

Erneuerbare Energie und Landschafts Bewertungen der Auswirkungen von Höchstspannungstrassen auf das Landschaftsbild

Prof. Dr. Jürgen Peters

Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde



WORKSHOP



Welche Auswirkungen auf Lebensräume und Landschaft gehen von Trassen zur Stromübertragung aus und wie lassen sie sich vermeiden oder verringern?

Einladung des NABU-Bundesverbandes

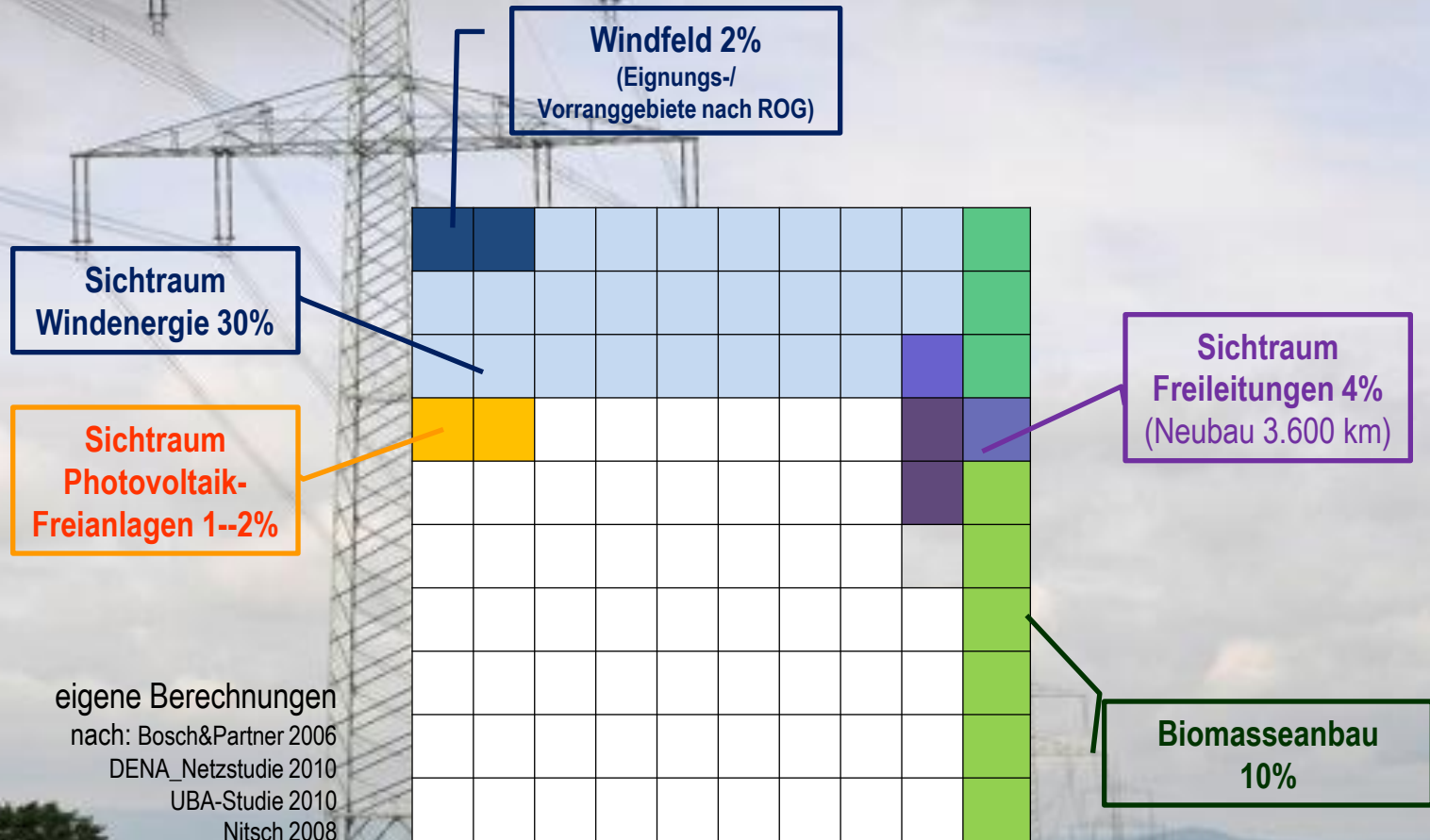
Montag, 14. Oktober 2013:

Experten-Workshop, TLUG Jena, 10:30 Uhr bis 17:00 Uhr

Dienstag, 15. Oktober 2013:

Exkursion zu Freileitungsabschnitten bei Oberweißbach und Hummelshain, 9:00 Uhr bis 13:15 Uhr

Wirkungen des Ausbaus der Erneuerbaren Energien (100% Ziel) auf das Landschaftsbild



eigene Berechnungen
nach: Bosch&Partner 2006
DENA_Netzstudie 2010
UBA-Studie 2010
Nitsch 2008
Bund in Bayern e.V. 2011
Solarenergie Förderverein
Deutschland e.V. 2011

Gesamtfläche BRD 357104 km² (100%)

Im Bundesnaturschutzgesetz wird das Landschaftsbild mit den Begriffen

- **Vielfalt,**
- **Eigenart und**
- **Schönheit**
umschrieben



Foto: J. Peters 2012

Die Eigenart einer Landschaft wird durch charakteristische Merkmale (Geomorphologie, natürliche oder kulturräumliche Landschaftselemente) hervorgerufen.

