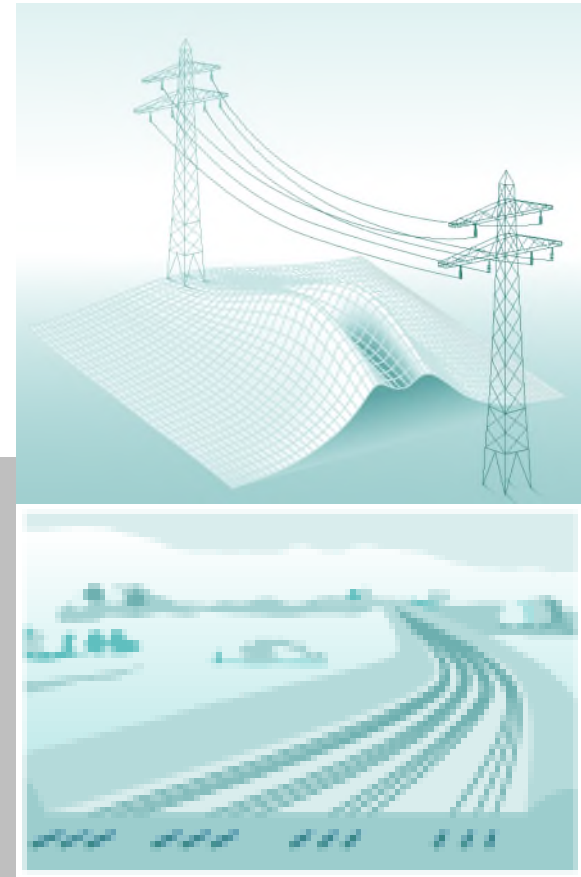


IMPULSREFERAT

Freileitung oder Erdkabel?

Auswirkung der Stromnetze auf die Kulturlandschaft und das Landschaftsbild

Dr.-Ing. Thomas Büttner



Quelle: TenneT 2011

Dynamik und Wandel



zeitliche und räumliche
Verflechtung

Quelle: Yann Arthus Bertrand: Die Erde von oben

EUROPÄISCHE LANDSCHAFTS- KONVENTION



„**LANDSCHAFT**“, wie sie von Menschen WAHRGENOMMEN wird, als Ergebnis der Wirkung und Wechselwirkung von **NATÜRLICHEN** und/ oder **MENSCHLICHEN** Faktoren.



Freileitungsnetze sind moderne Landschaftselemente

Quelle: <http://www.netzentwicklungsplan.de>

Freileitungsnetze als Ausdruck unser Zeit ?



Quelle: <http://www.netzentwicklungsplan.de>

STROMNETZE? JA BITTE!

Neue Stromnetze
sind für die Energiewende
unverzichtbar.



WIRTSCHAFT.
WACHSTUM.
WOHLSTAND.

www.bmwi.de/go/energie



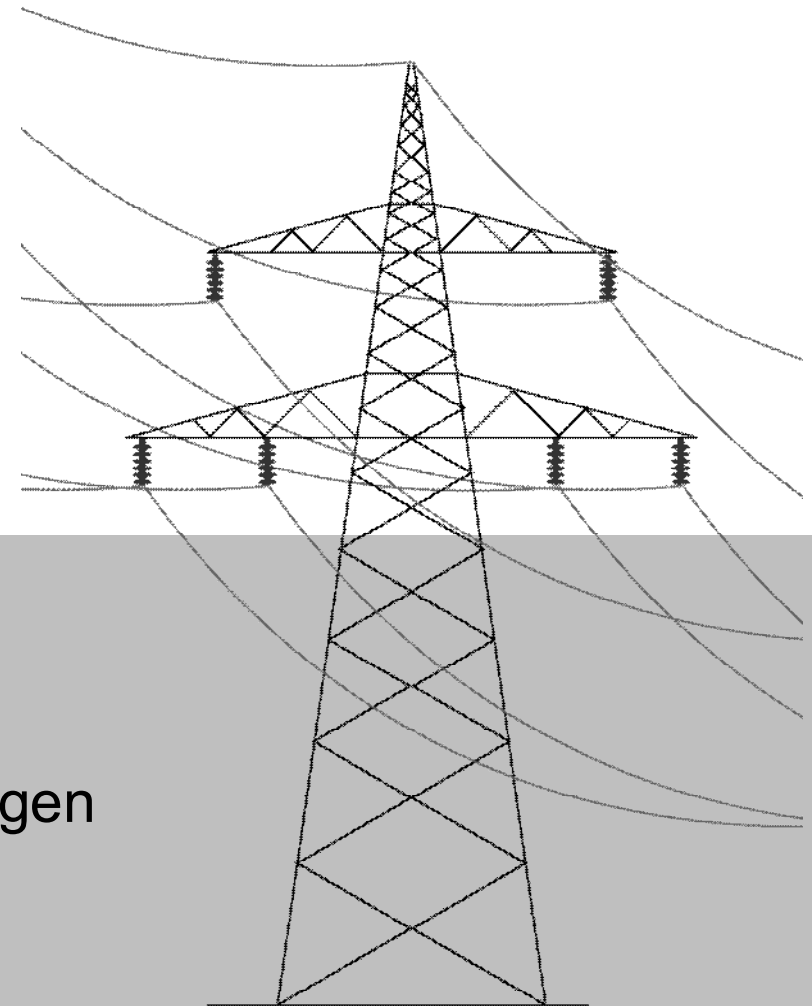
Übertragungsnetze

Höchstspannung (220 bis 380 kV)

Stromkreislänge: ca. 35.000 km

- Stromautobahnen
- Stromtransport über große Entfernungen

Quelle: www.bmwi.de



Quelle: wikipedia, online

Freileitung oder Erdkabel? - Auswirkung der Stromnetze auf die Kulturlandschaft und das Landschaftsbild



Mecklar, Lkr. Hersfeld-Rotenburg

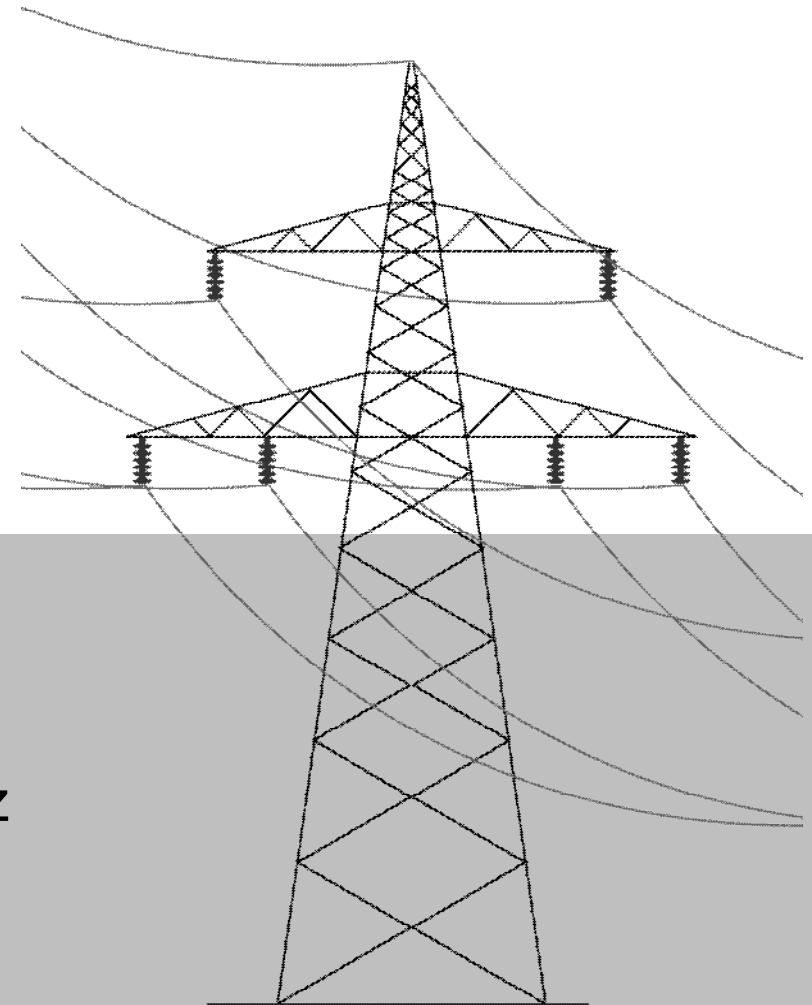
Verteilnetze

Hochspannung (60 bis 220 kV)

Stromkreislänge: ca. 77.000 km

- Grobverteilung des Stroms
- Bindeglied zw. Höchstspannungsnetz und Umspannwerken

Quelle: www.bmwi.de



Quelle: wikipedia, online

Freileitung oder Erdkabel? - Auswirkung der Stromnetze auf die Kulturlandschaft und das Landschaftsbild



Neumorschen, Lkr. Schwalm-Eder

Freileitung oder Erdkabel? - Auswirkung der Stromnetze auf die Kulturlandschaft und das Landschaftsbild



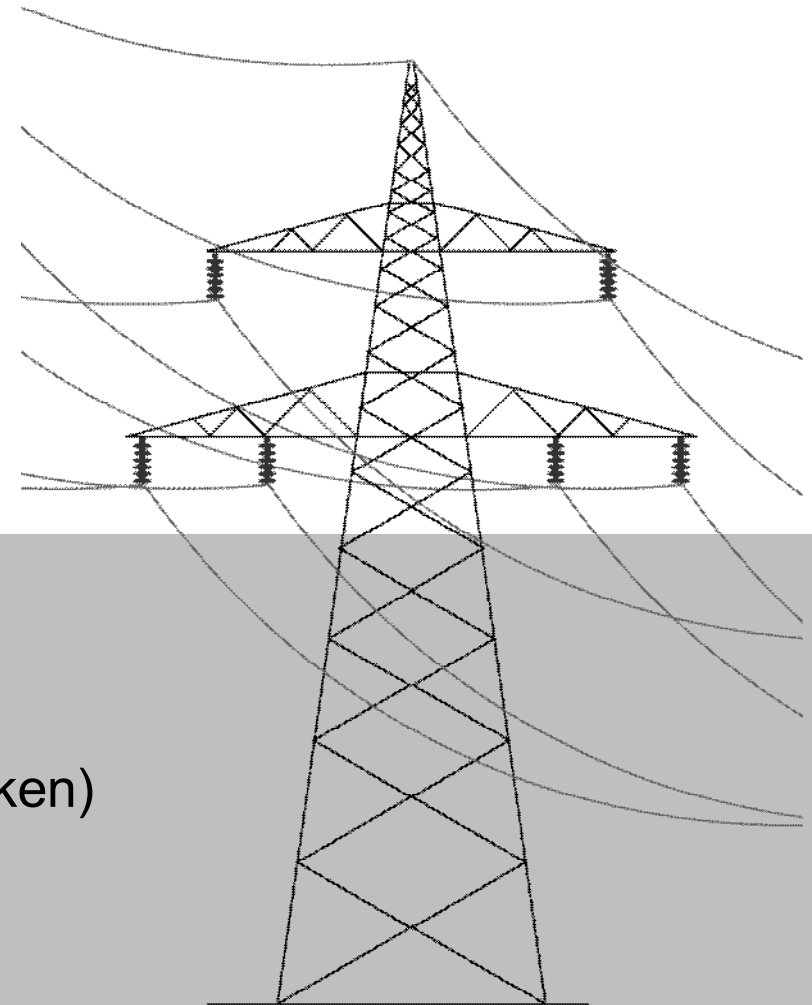
Konnefeld, Lkr. Schwalm-Eder

Verteilnetze

Mittelspannung (6 bis 60 kV)

Stromkreislänge: ca. 479.000 km
- regionale Verteilung des Stroms
(z.B. an Transformatorstationen, Fabriken)

Quelle: www.bmwi.de



Quelle: wikipedia, online

Freileitung oder Erdkabel? - Auswirkung der Stromnetze auf die Kulturlandschaft und das Landschaftsbild



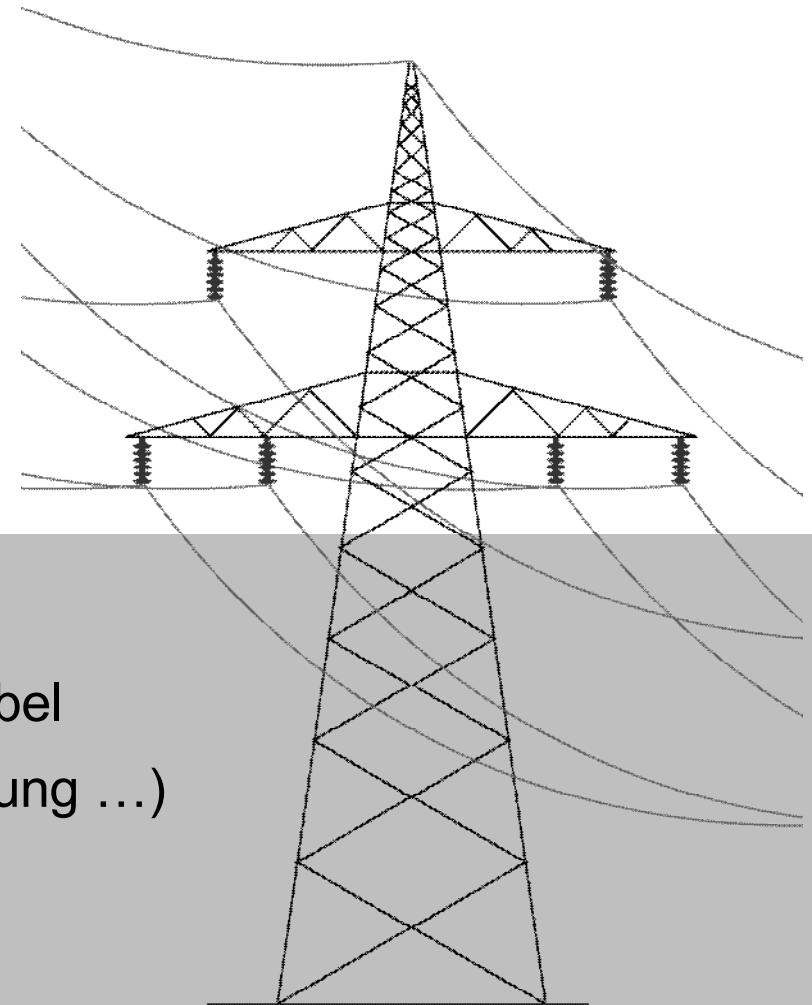
Verteilnetze

Niederspannung (230 V od. 400 V)

Stromkreislänge: ca. 1.123.000 km

- Feinverteilung des Stroms über Erdkabel
(an private Haushalte, Gewerbe, Verwaltung ...)

