


Prof. Dr.-Ing. Wilfried Kühling  
 Institut für Geowissenschaften und Geographie  
 Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
 Wissenschaftlicher Beirat des BUND

7. BfR-Stakeholderkonferenz, 15. November 2018, Berlin


## Wie mit Wahrheiten und vielen Wahrheiten umgehen?

Plädoyer für ein zeitgemäßes Wissenschaftsverständnis  
 bei der Standardsetzung zum Schutz der Gesundheit

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland  
  
 Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND


## Übersicht

- Problem Kausalität
- Problem Kombinationswirkungen
- Diskussion: Wissenschaftlichkeit, Grenzwerte und Kausalitätsnachweis
- Möglichkeiten der Abwägung zum Umgang mit Mehrfachbelastungen
- Fazit

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland  
  
 Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND

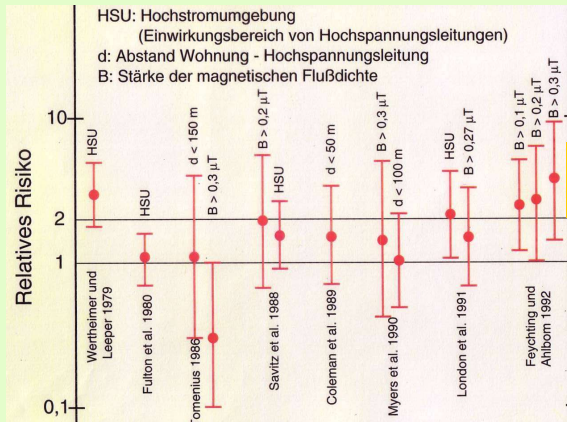
## 1. Problem „Kausalität“


- **Nachweis** im Niedrigdosisbereich/ neue Noxen schwierig
  - ➔ Risikobewertung als Herausforderung für Wissenschaft **und** Legislative/Exekutive)
- Eine Bewertung überführt **objektiv-sachliche** Aussagen (Messebene, Untersuchungsgegenstand) in eine **subjektiv-wertende** Ebene (Handlungsempfehlung).
  - ➔ Wertlehre: Trennung **Sach-** und **Wertebene!**

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland  
  
 Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND

## Kausaler Wirkungsbezug und Grenzwertsetzung (Leukämie bei Kindern an Hochspannungsleitungen)

HSU: Hochstromumgebung  
 (Einwirkungsbereich von Hochspannungsleitungen)  
 d: Abstand Wohnung - Hochspannungsleitung  
 B: Stärke der magnetischen Flußdichte



Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland  
  
 Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND

### Wirkungen NF Magnetfelder I

- Signifikant erhöhtes Risikos für Kinder, unter HWÜ an einer bestimmten Form von Leukämie zu erkranken (Epidemiologie)
- Plausible Erklärung (aber kein „wissenschaftlicher Nachweis“) für den kausalen Wirkungsbezug bei Magnetfeldern (Luukkonen et al. 2014): im 50 Hz-Magnetfeld wird das oxidative/antioxidative Gleichgewicht gestört und könnte eine genomische Instabilität bei den Nachkommen der exponierten Zellen hervorrufen.



Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND

### Wirkungen NF-Magnetfelder II

- Könnte einen rechtlich verbindlichen Schutzstandard  $<0,2 \mu\text{T}$  begründen
- WHO (bereits 2002): möglicherweise krebserrgend
- Ausreichende Hinweise auf krebserrgende Wirkung im Bereich sehr niedriger Flussdichten, die seitens IARC kausale Interpretation zulässt
- Geltender Grenzwert:  $100 \mu\text{T}$
- Differenz:  $f=500$  !
- Versagt hier die Wissenschaft?



