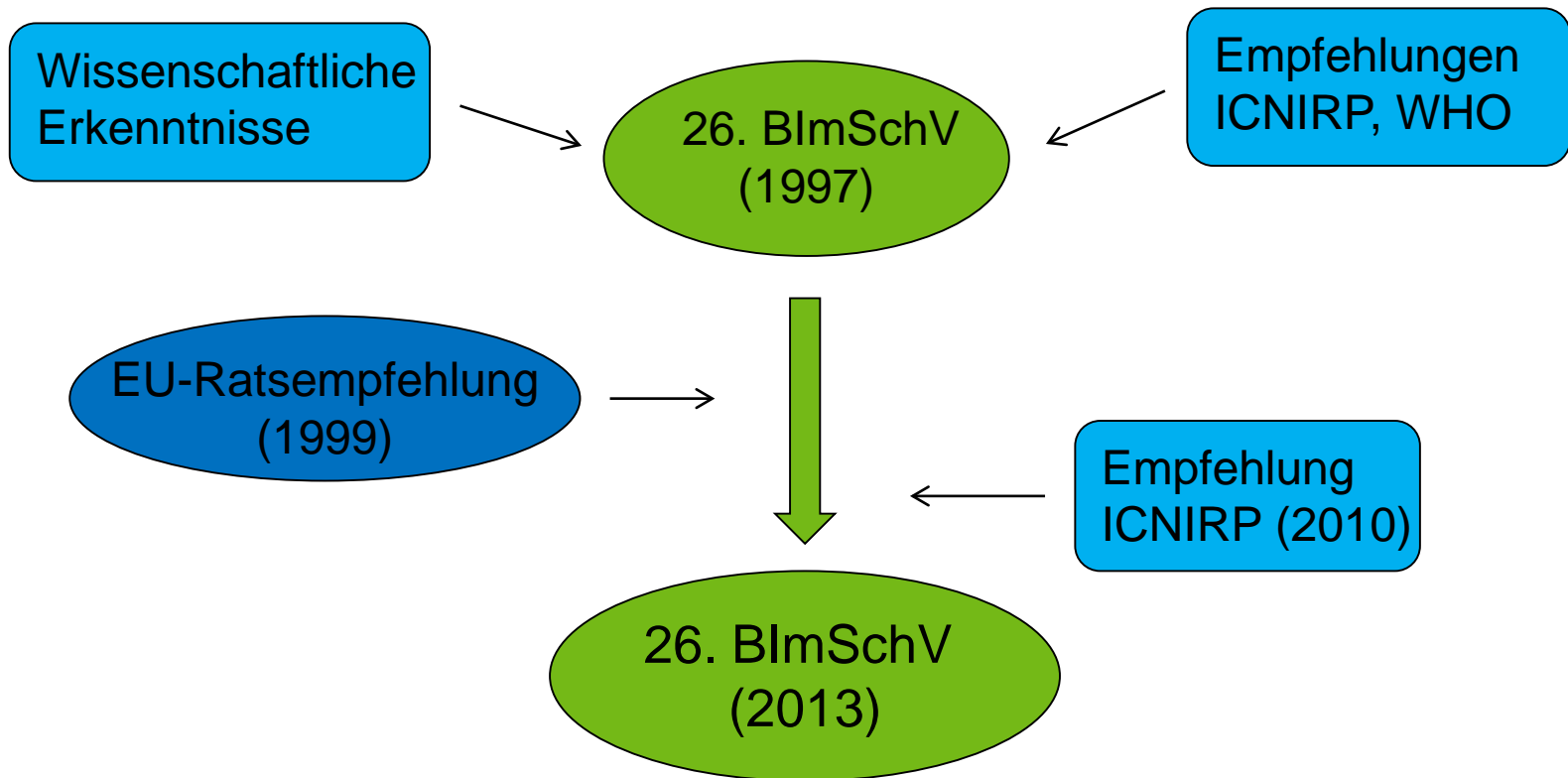




# Strahlenschutz im Stromnetzausbau - Regulatorischer Rahmen -

Dr. Birgit Keller

---







## Niederfrequenzanlagen

- ortsfeste Anlagen zur Umspannung und Fortleitung von Elektrizität mit einer Spannung von 1.000 Volt oder mehr, einschließlich Bahnstromfern- und Bahnstromoberleitungen und sonstiger vergleichbarer Anlagen im Frequenzbereich von 1 Hertz bis 9 Kilohertz

 **50 Hz – Stromleitungen größer 1 kV**



## Niederfrequenzanlagen

- ...so zu errichten und zu betreiben, dass sie bei **höchster betrieblicher Anlagenauslastung** in ihrem Einwirkungsbereich an Orten, die zum **nicht nur vorübergehenden Aufenthalt** von Menschen bestimmt sind, die...Grenzwerte nicht überschreiten...