Quelle: www.bmwi.de



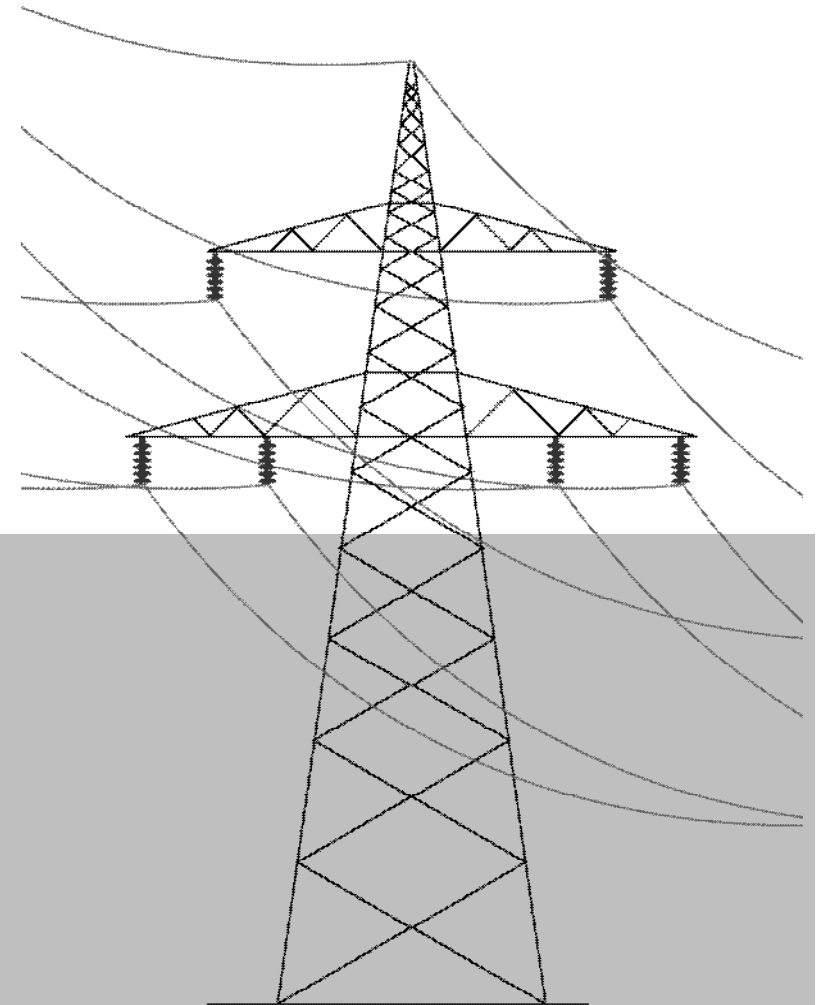
Quelle: wikipedia, online

Freileitungsnetze

waren lange Zeit die einzigen Landschaftselemente, die zur „**Technisierung der Landschaft**“ beitragen haben

hinzugekommen sind:

- **Mobilfunk-Antennenmasten**
- **Windkraftanlagen, Windkraftparks**
- **Solaranlagen auf Dächern**
- **Solarfelder, Solarbäume**
- **Biogasanlagen**



Quelle: wikipedia, online

Freileitung oder Erdkabel? - Auswirkung der Stromnetze auf die Kulturlandschaft und das Landschaftsbild



Quelle: Prof. Jürgen Peters, FH Eberswalde

Energiewende & Stromhandel



Quelle: <http://www.netzentwicklungsplan.de>



Freileitungsnetze: prägender Bestandteil von Energielandschaften?



Quelle: regiowiki hna, online

Angst vor stählernen Riesen ...



Quelle: wikipedia, online

... und Mast-Kolossen



Mecklar, Lkr. Hersfeld-Rotenburg

... und Mast-Kolossen

Quelle: <http://www.netzentwicklungsplan.de>



Freileitungsnetze als notwendiges Übel ?



Mecklar, Lkr. Hersfeld-Rotenburg

Quelle: BI „Keine 380-kV-Freileitung im Werra-Meißner-Kreis“ e.V. , online



Aus den Augen, aus dem Sinn?

Erdkabelanteil

rund 0,3% des 380-/220-kV-Netzes

(400-kV-Kabeltunnel in Berlin: 5,4km)

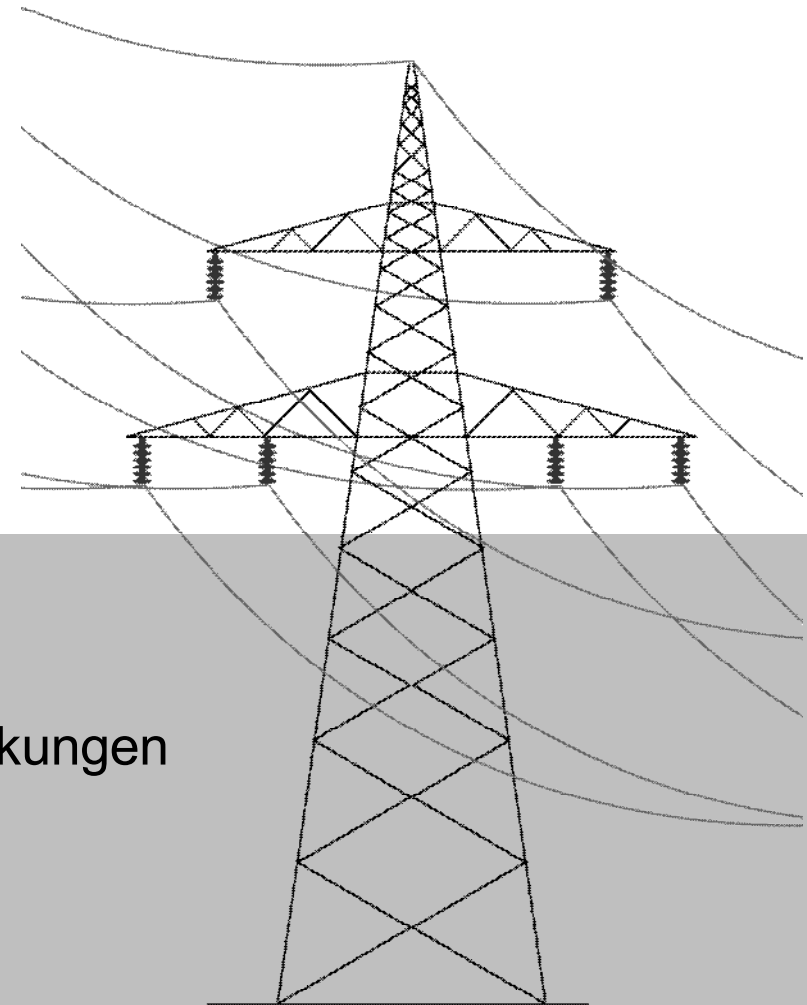
rund 7 % des 110-kV-Netzes (76.000 km)

4 Pilotstrecken zum Testen der (Teil-)Erdverkabelungen
im 380-kV-Übertragungsnetz (Inbetriebnahme in 2015)

Quelle: Winkler-Hartenstein/Buksdrücker, ERM

Auswirkungen von Stromnetzen auf die Kulturlandschaft

- bauzeitliche Auswirkungen
- anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen



Quelle: wikipedia, online

Auswirkungen von Erdkabeln auf die Kulturlandschaft

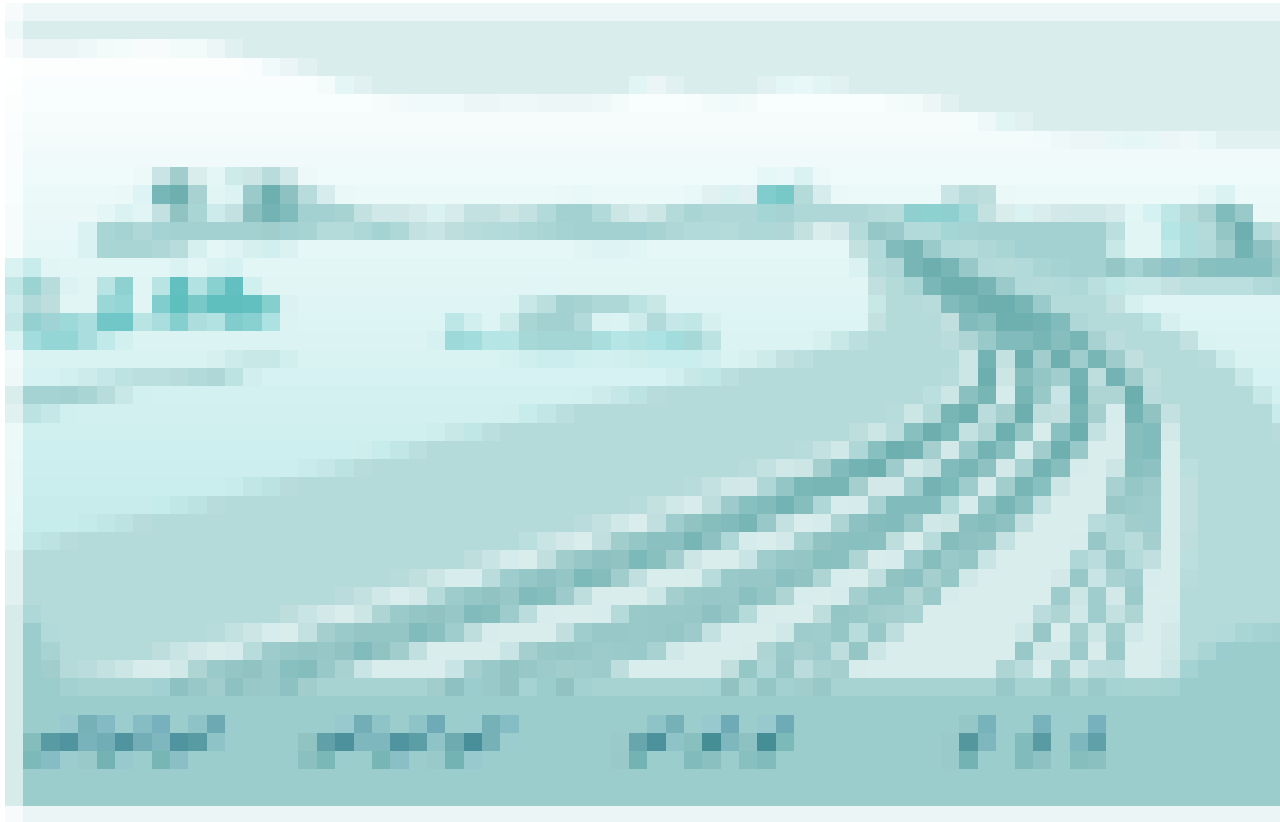
Bauzeitliche Auswirkungen



- Flächeninanspruchnahme (temporär): ca. 40-50 m
- Herstellung des Kabelgrabens: Erdaushub, Herstellung eines Bettungskörpers
- Schallemissionen

Quelle: Winkler-Hartenstein/Buksdrücker, ERM

Freileitung oder Erdkabel? - Auswirkung der Stromnetze auf die Kulturlandschaft und das Landschaftsbild