Ein ausgeprägte Eigenart macht Landschaften unverwechselbar

Landschaftliche Schönheit

- **Komplexität** (Vielfalt / Kontraste)
- **Ordnung** (Symmetrie / Rhythmus)
- **Harmonie** (Bezogenheit / Einfachheit / Proportion)



Allee in der Uckermark - J. Peters 2012

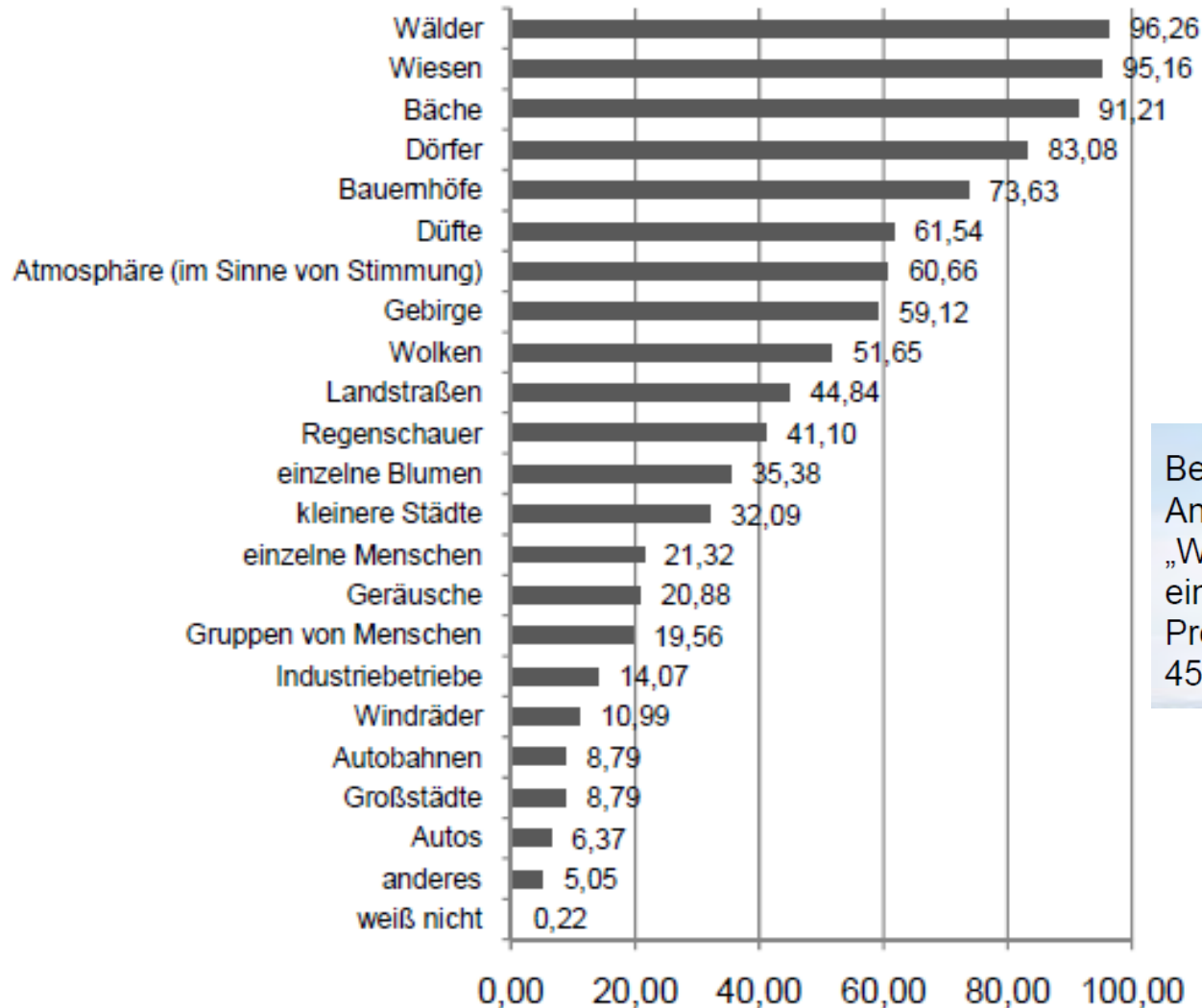


Foto: J. Peters 2012

**„So wahr es ist, dass ein jegliches
in der Natur als schön aufgefasst
kann werden, so wahr das Urteil, die
Landschaft der Toskana sei schöner
als die Umgebung von Gelsenkirchen.“**

Adorno, Th. W. (1970): Ästhetische Theorie.
In: Gesammelte Schriften. Bd. 7. Frankfurt am Main.