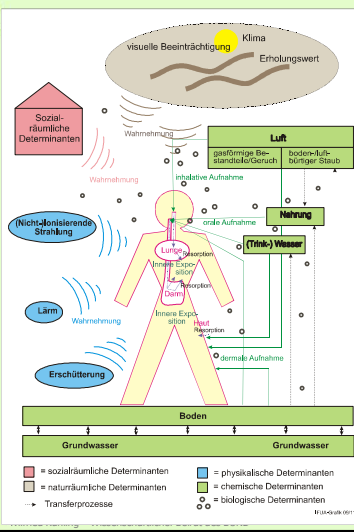
Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND

### 2. Mischexposition und Kombinationswirkungen („Mehrfachbelastungen“)

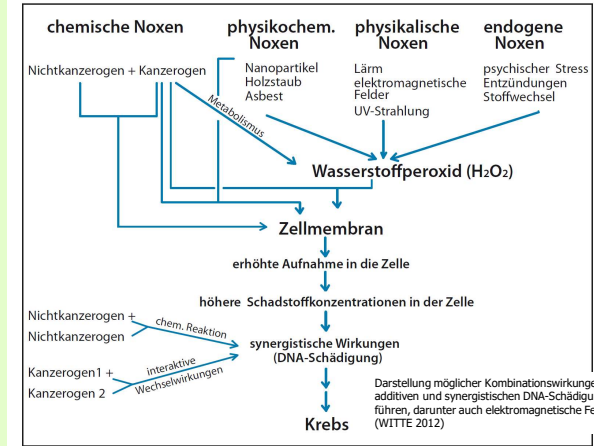
- Gesundheitsrelevante Faktoren (Noxen) z. B.
  - Krebs erzeugende Substanzen im Trinkwasser
  - Partikel etc. in Atemluft
  - Weichmacher etc. in Nahrung
  - Lärm
  - Strahlung
  - (...)
- Medial ausgerichtete Umweltpolitik



Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND



### Mechanismus Mehrfachbelastungen (vereinf.)



Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND

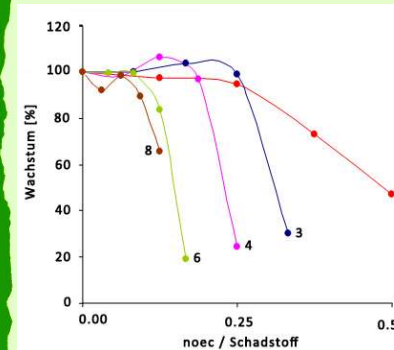
## Mögliche Unterscheidungen

- **Kombinationswirkungen** der jeweiligen physikalischen, biologischen oder chemischen Komponenten
- **Mehrfachbelastungen** durch die gleichzeitige Einwirkung **verschiedener Belastungsarten** (wie Luftschadstoffe, Lärm, Felder etc.)

Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND



## Beispiel: Synergistische Kombinationswirkungen durch Substanzgemische



Hemmung des Wachstums menschlicher Fibroblasten nach einstündiger Einwirkung durch Mischungen aus 2 bis 8 Substanzen in Abhängigkeit von ihrer Konzentration. (Witte 2012)

Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND



## Ergebnis

- alle Mischungen waren in nicht toxischen Konzentrationen der einzelnen Komponenten insgesamt toxisch.
- Je höher die Anzahl der Stoffe im Gemisch war, desto toxischer wirkte das Gemisch.
- Bei Berechnung der Kombinationseffekte wirkten alle Gemische synergistisch.
- 2018: Über-additive gegenseitige Verstärkung bei kombiniert einwirkenden hormonell wirksamen Alltagschemikalien\*)

\*) Brenker C. et al.: Synergistic activation of CatSper Ca<sup>2+</sup> channels in human sperm by oviductal ligands and endocrine disrupting chemicals. Human Reproduction 2018, doi: 10.1093/hunrep/dey275

Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND



## Übertragung auf andere Belastungsarten?

- **Lärm** wird i.d.R. jeweils separat für die Verursachergruppe beurteilt und begrenzt; die Beurteilung des insgesamt einwirkenden Lärms findet selten statt
- Auch bei niederfrequenten und hochfrequenten **Feldern** finden sich vielfältige Überlagerungen und Wechselwirkungen
- (...)

Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND



### 3. Diskussion: Wissenschaftlichkeit, Grenzwerte und Kausalitätsnachweis

- Gesetzgeber und Behörden „verlangen“, dass Grenzwerte zu gesundheitlichen Wirkungen aus **kausal erklärbaren** biologischen, biophysikalischen und/oder biochemischen **Mechanismen abgeleitet** werden „müssen“(?)
- Gelingt dieser kausale Nachweis als Erfüllung einer vermeintlich „wissenschaftlich“ haltbaren Begründung nicht, **unterbleiben** meist Maßnahmen zur Regulierung...
- ...obwohl oft eindeutige **statistische** Erhebungen die Wirkungen als **signifikant** belegen oder andere Nachweise/Hinweise etc. vorliegen

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland  
**BUND** 13  
FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND

- Eine allein „wissenschaftlich“ begründete Standardsetzung kann es nicht geben:
  - Beurteilung/ Bewertung hat immer einen subjektiven „Wertbezug“ (neben dem Sachbezug)
  - Kausalbezug bei einzelner Noxe stellt meist eine „unwissenschaftliche Verkürzung“ von Wirkungen dar
- Es braucht einen offenen **Prozess**
  - mit **allen** fachlich kompetenten Experten
  - mit **allen** gesellschaftlichen (pluralistischen) Gruppen
- Ein transparentes **Verfahren der Wertsetzung** liegt im Entwurf (mit Gesetzesvorschlag) seit langem vor (Risikokommission 2003)

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland  
**BUND** 14  
FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND

# RISIKO KOMMISSION

Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit



Abschlussbericht (2003) etc.  
<http://www.apug.de/risiken/risikokommission/index.htm>

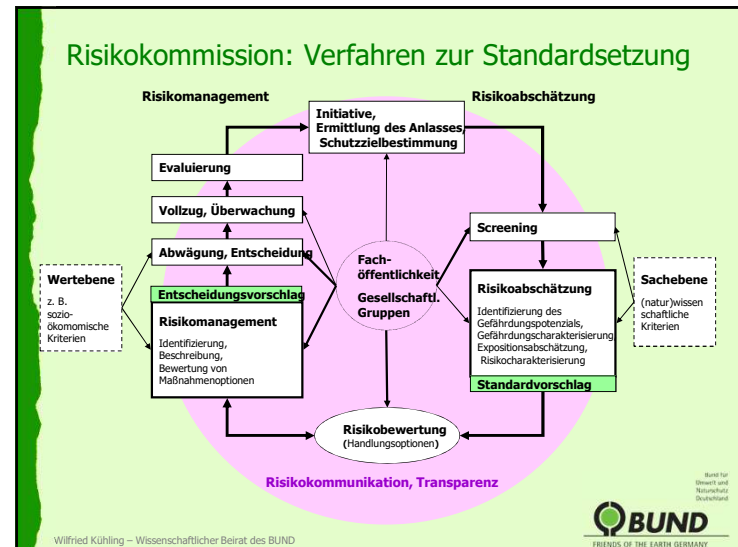
ad hoc-Kommission

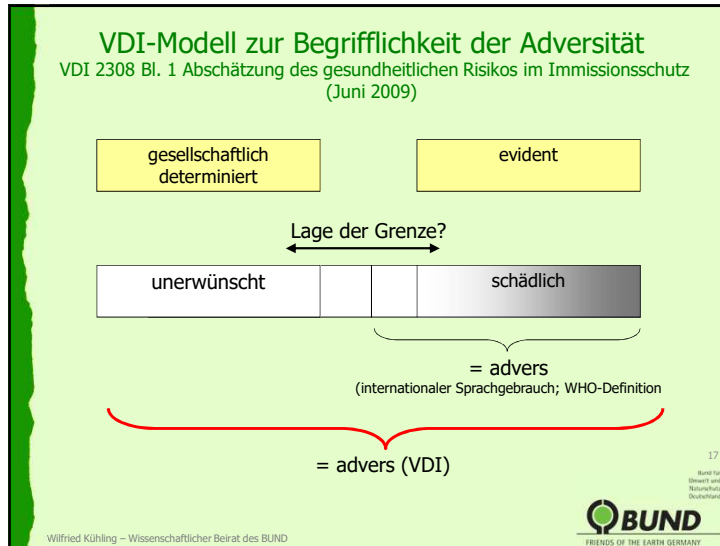
**"Neuordnung der Verfahren und Strukturen der Risikobewertung und Standardsetzung im gesundheitlichen Umweltschutz der Bundesrepublik Deutschland,"**

im Rahmen des gemeinsamen Aktionsprogramms "Umwelt und Gesundheit" der Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie Gesundheit