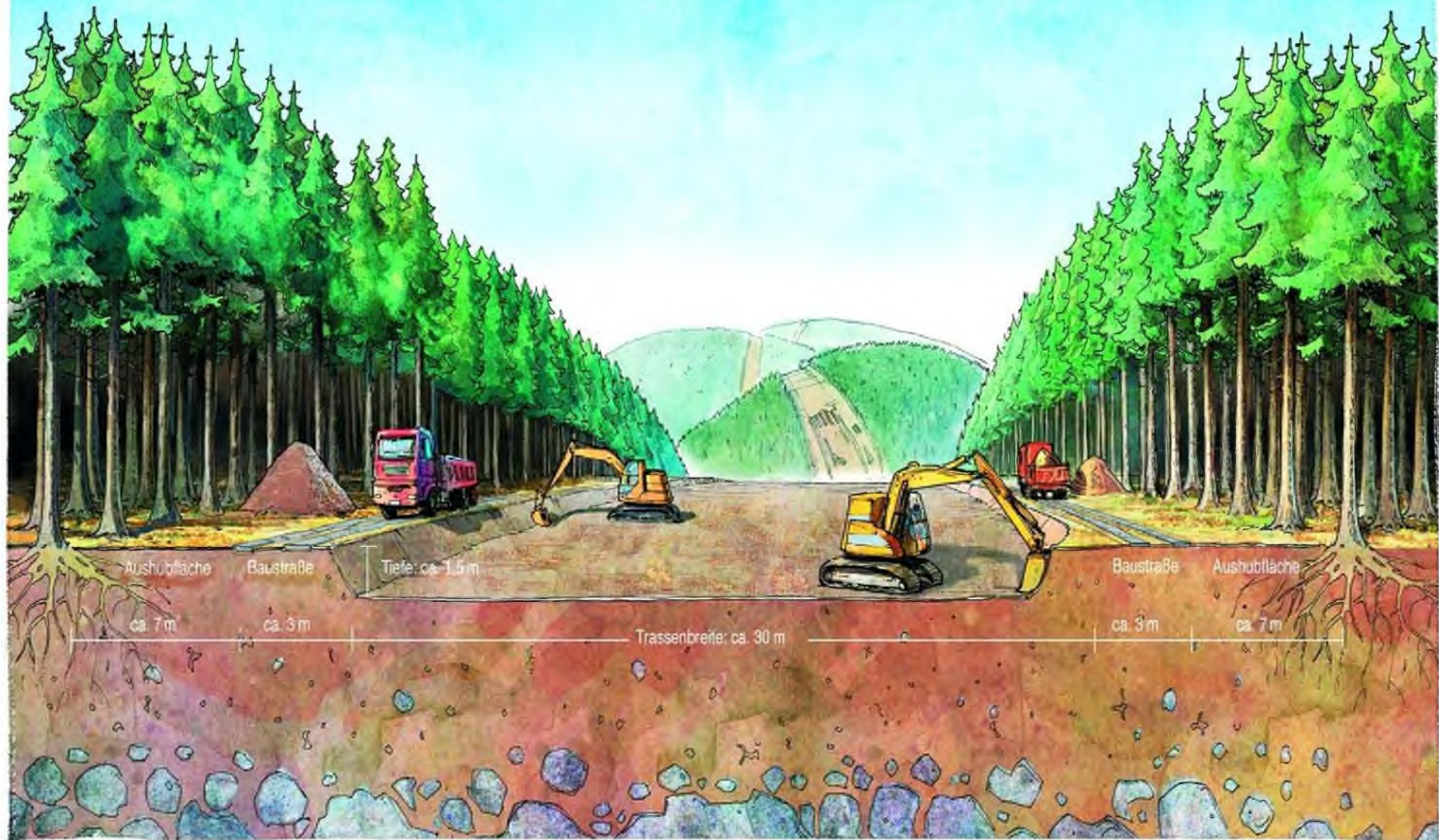
Die Auswirkungen von Stromnetzen auf die Kulturlandschaft und das Landschaftsbild sind ein zentrales Thema der Umweltdebatte. Insbesondere die Frage, ob Freileitungen oder Erdkabel bevorzugt werden sollten, ist Gegenstand zahlreicher Diskussionen. Freileitungen sind zwar kostengünstiger, können aber das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen. Erdkabel sind teurer, haben aber einen geringeren visuellen Einfluss auf die Landschaft. Die Bundesnetzagentur hat in den letzten Jahren versucht, durch gezielte Standortwahl und technische Maßnahmen die Auswirkungen von Stromnetzen zu mindern. Dennoch bleibt die Frage, wie weit der Netzausbau gehen darf, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, ohne die Kulturlandschaft zu sehr zu belasten.

Quelle: TenneT 2011

10-systemige Kabeltrasse

Bauphase

Quelle: <http://www.50hertz.com>

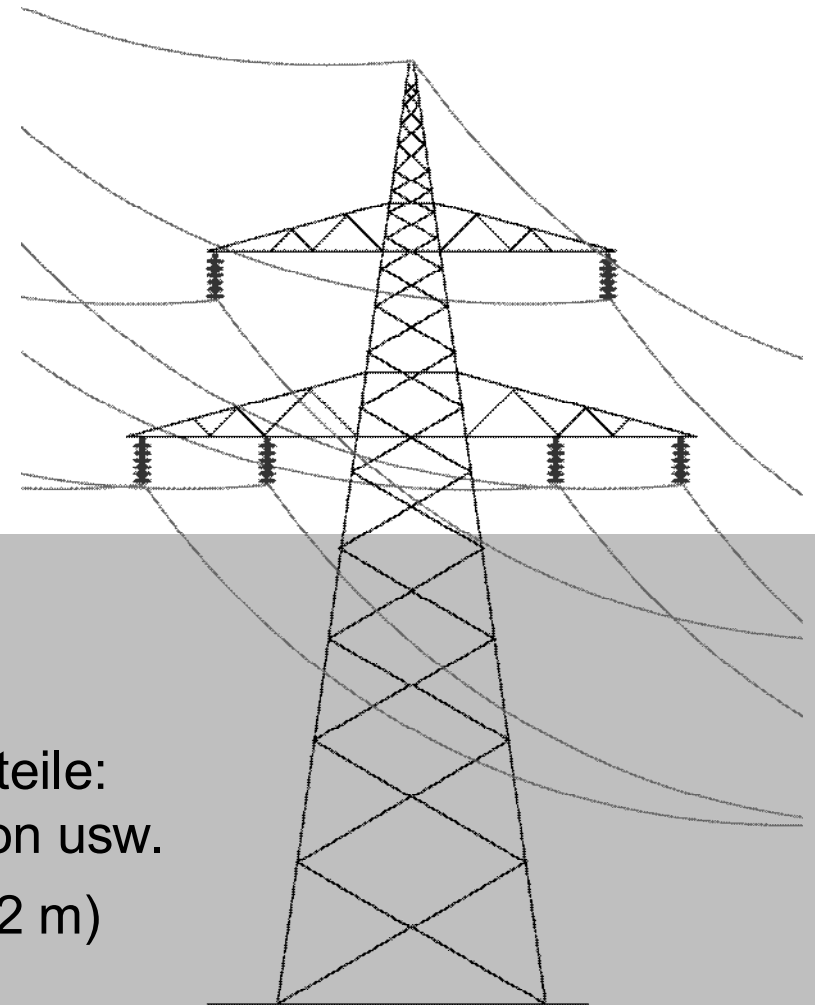


Auswirkungen von Erdkabeln auf die Kulturlandschaft

Anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen

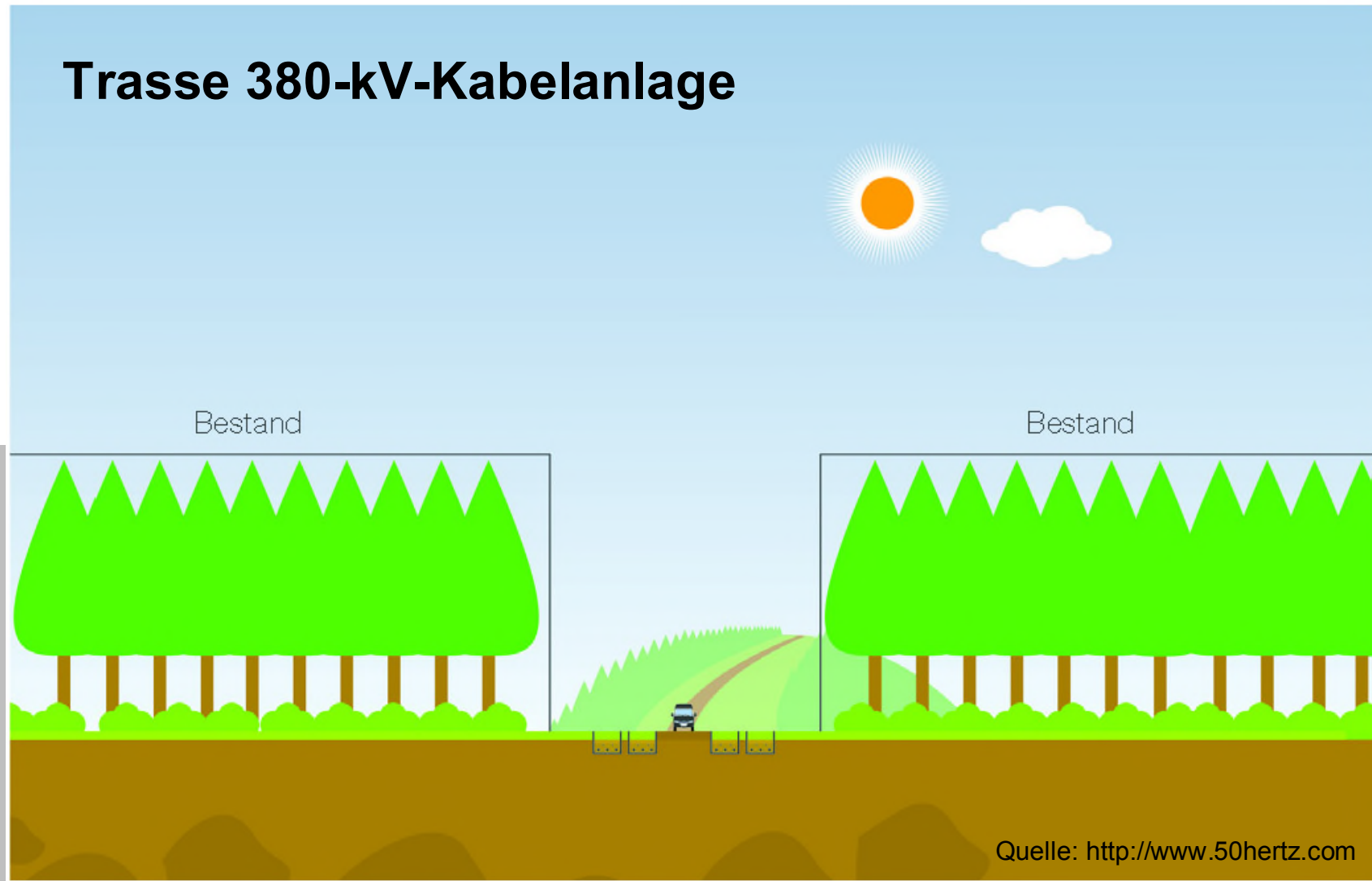
- Flächeninanspruchnahme (dauerhaft)
- Raumanspruch oberirdischer Anlagenteile:
Muffenbauwerk, Kabelübergabestation usw.
- Freihaltung des Schutzstreifens (ca. 22 m)

