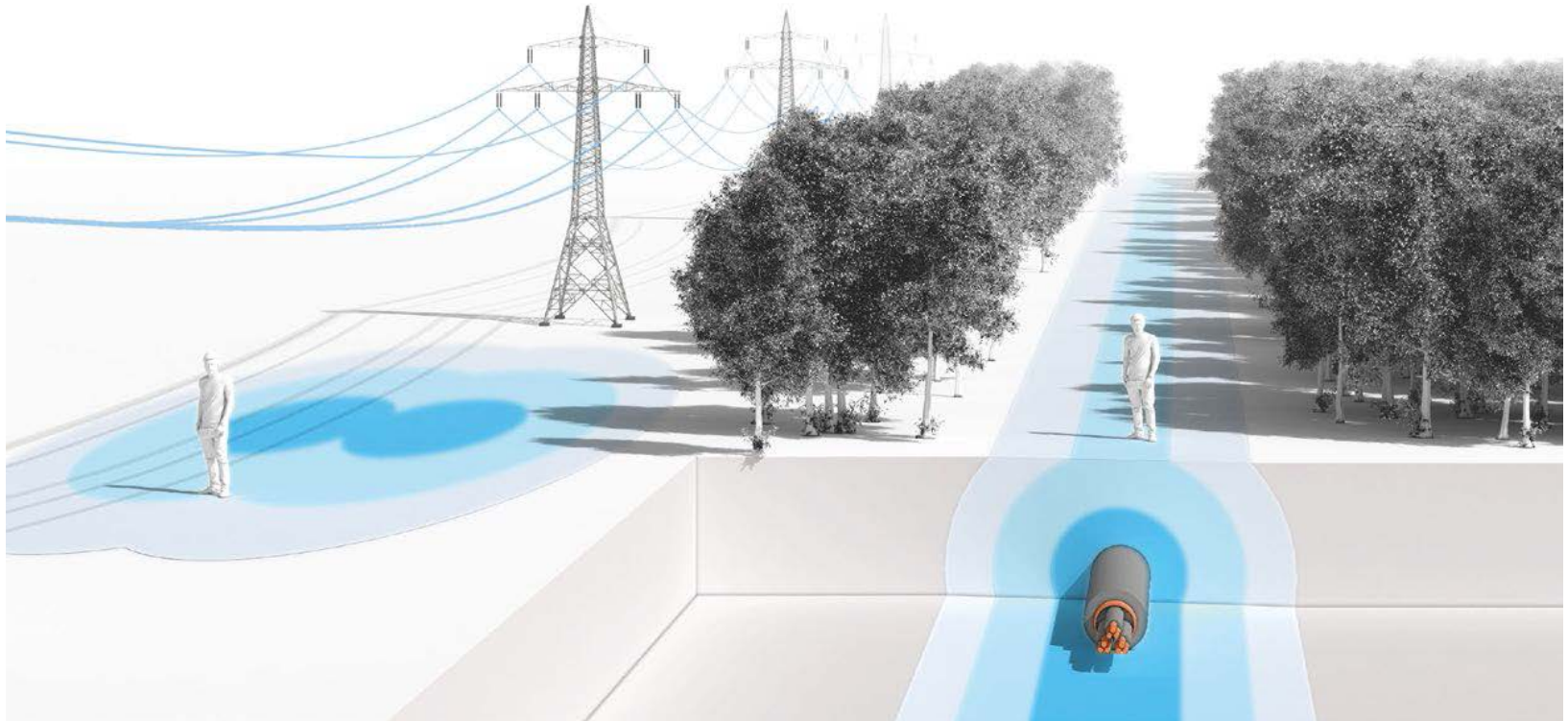
#	Projekt Thema	BfS Priorität	SSK
5.1	Epidemiologische Studie zum Zusammenhang von Magnetfeldexposition und einem erhöhten Fehlgeburtsrisiko	1 (*)	
	a) Machbarkeitsstudie		GRÜN
	b) Hauptstudie		GRAU