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland  
**BUND**  
FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND





**Rechtliche Qualitätsanforderungen**

- „Hohes Schutzniveau der Umwelt insgesamt“, beruht auf den Grundsätzen der **Vorsorge** und **Vorbeugung** (Artikel 191 Abs. 2 AEUV)
- § 1 (1+2) BImSchG: „zu **schützen** und **vorzubeugen**, um ein **hohes Schutzniveau** für die Umwelt insgesamt zu erreichen (...)“
- Erreichen **menschenwürdiger Umweltbedingungen** (§ 1 Abs. 5 BauGB)
- Wirksame **Umweltvorsorge** (UVPG)

→ **Rechtliche Grundlage für Maßnahmen ist gegeben!**

18  
Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland  
BUND  
FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND

**4. Möglichkeiten der Abwägung zum Umgang mit Mehrfachbelastungen**

- § 50 Satz 2 BImSchG: (...) in Gebieten, in denen die (...) festgelegten Immissions**grenzwerte nicht überschritten** werden, ist bei der Abwägung der betroffenen Belange die **Erhaltung der bestmöglichen Luftqualität** als Belang zu berücksichtigen.
- § 26 der 39. BImSchV: (...) Behörden bemühen sich, die bestmögliche Luftqualität unterhalb der genannten Werte, die mit einer nachhaltigen Entwicklung in Einklang zu bringen ist, **aufrechtzuerhalten und berücksichtigen dies bei allen relevanten Planungen.**
- § 1 Abs. 6 Ziffer 7 Lit. h BauGB: Erhaltung der bestmöglichen Luftqualität in Gebieten, in denen festgelegte Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.

19  
Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland  
BUND  
FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND

**5. Fazit (Thesen) I**

- Der Prozess der **Standardsetzung/Risikobewertung** im Gesundheitsschutz muss **verbindlich** geregelt werden (Ergebnisse Risikokommission).
- Die Möglichkeiten der international eingeführten **Vorsorge** zur Begrenzung von (Mehrfach-) Belastungen lassen sich bereits heute deutlich **wirkungsvoller ausschöpfen** (durch Gesetzgebung, Planung und Vollzug!).
- **Unabhängige** Fachleute/ Mediziner etc. müssen stärker auf politische Prozesse und Planverfahren **Einfluss nehmen.**

20  
Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland  
BUND  
FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND

## Fazit (Thesen) II

- Bei gesundheitlich relevanten Umwelteinwirkungen müssen **Kombinationswirkungen** und **Mehrfachbelastungen** bei Gesetzgebung und Vollzug berücksichtigt werden (z. B. Artikelgesetz):
  - „In Verfahren, die der Entscheidung über die Zulässigkeit von Vorhaben und Plänen dienen, ist zu prüfen, ob Kombinationswirkungen verschiedener Noxen und Mehrfachbelastungen zu berücksichtigen sind.“
  - Der „geforderte“ (von Wem?) allein kausal erklärbare Wirkungsbezug bei einzelner Noxe ist heute wissenschaftlich nicht zu rechtfertigen.
- (...)



Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND

## Fazit (Thesen) III

- Industrie-Forschung kritisch sehen. Bsp.: Umgang mit unbequemen wissenschaftlichen Fakten\*):
  - Wissenschaftlichkeit der Ergebnisse anzweifeln
  - Wissenschaftler diskreditieren
  - Reproduzierbarkeit einfordern / – in Frage stellen
  - Eigene Forschung finanzieren und kontrollieren
  - Weltweit einheitliche Pressemitteilungen verbreiten
  - Schulung ausgesuchter Wissenschaftler für kritische Presseanfragen
  - Generell jedes Gesundheitsrisiko abstreiten

\*) Kernbotschaft aus einem Schreiben der PR-Agentur Burson Marsteller vom 12. Aug. 1994 an seinen Klienten Motorola. Zitiert aus Scheidsteger, „Thank you for calling“, S.37



Wilfried Kühling – Wissenschaftlicher Beirat des BUND