Quelle: Winkler-Hartenstein/Buksdrücker, ERM



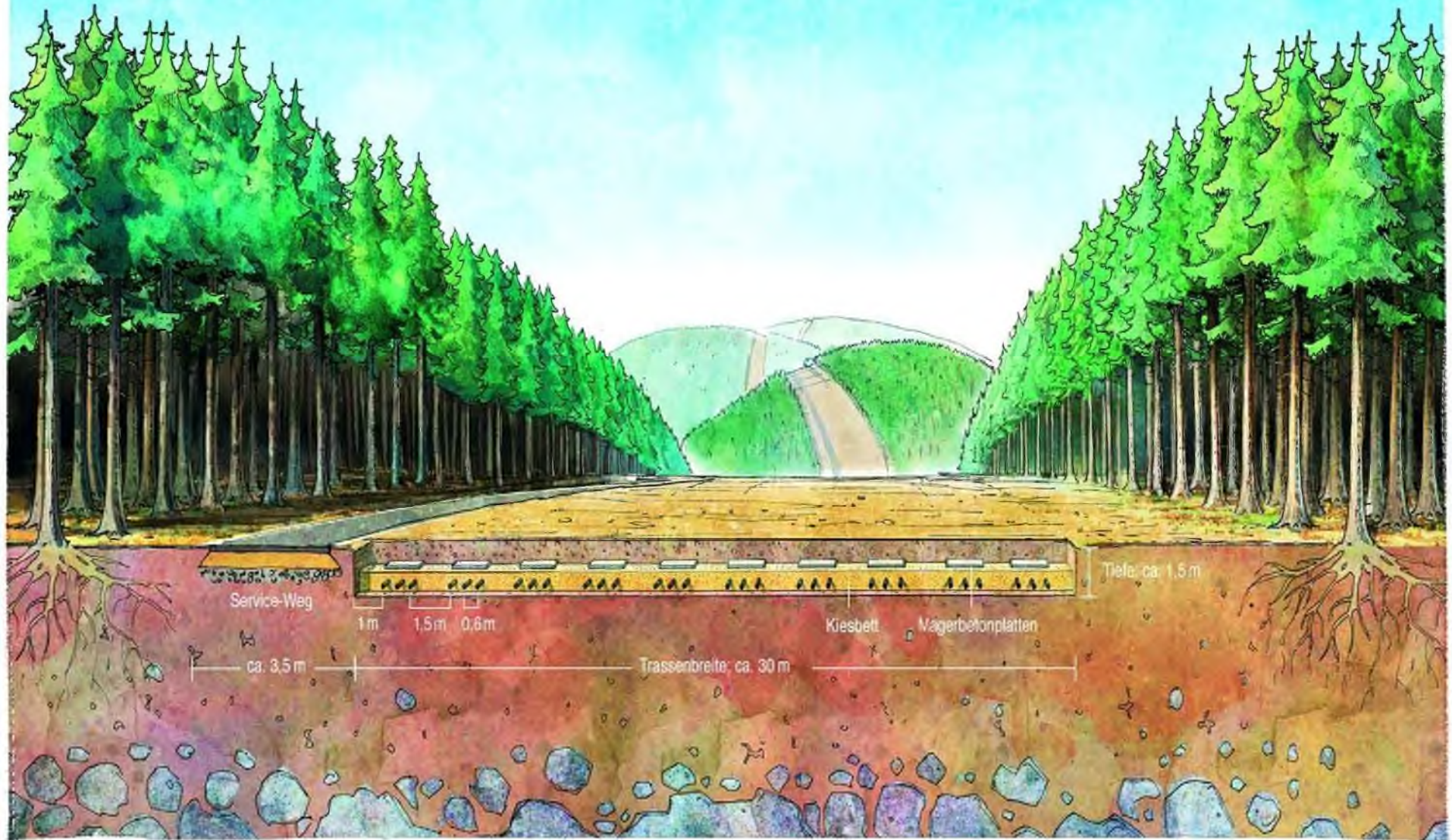
Quelle: wikipedia, online

Trasse 380-kV-Kabelanlage



10-systemige Kabeltrasse nach Fertigstellung

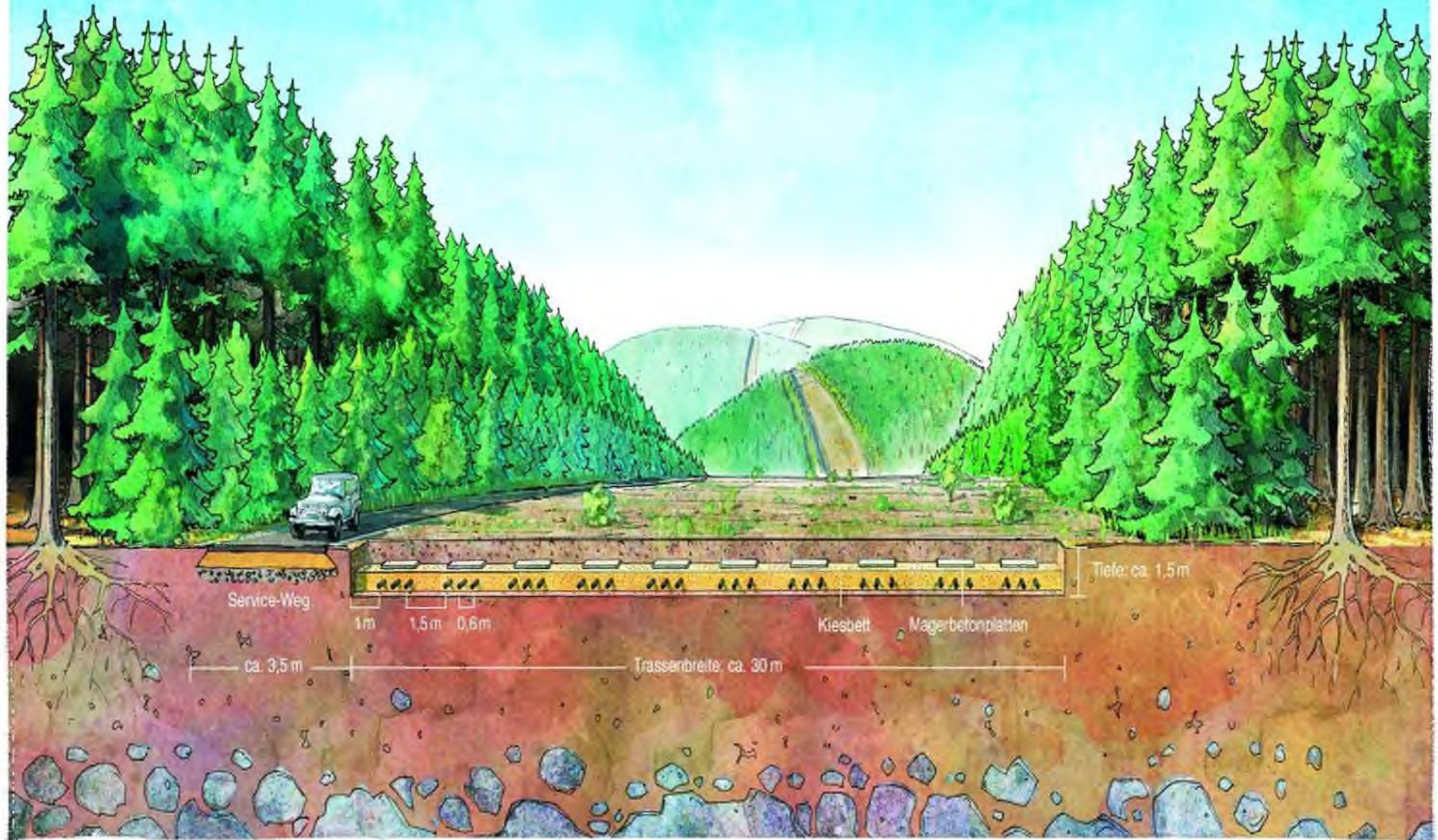
Quelle: <http://www.50hertz.com>



10-systemige Kabeltrasse

nach ca. 10 Betriebsjahren

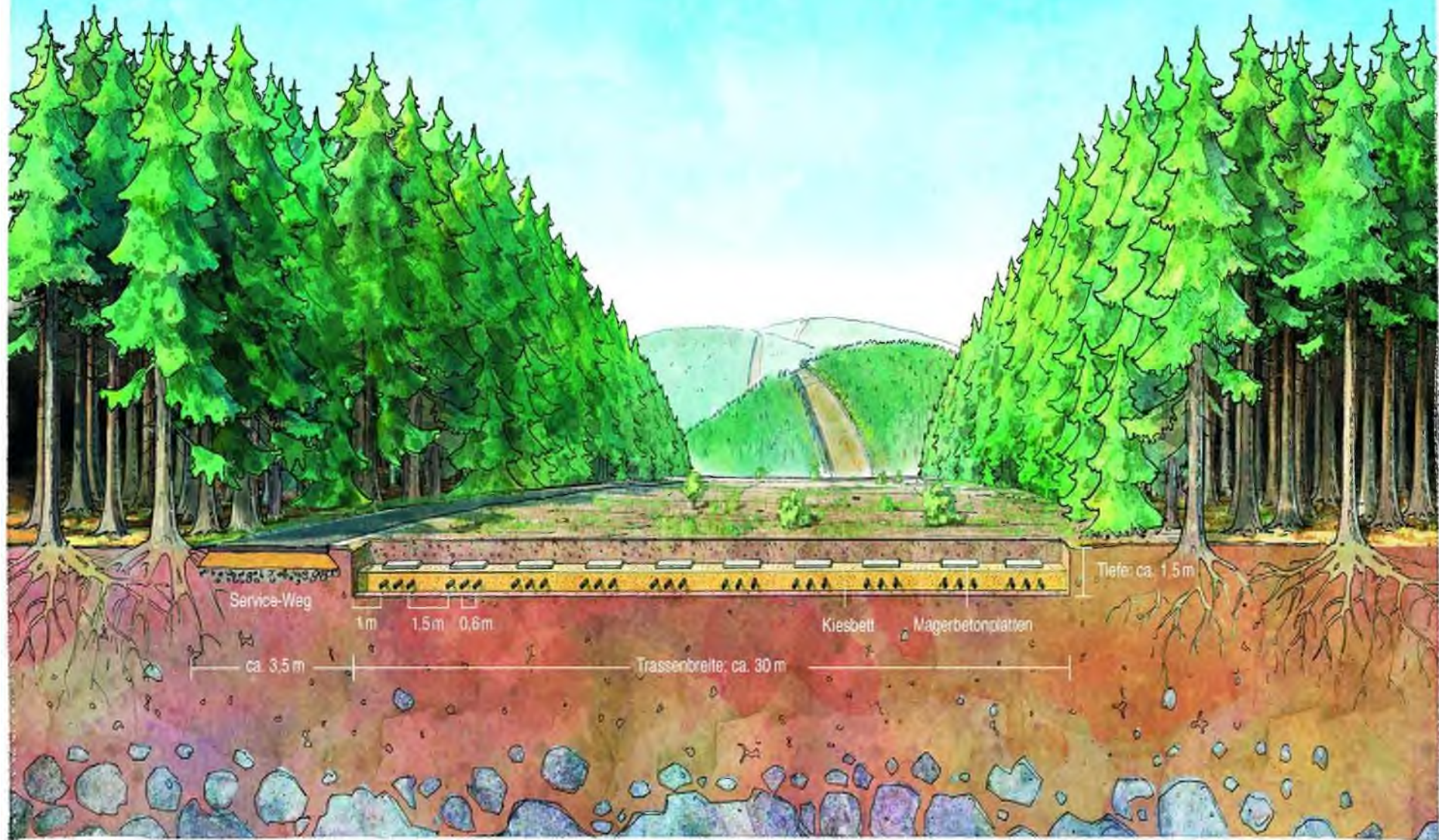
Quelle: <http://www.50hertz.com>



10-systemige Kabeltrasse

nach ca. 20 Betriebsjahren

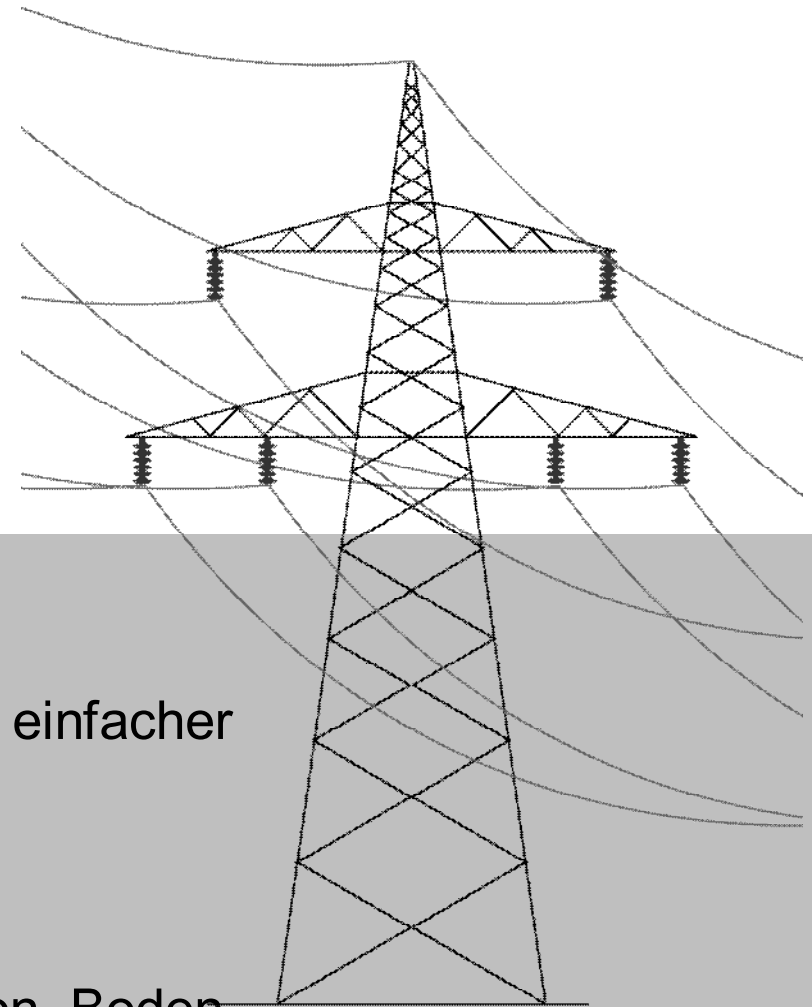
Quelle: <http://www.50hertz.com>



Auswirkungen von Erdkabeln auf die Kulturlandschaft

Zusammenfassung

- geringere Raumwirkung
- visuelle Integration in Kulturlandschaft einfacher
- Schneisenbildung im Wald (ca. 25 m)
- größere Flächeninanspruchnahme
- erhebliche Einwirkungen auf Vegetation, Boden



Quelle: wikipedia, online

Auswirkungen von Freileitungen auf die Kulturlandschaft

Bauzeitliche Auswirkungen

- Flächeninanspruchnahme (temporär)
z.B. Baustelleneinrichtungsfläche ,
Zuwegung, Seilzug (Mastbespannung)
- Gründungsmaßnahmen an den
Maststandorten