- In Forschungsempfehlung der WHO enthalten (2007)
- Voraussetzung: Bestehende Kohorte mit Expositionsdaten (häusliche und/oder berufliche Magnetfeldexposition)

Themenfeld 7: Exposition und Dosimetrie

Dirk Geschwentner

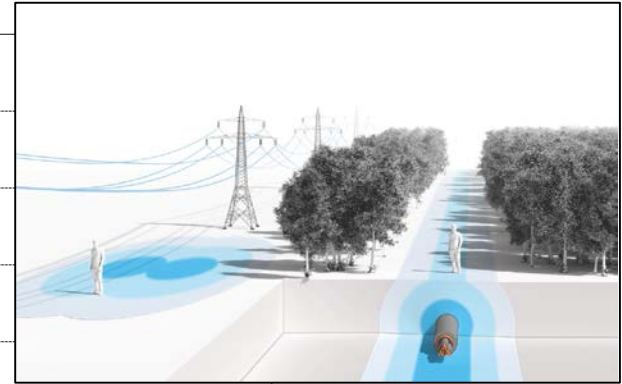
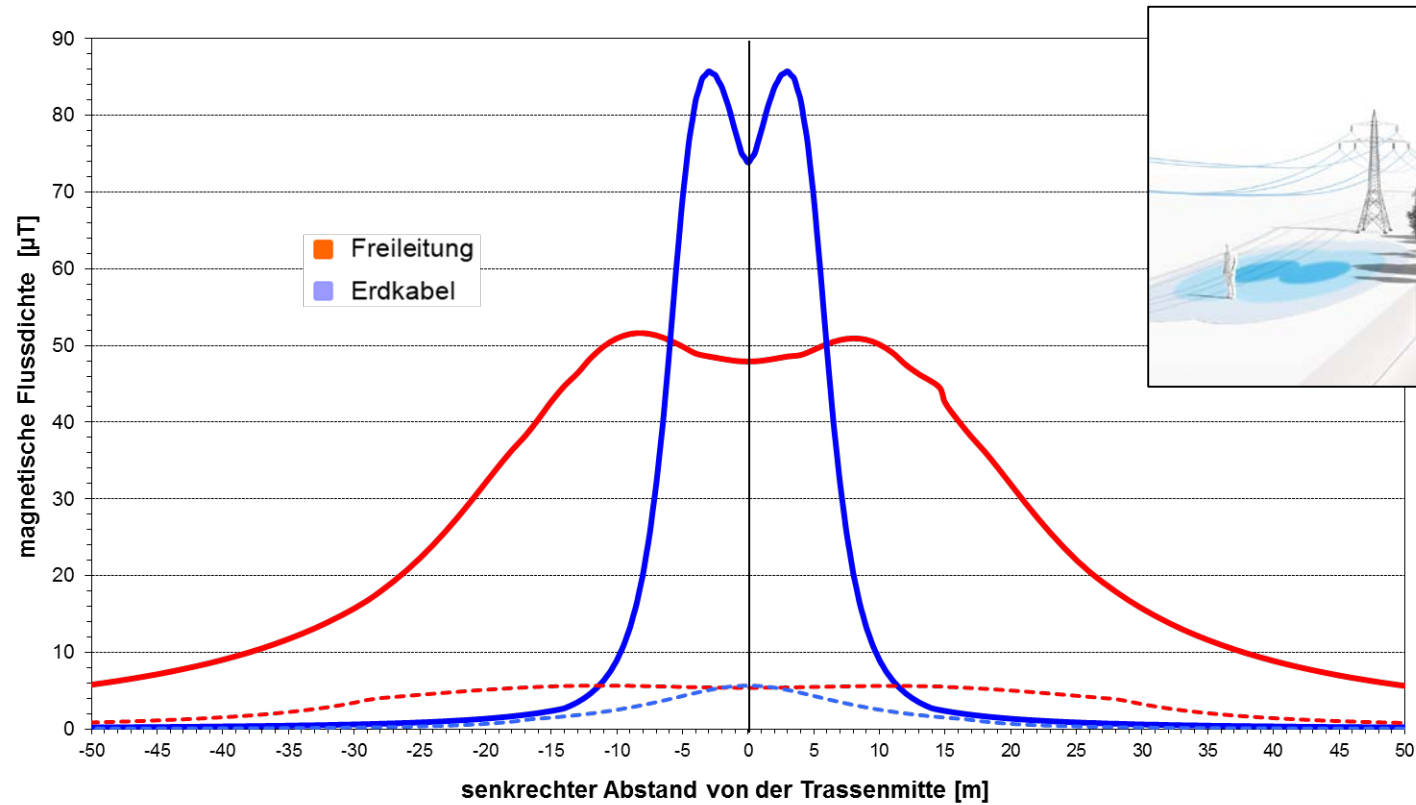
Exposition