Feldtyp	1 Hz – 9 kHz	50 Hz
Elektrisches Feld	5 kV/m	5 kV/m
Magnetisches Feld	200 $\mu T$	100 $\mu T$



## Niederfrequenzanlagen

- Bei der Ermittlung der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flussdichte ... sind **alle Immissionen anderer Niederfrequenzanlagen sowie ortsfester Hochfrequenzanlagen** mit Frequenzen zwischen 9 Kilohertz und 10 Megahertz, die einer Standortbescheinigung bedürfen, zu **berücksichtigen**.
- Wirkungen wie **Funkenentladungen** auch zwischen Personen und leitfähigen Objekten sind **zu vermeiden**, wenn sie zu erheblichen Belästigungen oder Schäden führen können.



## Gleichstromanlagen

- **ortsfeste Anlagen** zur Fortleitung, Umspannung und Umrichtung von Gleichstrom mit einer Nennspannung von **2000 V und mehr**.
- Grenzwert für das **magnetische Feld: 500  $\mu T$**
- **Vermeidung indirekter Wirkungen** wie Funkenentladungen zwischen Personen und leitfähigen Objekten, die zu erheblichen Belästigungen führen können (Begrenzung der elektrischen Felder)
- **Berücksichtigung aller relevanten Immissionen** von umliegenden Gleichstromanlagen



## Vorsorge - Überspannungsverbot

- Niederfrequenzanlagen zur Fortleitung von Elektrizität mit einer Frequenz von 50 Hertz und einer Nennspannung von 220 Kilovolt und mehr, die in einer neuen Trasse errichtet werden, dürfen Gebäude oder Gebäudeteile nicht überspannen, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind.





## Vorsorge - Minimierungspflicht

- Bei **Errichtung und wesentlicher Änderung** von **Niederfrequenzanlagen sowie Gleichstromanlagen** sind die Möglichkeiten auszuschöpfen, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder nach dem **Stand der Technik** unter **Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich** zu **minimieren**. Das Nähere regelt eine Verwaltungsvorschrift...



## Prüfung der Minimierung

- (1) Liegt ein Neubau oder eine wesentliche Änderung vor?
- (2) Maßgebliche Minimierungsorte im Einwirkungsbereich?
- (3) Lage der maßgeblichen Minimierungsorte?
  - a) Prüfung der Minimierung nur an Bezugspunkten
  - b) Individuelle Minimierungsprüfung (Fall I / II)
- (4) Technische Maßnahmen ermitteln
- (5) Maßnahmenbewertung



### (2) Maßgeblicher Minimierungsort im Einwirkungsbereich

- Eine Minimierung einer Anlage ist nur erforderlich, wenn im Einwirkungsbereich der jeweiligen Anlage Gebäude oder Gebäudeteile liegen, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind.

### ? Einwirkungsbereich ?

Bereich, in dem die Anlage einen signifikanten von der Hintergrundexposition abhebenden Immissionsbeitrag verursacht.



# Einwirkungsbereich

## Gleichstromanlagen

Natürliche Immissionen : E (100-300 V/m), B (30-60  $\mu$ T)

Anthropogene Immissionen: unbekannt

### Freileitung

Nennspannung	Abstand
$\geq 500$ kV	400 m
$\geq 300$ kV bis $< 500$ kV	300 m
$< 300$ kV	200 m

### Erdkabel

Nennspannung	Abstand
$\geq 500$ kV	20 m
$\geq 300$ kV bis $< 500$ kV	15 m
$\geq 100$ kV bis $< 300$ kV	10 m
$< 100$ kV	5 m



# Einwirkungsbereich

## Niederfrequenzanlagen

Natürliche Immissionen: Schumann Resonanz E ( $< 1$  mV/m), B (pT- Bereich)

Anthropogene Immissionen: E ( $< 1$  V/m), B ( $< 0,1$   $\mu$ T)