Quelle: Winkler-Hartenstein/Buksdrücker, ERM

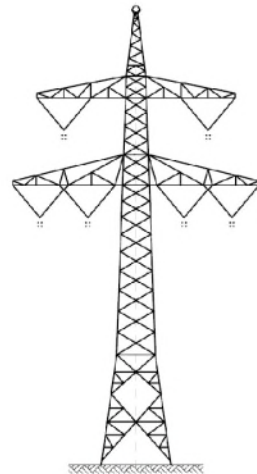


Betonieren der Fundamentplatte eines Plattenfundamentes

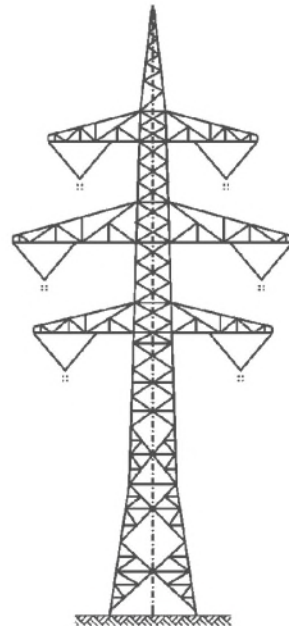


Gründung eines Stufenfundamentes

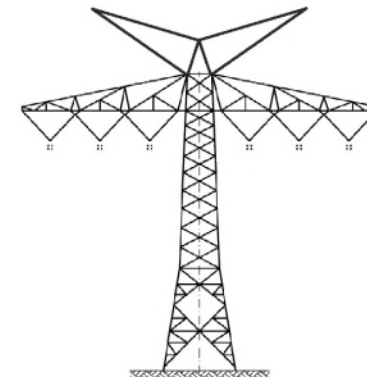
380-kV-Freileitung Masttypen



Donau



Tonne



Einebene



380-kV-Leitung Wahle-Mecklar

| 24 februari 2011 | 9



Bauweise einer 380-kV-Freileitung

- Masten in Donaubauweise (Stahlgittergerüst)
- je zwei 380-kV-Stromkreise mit je drei Leiterseilen
- Blitzschutzseil an Mastspitze
- Höhe im Regelfall etwa 50 Meter hoch, in Abhängigkeit von örtlichen Gegebenheiten können Masthöhen variieren
- Spannfeldlängen zw. 300 und 500 m je nach Standort
- Freihaltung eines Schutzstreifens von Bebauung und hohem Aufwuchs

Quellen: TenneT 2011, BI „Keine 380 kv-Freileitung im Schwalm-Eder-Kreis“

380-kV-Freileitung



Beseilung

- Bei Freileitungen:
2 Stromkreise
- Jeder Stromkreis hat 3
Phasen
- Zusätzlich:
Blitzschutzseil an der
Mastspitze

380-kV-Leitung Wahle-Mecklar

| 24 februari 2011 | 10

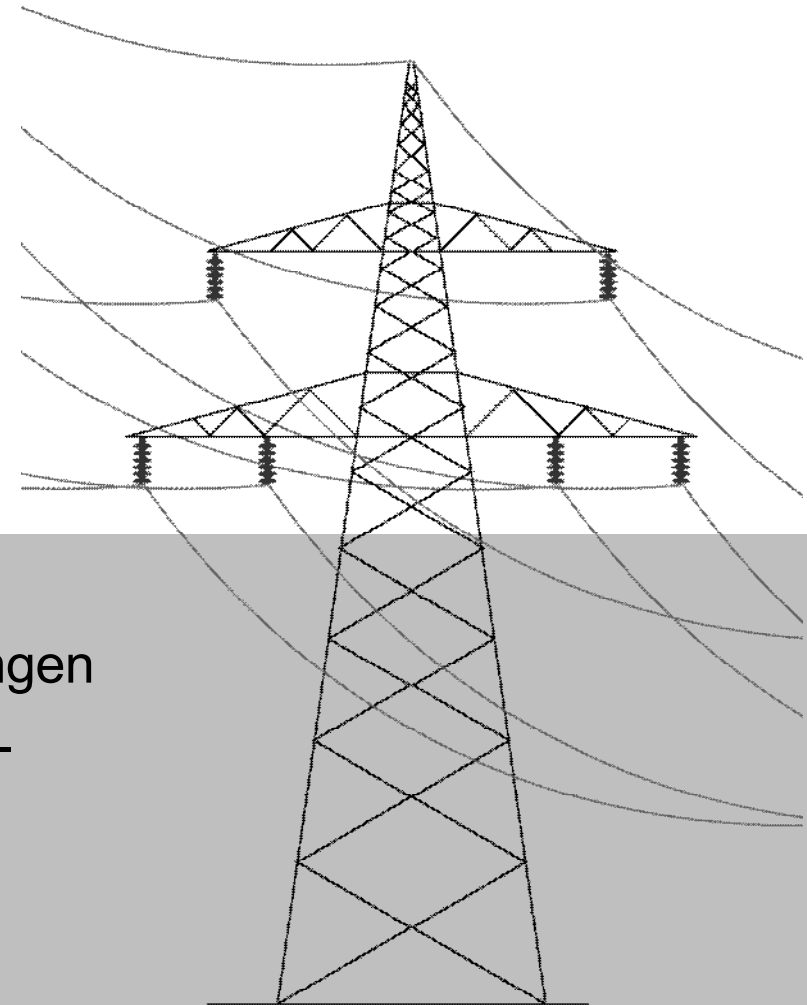


Auswirkungen von Freileitungen auf die Kulturlandschaft

Anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen

- Flächeninanspruchnahme (dauerhaft)
- Raumanspruch der Masten und Leitungen
- Verlust oder Veränderung landschaftsprägender Elemente
- Maßnahmen im Schutzstreifen
- Schallemissionen

Quelle: Winkler-Hartenstein/Buksdrücker, ERM

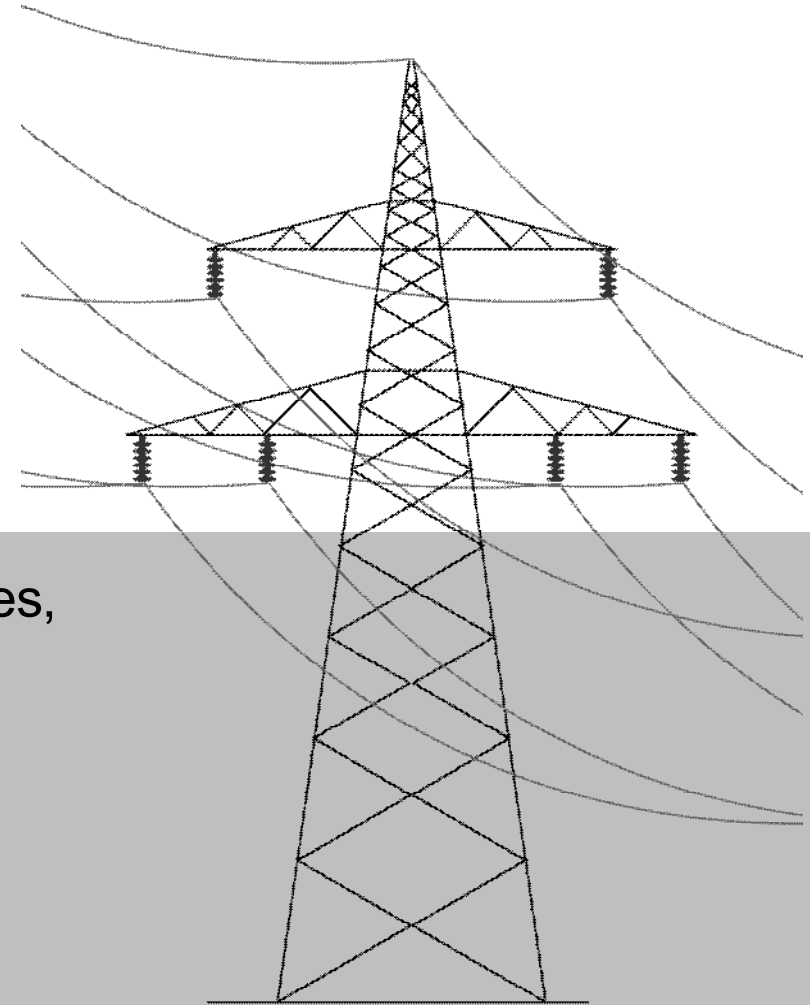


Quelle: wikipedia, online

Auswirkungen von Freileitungen auf die Kulturlandschaft

Anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen

- Beeinträchtigung des Landschaftsbildes, Fernwirkung je nach Landschaftstyp
- Zerschneidungseffekt/Trennwirkung, technische Überprägung
- Beeinträchtigung historischer Ortsansichten/Stadtsilhouetten



Quelle: wikipedia, online

Freileitung oder Erdkabel? - Auswirkung der Stromnetze auf die Kulturlandschaft und das Landschaftsbild

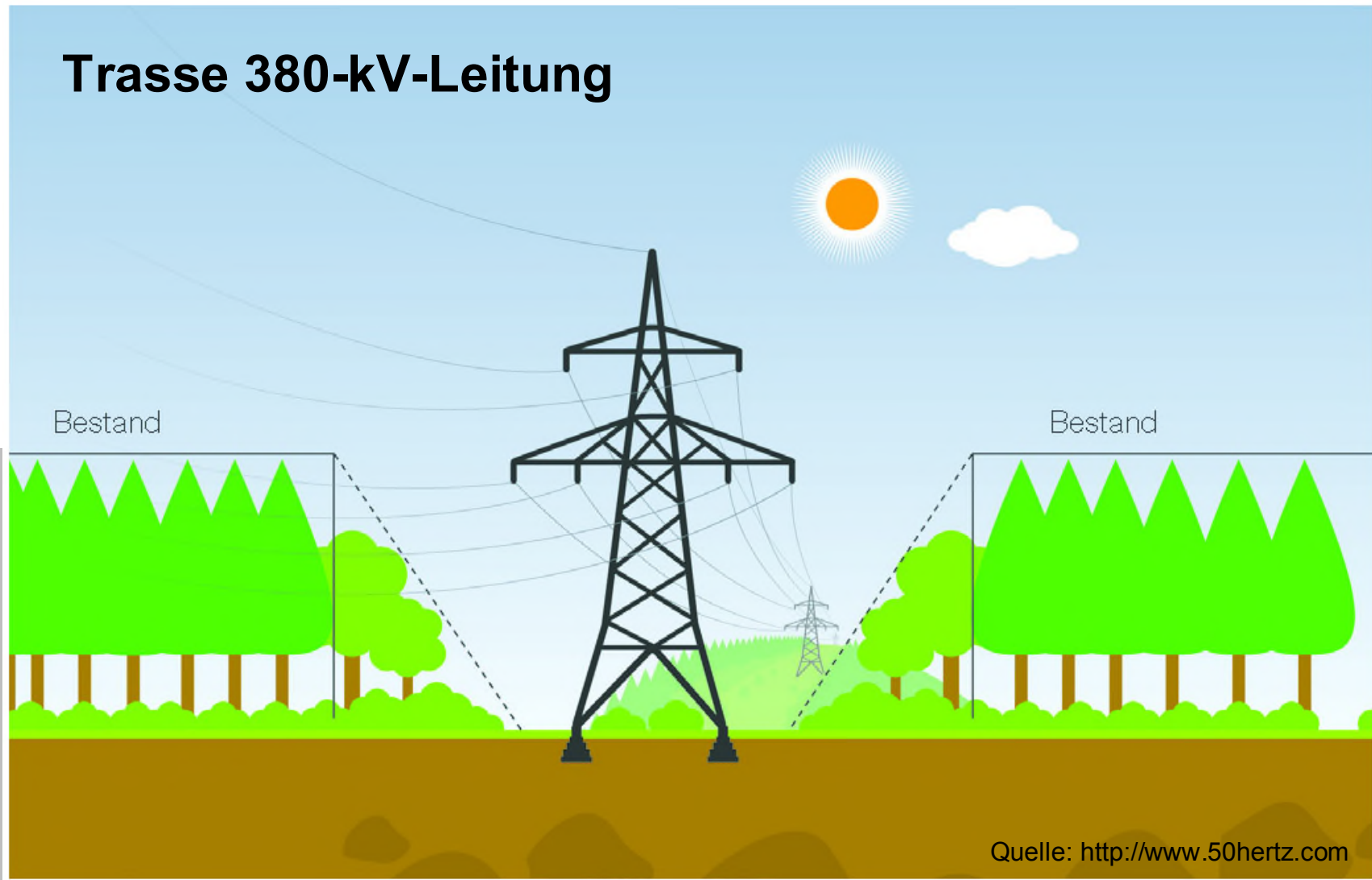


Mühlbach, Lkr. Hersfeld-Rotenburg



Osterbach-Mühle, Lkr. Hersfeld-Rotenburg

Trasse 380-kV-Leitung



Freileitung oder Erdkabel? - Auswirkung der Stromnetze auf die Kulturlandschaft und das Landschaftsbild