| Verantwortung für Mensch und Umwelt | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Forschungsprogramm Strahlenschutz beim Stromnetzausbau, Auftaktveranstaltung, Berlin 11.07.2017

FV: Bestimmung und Vergleich von Expositionen durch Hochspannungsfreileitungen und -erdkabel



- **Höchste betriebliche Anlagenauslastung**
- **1m über Erdboden**
- **380kV AC**
 - (220/110 kV AC)

Exposition

Verteilungsnetze



Elektrische Gebäudeinstallationen



Elektrische Haushaltsgeräte



Elektrisch betriebene Verkehrsmittel



Elektrische Werkzeuge (Beruf / Freizeit)

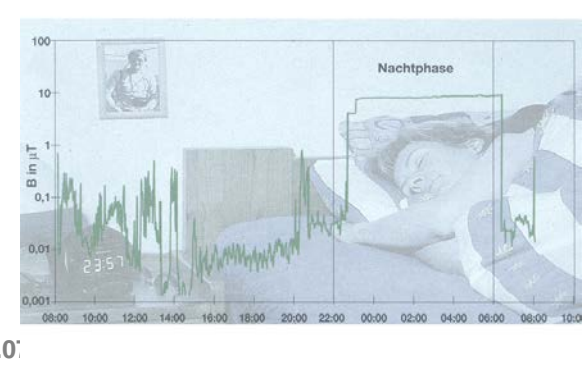
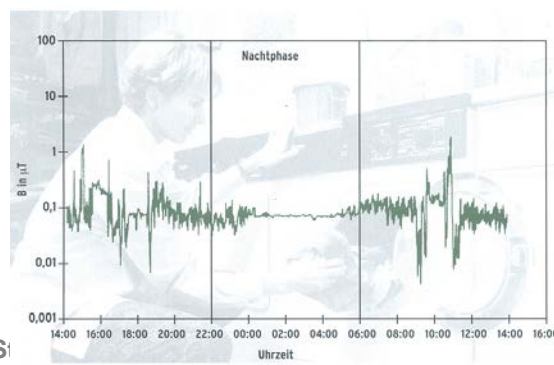
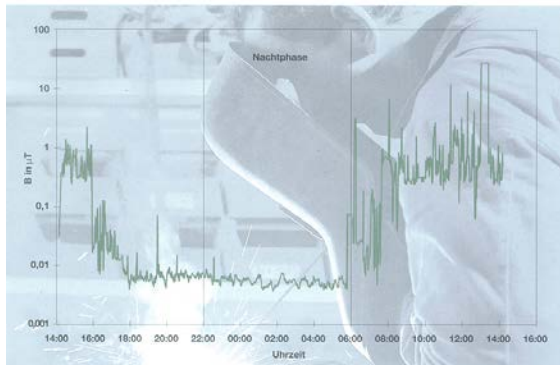


FV: Erfassung der niederfrequenten Magnetfeldexposition der Bürger in Bayern (1997)



FieldWatcher FW2A
50 Hz / 16,7 Hz
“Personendosimeter”

f = 50 Hz	Personen	Mittelwert in Mikrottesla	Median in Mikrottesla	95-Perzentil in Mikrottesla
24-Stunden-Exposition	1.952	0,101	0,047	0,308
Großstadt	370	0,115	0,061	0,314
Ländlicher Wohnort	432	0,077	0,035	0,261
Wohnung in der Nähe von Hochspannungsleitungen	417	0,112	0,061	0,299
Büroangestellte	624	0,107	0,049	0,338
Handwerker / Arbeiter	148	0,166	0,049	0,628
...