### Freileitung (einschließlich Bahnstromfreileitung)

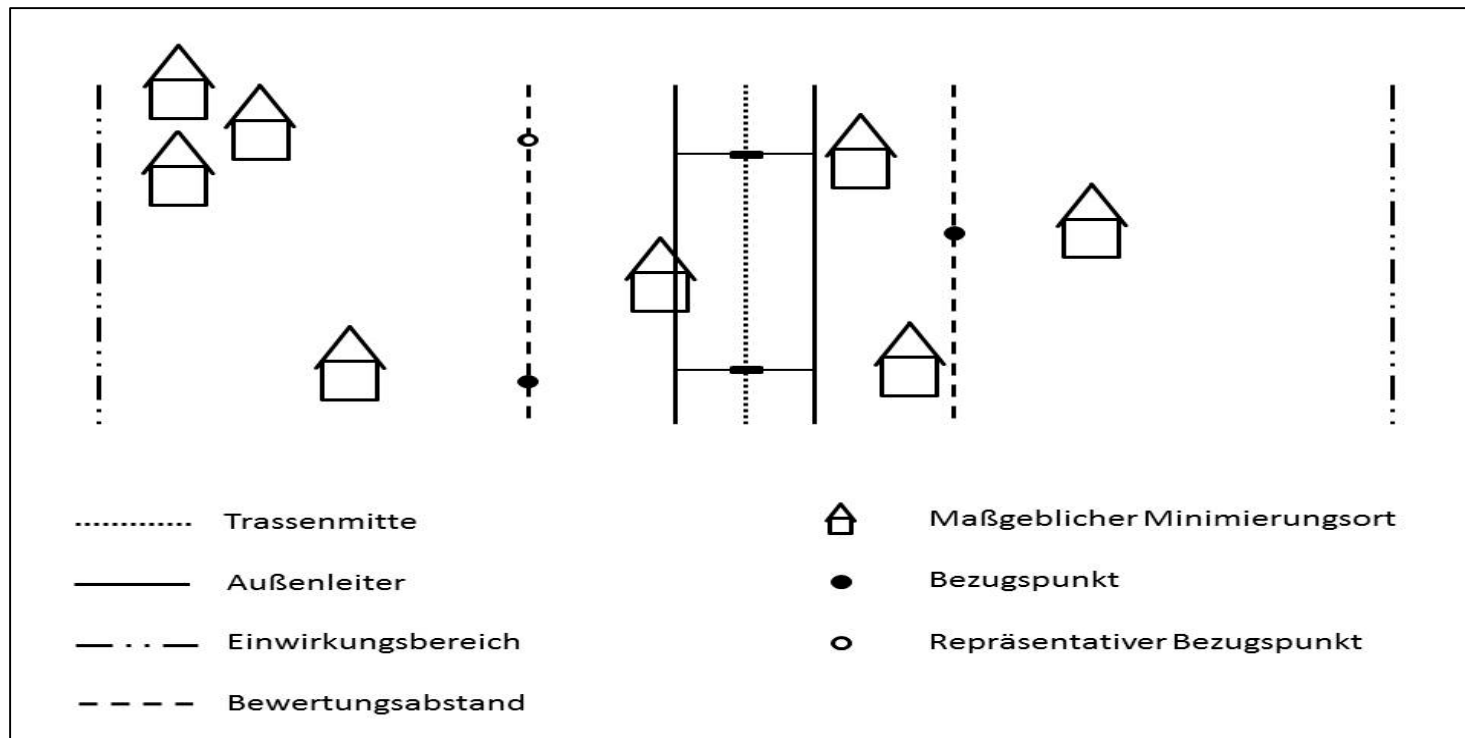
Nennspannung	Abstand
$\geq 380$ kV	400 m
$\geq 220$ kV bis $< 380$ kV	300 m
$\geq 110$ kV bis $< 220$ kV	200 m
$< 110$ kV	100 m

### Erdkabel

Nennspannung	Abstand
$\geq 380$ kV	100 m
$\geq 220$ kV bis $< 380$ kV	75 m
$\geq 110$ kV bis $< 220$ kV	35 m
$\geq 50$ kV bis $< 110$ kV	25 m
$< 50$ kV	10 m



## Prüfung der Minimierung abh. von den Minimierungsorten





- Elektrische und magnetische Felder an den maßgeblichen Minimierungsorten im Einwirkungsbereich der Anlage minimieren.
- Durch Minimierung keine Erhöhung der Immission an einem maßgeblichen Minimierungsort.
- Keine Gewichtung der einzelnen maßgeblichen Minimierungsorte.



### Ermittlung technischer Maßnahmen ermitteln

- Stand der Technik im Sinne des BImSchG „ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen...zur Vermeidung oder Verminderung von Auswirkungen auf die Umwelt zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt gesichert erscheinen lässt.“
- Die AVV beschreibt den Stand der Technik in Bezug auf die Minimierung von elektrischen und magnetischen Feldern, jedoch nicht in Bezug auf den Leitungsbau (z. B. Trassenführung, Ausführung als Freileitung oder Erdkabel).





## Maßnahmenbeispiele

### 5.3 Energieübertragungsanlagen mit 50 Hz

#### **5.3.1 Drehstromfreileitungen**

- 5.3.1.1 Abstandsoptimierung
- 5.3.1.2 Elektrische Schirmung
- 5.3.1.3 Minimieren der Seilabstände
- 5.3.1.4 Optimieren der Mastkopfgeometrie
- 5.3.1.5 Optimieren der Phasenordnung

#### **5.3.2 Drehstromerdkabel**

- 5.3.2.1 Minimieren der Kabelabstände
- 5.3.2.2 Optimieren der Leiteranordnung
- 5.3.2.3 Optimieren der Verlegegeometrie
- 5.3.2.4 Optimieren der Verlegetiefe



### Ziele der die AVV sind:

- den Vorsorgeanforderungen gerecht werden
- den Netzausbau nicht unverhältnismäßig einschränken
- Einheitlichkeit für alle Vollzugsbehörden
- zeitnahe und praktikable Umsetzung
- Möglichkeit einer abschließenden Prüfung und Bewertung

Keine Entscheidung über Freileitung oder Erdkabel



**Vielen Dank!**