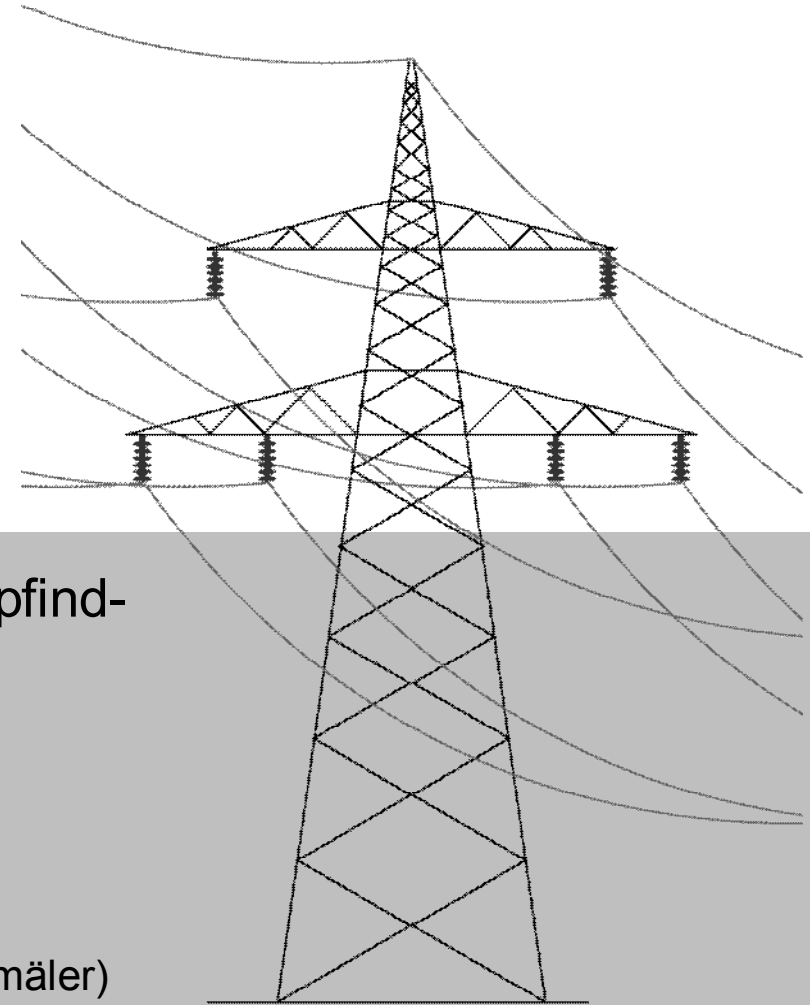


Hainrode, Lkr. Hersfeld-Rotenburg

Auswirkungen von Freileitungen auf die Kulturlandschaft

Anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen

- negative Auswirkungen auf visuell empfindliche Kuppen- und Höhenlagen (Wald, Weiden, Bergwiesen)
- Störung von **Wirkungsbezugsräumen** und bewusst gesetzten **Sichtbezügen** (Kulturlandschaftselemente, Bau- und Bodendenkmäler)



Quelle: wikipedia, online

Freileitung oder Erdkabel? - Auswirkung der Stromnetze auf die Kulturlandschaft und das Landschaftsbild



Osterbach-Mühle, Lkr. Hersfeld-Rotenburg

Freileitung oder Erdkabel? - Auswirkung der Stromnetze auf die Kulturlandschaft und das Landschaftsbild

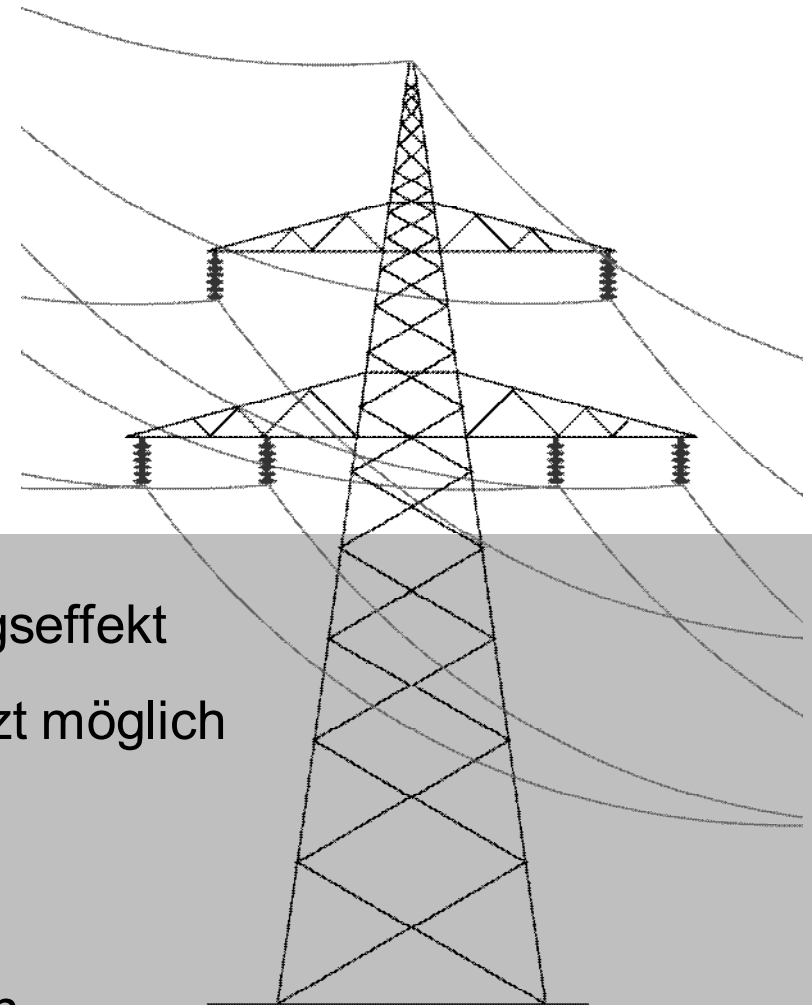


Blick vom Kloster Haydau in das Fuldataal

Auswirkungen von Freileitungen auf die Kulturlandschaft

Zusammenfassung

- größere Raumwirkung: Zerschneidungseffekt
- Integration in Kulturlandschaft begrenzt möglich
- Schneisenbildung im Wald (ca. 70 m)
- kleinere Flächeninanspruchnahme
- geringere Einwirkungen auf Vegetation und Boden



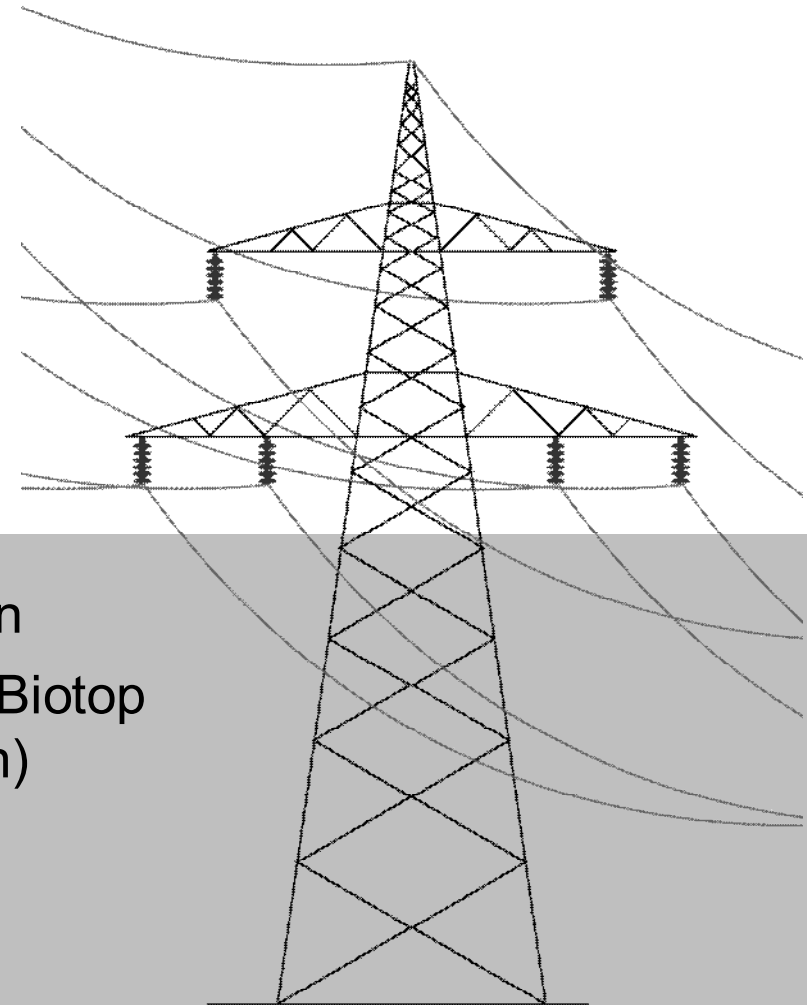
Quelle: wikipedia, online

Auswirkungen von Freileitungen auf die Kulturlandschaft

Anlagen- und betriebsbedingte Potenziale

- Offenland: Erhalt von Sandmagerrasen
- Schutzstreifen im Wald als wertvolles Biotop
(Förderung von Niederwaldstrukturen)
- Mastenstandort als Trittsteinbiotop

Quelle: Winkler-Hartenstein/Buksdrücker, ERM



Quelle: wikipedia, online

Freileitung oder Erdkabel? - Auswirkung der Stromnetze auf die Kulturlandschaft und das Landschaftsbild



Neumorschen, Lkr. Schwalm-Eder

Freileitung oder Erdkabel? - Auswirkung der Stromnetze auf die Kulturlandschaft und das Landschaftsbild



Amprion – Biotopmanagement



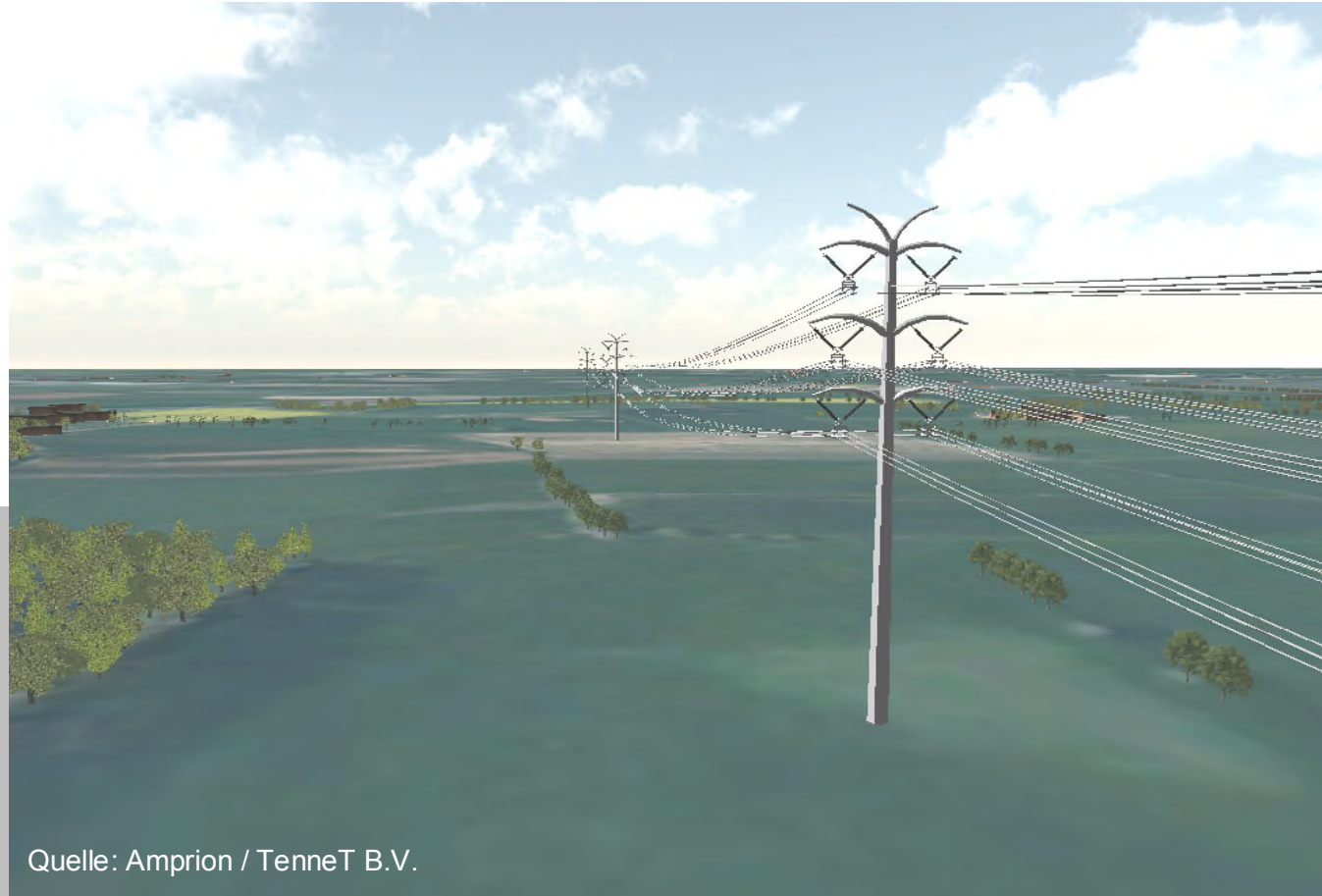
TRASSENMANAGEMENT.de



Trassenpflegekonzepte für wertvolle Lebensräume

Beispiel: Gestaltung von Waldschneisen

- historische Niederwaldwirtschaft als Vorbild
- extensive und häufige Pflegemaßnahmen: Förderung von langsamwüchsigen Baumarten
- stabile und reich strukturierte Biotope; artenreicher Lebensraum; Biotopverbund
- attraktives Landschaftsbild
- Wiederbelebung einer historischen Landnutzungsform