7 – Exposition

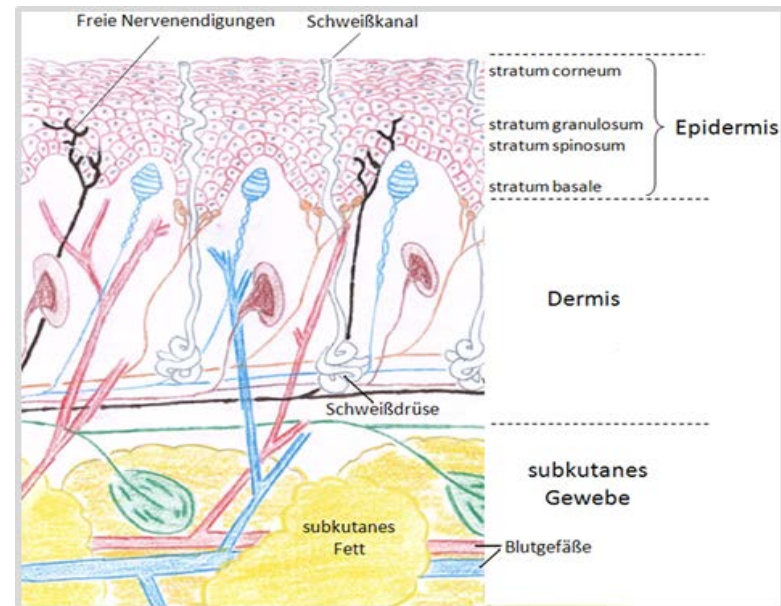
#	Projekt Thema	BfS Priorität	SSK
7.2	Erfassung der Magnetfeldexposition der allgemeinen Bevölkerung (2017)	1	nicht bewertet

- Erhebung aktueller Daten zur Exposition gegenüber anthropogenen Magnetfeldern
 - Niederfrequente (AC) und statische (DC) Felder; zwischenfrequente Felder
 - Bundesweit
 - Personendosimeter / Spotmessungen
 - Beiträge von Anlagen der öffentlichen Elektrizitätsversorgung
 - Vorher-/Nachher-Vergleiche in Regionen, die von Netzausbaumaßnahmen betroffen sind

Dosimetrie

- Sechszwanzigste Bundesimmissionsschutzverordnung (**26. BImSchV**)
 - ICNIRP-Richtlinien 2009 / 2010
 - Schutzziel NF: Stimulation zentraler und peripherer Nerven vermeiden
 - Grenzwerte ▶ äußere elektrische Feldstärke / magnetische Flussdichte
 - Basisgröße ▶ induzierte elektrische Feldstärke E_{int}
- Körpermodelle / Körperteilbereichsmodelle
- Gewebestrukturen (Haut, Muskel, etc.), offene Fragen / Unsicherheiten
 - Wirkort (Wahrnehmung, Schmerz)
 - elektrische / dielektrische Parameter
 - räumliche Mittelung
 - gleichzeitige Einwirkung E und B

Schmid et al. 2014



7 – Dosimetrie

#	Projekt Thema	BfS Priorität	SSK
7.1	Entwicklung und Verfeinerung dosimetrischer Modelle für die Expositionsanalyse und -bewertung	1	GRAU

- Insbesondere im Hinblick auf Gewebe des peripheren Nervensystems (PNS)
- Berücksichtigung von
 - Forschungsempfehlungen WHO 2007, SCENIHR 2015, IEEE/ICES 2016
 - Ergebnissen aus Vorhaben des Themenschwerpunkts 2

Exposition und Dosimetrie

Kontaktströme und Funkenentladungen

Objekte aus leitfähigen Materialien können in elektrischen und magnetischen Feldern elektrisiert werden