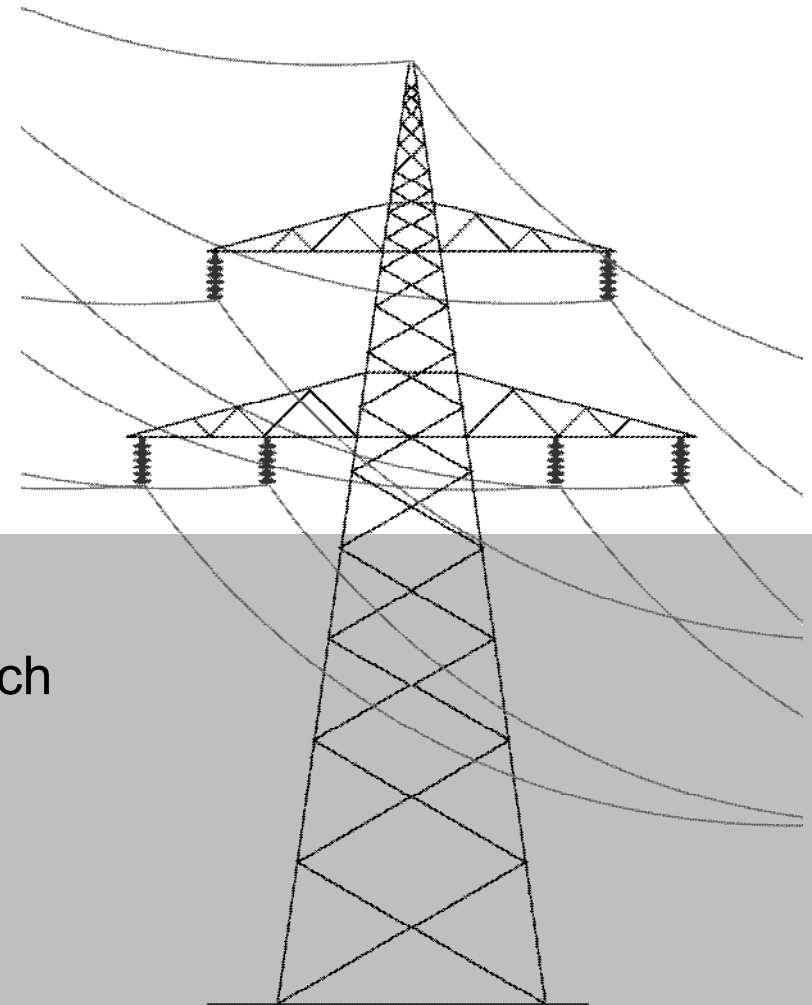


Quelle: Amprion / TenneT B.V.

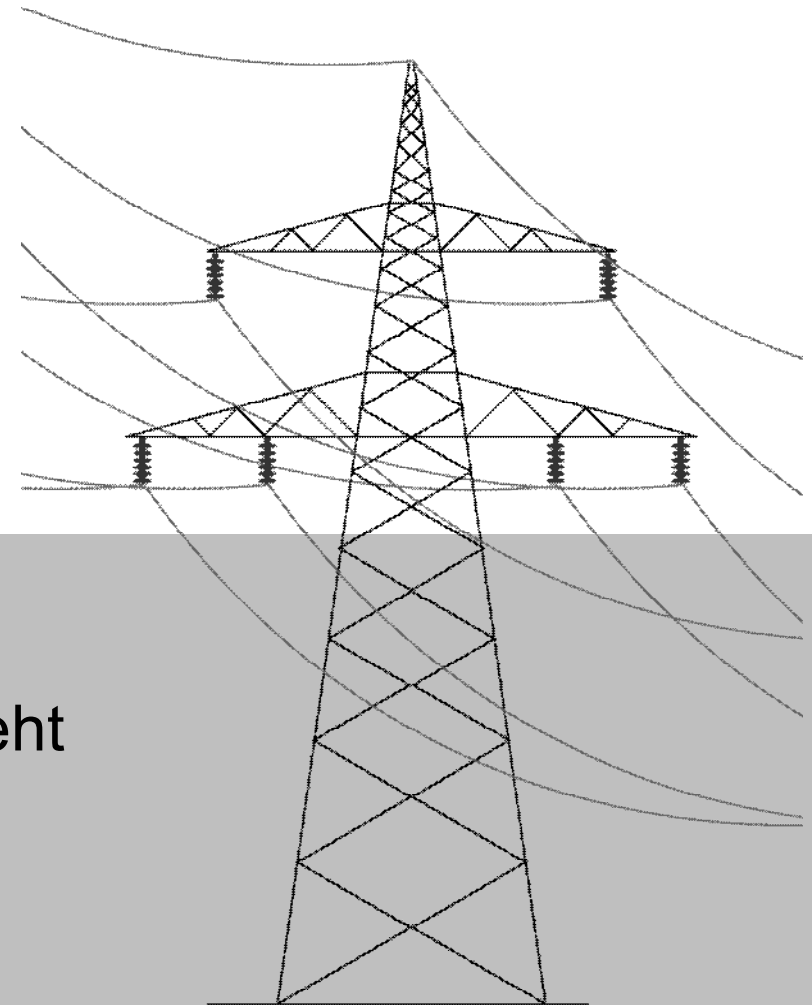
Freileitungen im neuen Design für mehr Akzeptanz?

Gretchenfrage I

Wann wird eine **Kulturlandschaft** durch das Einbringen von Freileitungen oder Erdkabeln **erheblich beeinträchtigt**?



Quelle: wikipedia, online



... wenn die **EIGENART** einer
Kulturlandschaft verloren geht

Quelle: wikipedia, online

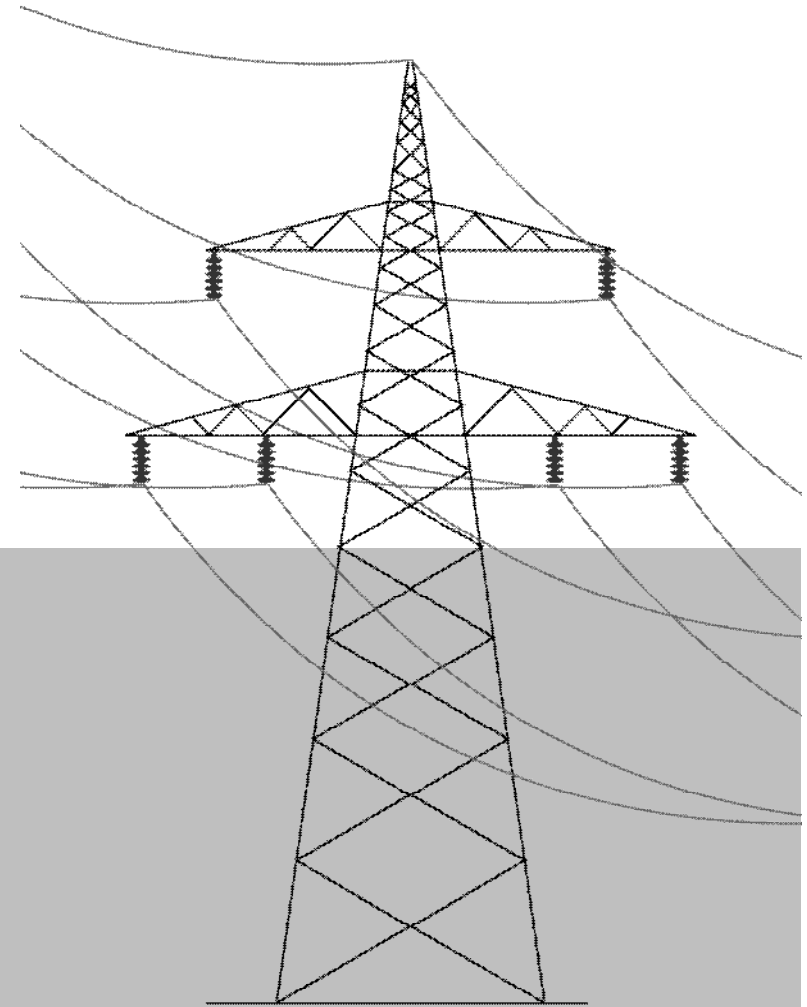
EIGENART als zentrales Kriterium

Eigenart ist ...

- naturbedingt
- kulturbedingt

**enge Verknüpfung zu Wertmaßstäben
in der Denkmalpflege**

Zeugniswert, Alterswert



Quelle: wikipedia, online

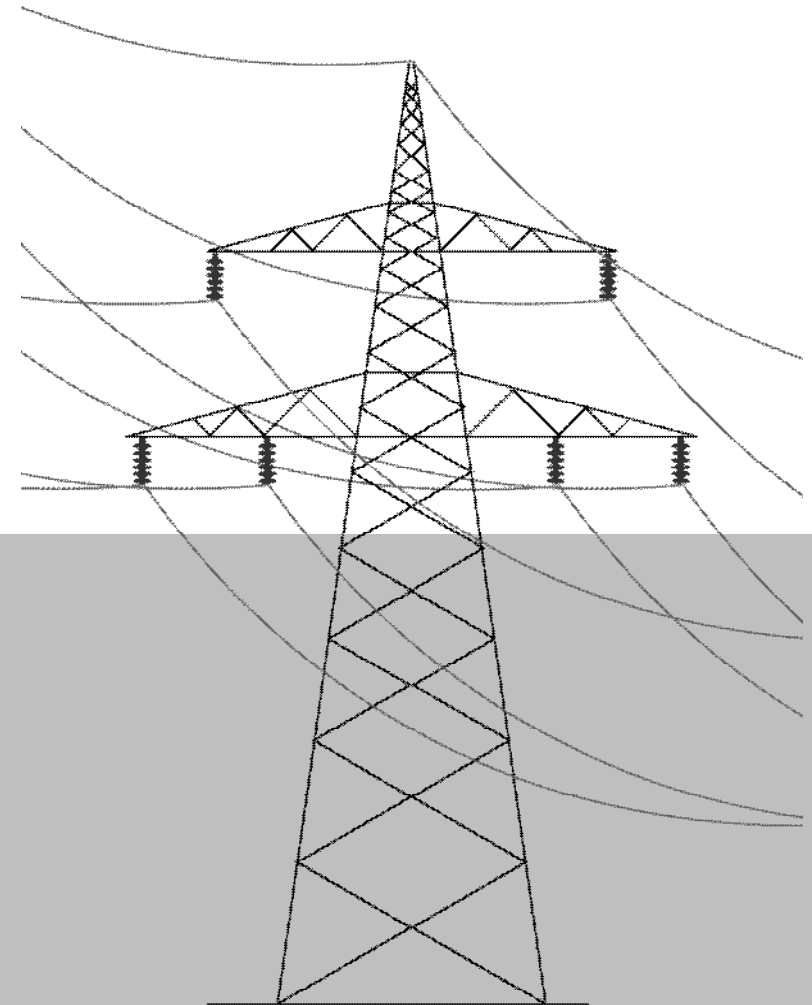
Freileitung oder Erdkabel? - Auswirkung der Stromnetze auf die Kulturlandschaft und das Landschaftsbild



Neumorschen, Lkr. Schwalm-Eder

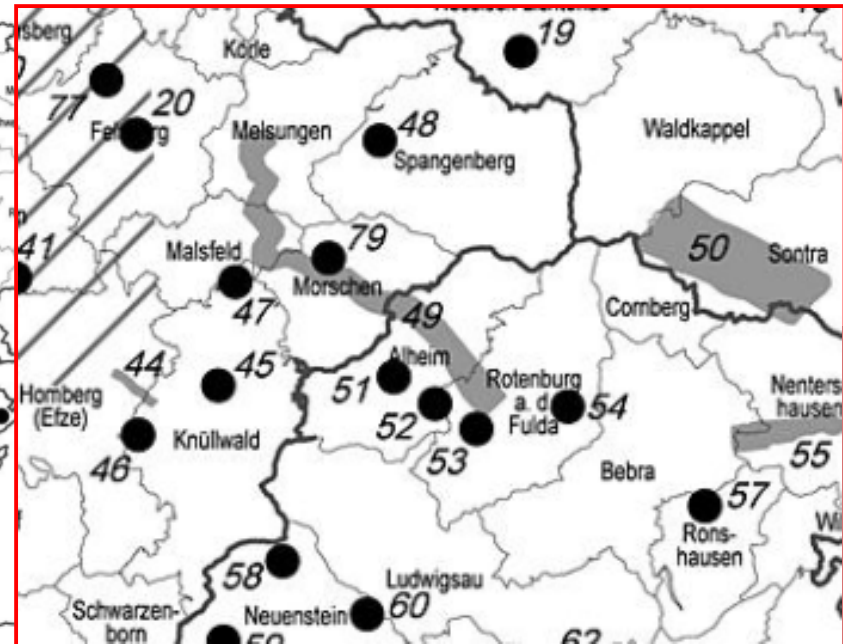
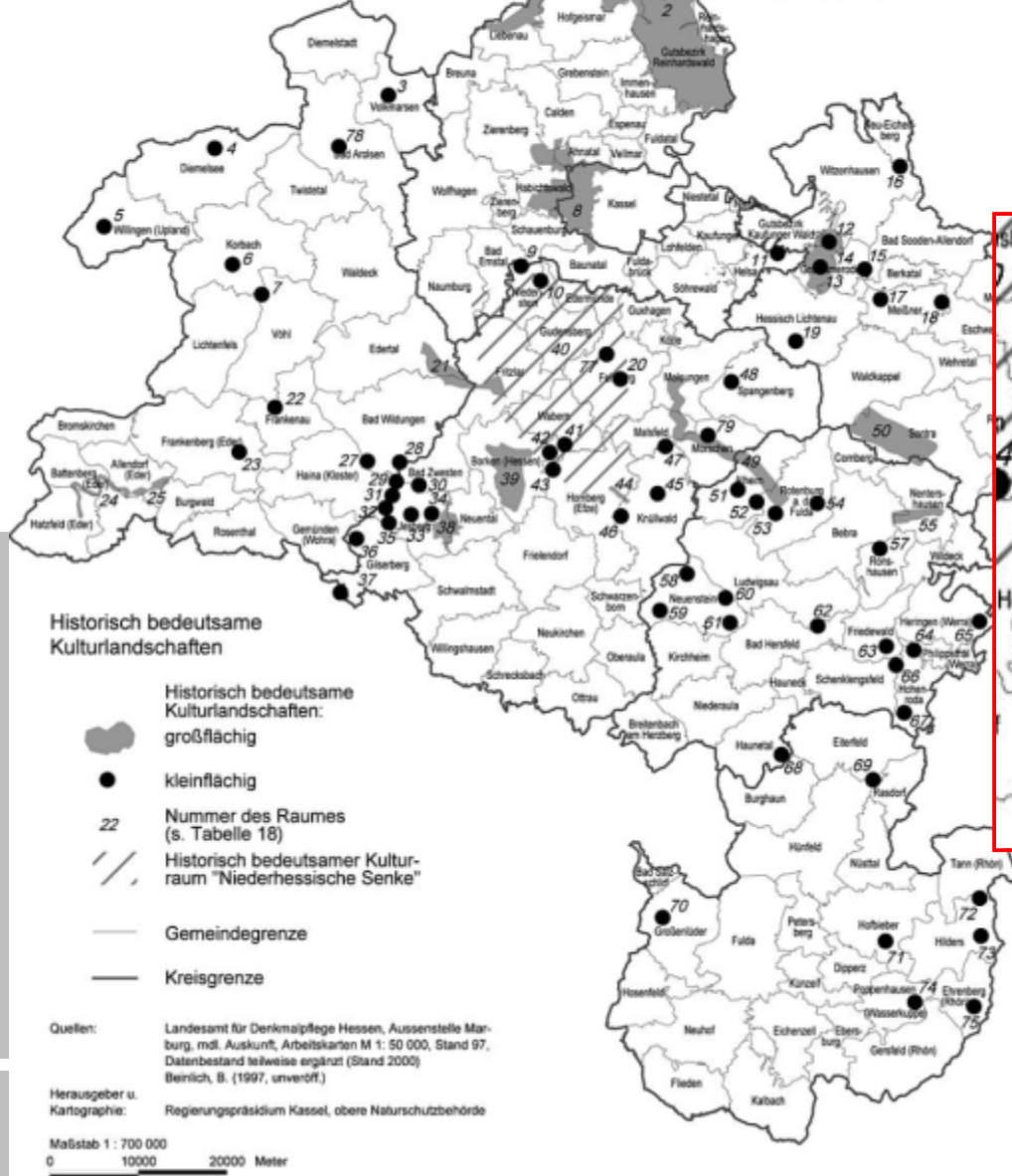
Voraussetzung

- kurlandschaftsräumliche Gliederung
- Abgrenzung von historischen Kulturlandschaften und hist. bedeutsamer Kulturlandschaftsbereiche



Quelle: wikipedia, online

Landschaftsrahmenplan
Nordhessen
Karte 19
Historisch bedeutsame
Kulturlandschaften

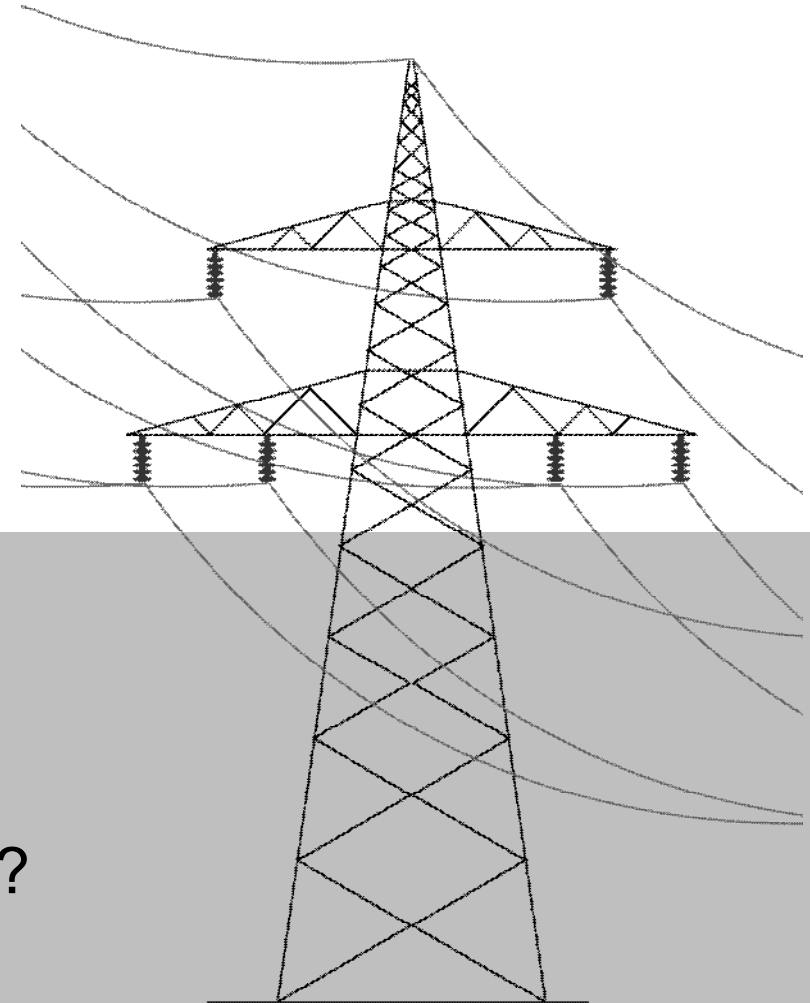


Landschaftsrahmenplan
Nordhessen (2000)

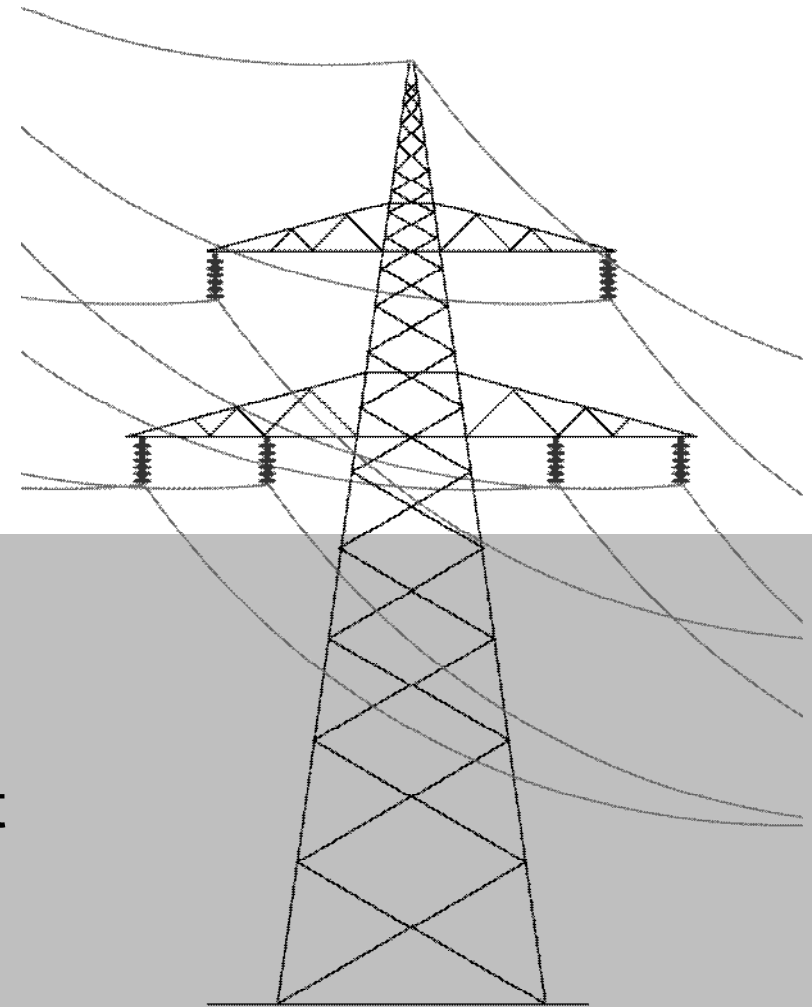
Regierungspräsidium (RP) Kassel

Gretchenfrage II

Wann wird ein **Denkmal** durch das Einbringen von Einbringen von Freileitungen oder Erdkabeln **erheblich beeinträchtigt**?



Quelle: wikipedia, online

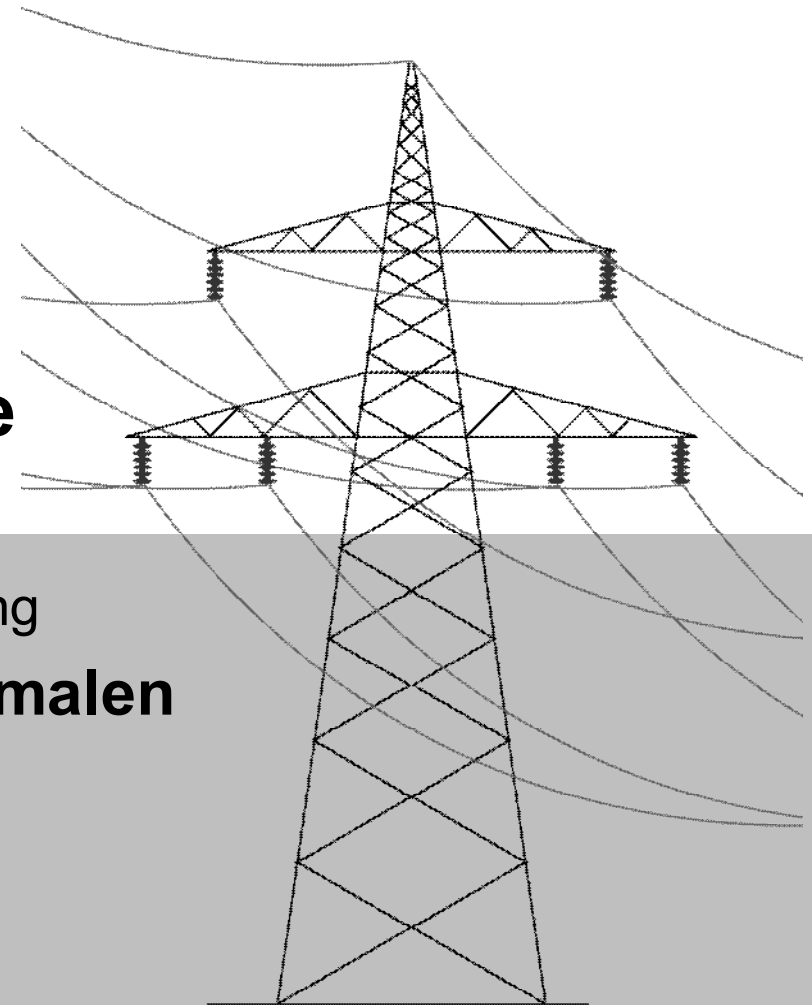


... wenn das **WESEN** eines
Denkmals übermäßig beeinträchtigt oder gar verloren geht

Quelle: wikipedia, online

Aufgabe der Denkmalpflege

Benennung und kartografische Darstellung
von **landschaftswirksamen Denkmalen**
sowie deren **Wirkungsraum**



Quelle: wikipedia, online



Vielen Dank!

Neumorschen, Lkr. Schwalm-Eder