- Bei Berührung: Kontaktströme, möglicherweise Funkenentladungen
 - Abhängig von Feldstärken, Objekteigenschaften, Umgebungsbedingungen
- Möglicher Zusammenhang mit Auftreten kindlicher Leukämien wurde diskutiert
- Wahrnehmung / Wahrnehmbarkeit ► Themenschwerpunkt 2

26. BImSchV

- „*Wirkungen wie Funkenentladungen ... sind zu vermeiden, wenn sie zu erheblichen Belästigungen oder Schäden führen können*“

LAI 2014

- „*Belästigungen können insbesondere durch Berührungsspannungen (Kontaktströme, ...) und Funkenentladungen verursacht werden*“

7 – Exposition und Dosimetrie

#	Projekt Thema	BfS Priorität	SSK
7.3	Untersuchungen zum Auftreten von Funkenentladungen und Kontaktströmen	2	GRÜN

- Insbesondere in der Umgebung von Stromversorgungsanlagen
 - Möglichst einschließlich HGÜ-Leitungen (wegen erwartet höherer elektrischer Bodenfeldstärken)
- Entwicklung dosimetrischer Modelle zur gewebespezifischen Bestimmung interner Feldstärken
- Berücksichtigung von Ergebnissen aus Vorhaben des Themenschwerpunkts 2

Themenfeld 8: Risikowahrnehmung und Risikokommunikation

Christiane Pölzl-Viol

Cornelia Egblomassé-Roidl

Ausgangslage

Mögliche gesundheitliche Risiken durch statische und niederfrequente Felder der Stromversorgung Bestandteil der Diskussionen und Medienberichterstattung

Verunsicherung durch widersprüchliche Informationen zu Wirkungen und Risiken durch statische und niederfrequente Felder

Zahlreiche Projekte zu: Akzeptanz, Beteiligung

Wenige Untersuchungen zu: Risikowahrnehmung und -kommunikation

Bisherige BfS-Forschungsvorhaben:

- Analyse des öffentlichen Diskurses zu gesundheitlichen Auswirkungen von Hochspannungsleitungen (2016)
- Risikowahrnehmung und Risikokommunikation im Bereich Niederfrequenter Felder (2009)

Erforderliche Forschung

- Wie ist die Besorgnis und Risikowahrnehmung in der Bevölkerung allgemein und in besonderen Gruppen?
- Wie wirken Informationen über wissenschaftliche und technische Sachverhalte im Kontext des Stromnetzausbaus?
Wie kann dies verbessert werden?
- (Wie) Kann der Verunsicherung der Bürger wegen gesundheitlicher Wirkungen von Stromleitungen begegnet werden?
- Welchen Stellenwert haben für die Bürger die Informationen und Kommunikation von Behörden-Vertretern?

8 – Risikokommunikation

#	Projekt Thema	BfS Priorität	SSK
8.1	Fachgespräch zu verschiedenen Aspekten der Kommunikation im Stromnetzausbau (2017)	1	GRÜN
8.2	Umfragen zur Ermittlung der Besorgnis in der Bevölkerung (2018)	1	GRÜN
8.3	Untersuchung zur Wirkung von Vor-Ort Expositionsmessungen auf Risikowahrnehmung sowie Glaubwürdigkeit von und Vertrauen in Landesbehörden und Netzbetreiber	1	GRÜN
8.4	Untersuchung zur Rolle von Behörden bei Veranstaltungen	2	ROT
8.5	Untersuchung der Möglichkeiten von lokalen Behörden (Gesundheitsämter, Amtsärzte und Immissionsschutzämter) als Multiplikatoren für die Risikokommunikation beim Stromnetzausbau	1	GRÜN
8.6	Evaluation von Risikokommunikationsmaßnahmen Teilprojekt 1: Evaluierung der Botschaften und Texte des BfS aus dem Bereich des Stromnetzausbaus (2018)	2	GRÜN
8.7	Untersuchung zur Meinungsbildung	3	ROT



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