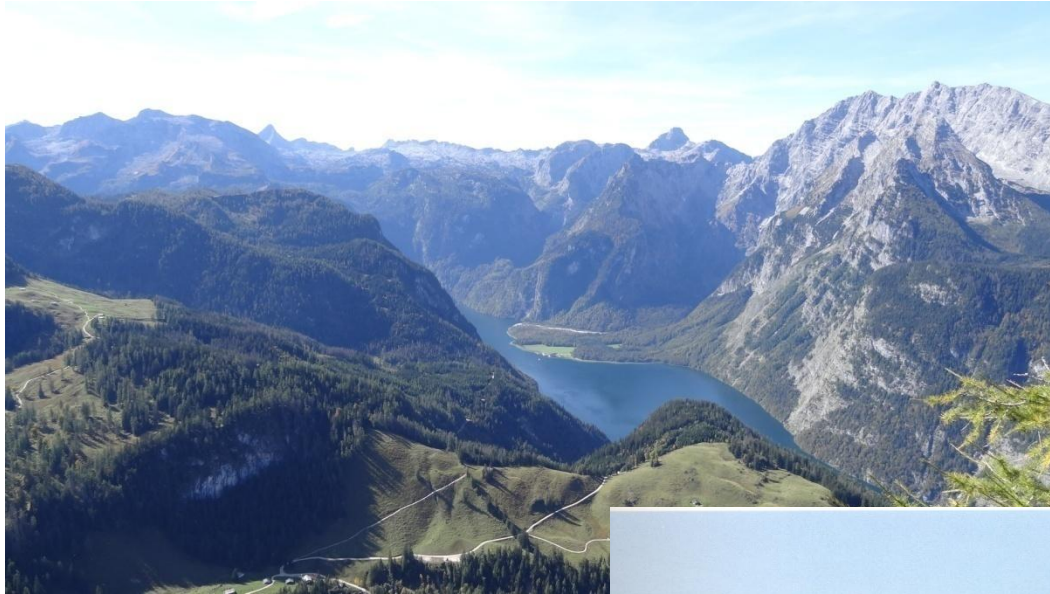
Idealtypische Konfiguration von Landschaft



Bestandteile von Landschaft:
Antworthäufigkeiten zu der Frage:
„Was gehört Ihrer Meinung nach zu
einer Landschaft?“ (Angaben in
Prozent; Befragung im Saarland; n =
455; nach: Kühne 2006).



Landschaftskonzepte



Alpen Foto: J. Peters 2012



Bertrand, Yann Arthus (2005): Die Erde von oben: Ein Jahrhundert-Projekt. Frederking & Thaler Verlag, München

Mader, Günther, Neubert-Mader, Laila 1996: Bäume als Gestaltungsmittel in Garten, Landschaft und Städtebau. Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart



Naturlandschaft

**Historisch gewachsene
Landschaft (o.re.)
zweckrational gestaltete
Landschaft (u.)**

Visuelle Verletzlichkeit von Landschaften gegenüber Windenergieanlagen und Hochspannungsleitungen

Landschaftstypen	Merkmal	Verletzlichkeit gegenüber WEA und Hochspannungsmasten
<p>Naturlandschaften Naturnahe Landschaft</p>	<p>Naturnähe (Abwesenheit anthropogener Einflüsse)</p>	<p>extrem hoch</p>
<p>„Historische“ Kulturlandschaft</p> <p>Gestaltete zweckrationale Kulturlandschaft (Bsp.: Polder Niederlande)</p> <p>Gartenkünstlerisch gestaltete Kulturlandschaft (Bsp.: Potsdamer K.)</p> <p>„moderne“ Agrarlandschaft</p> <p>Suburbane Landschaft</p>	<p>Kleinteiliges Nutzungsmuster Historische Kontinuität Hohe Dichte kulturhistorischer Landschaftselemente</p> <p>Orthogonale Muster</p> <p>Gesamtkonzept (Idee / Leitbild) Sichtbeziehungen</p> <p>Ausgeräumtheit; große Schläge</p> <p>technische Infrastrukturen Zersiedlung</p>	<p>hoch</p> <p>gering</p> <p>hoch</p> <p>mittel</p> <p>gering</p>

Wesentliche **Eigenschaften einer Landschaft** in der
Wahrnehmung durch....

Einheimische

Vertrautheit
Kontinuität
Persistenz

Touristen

Unverwechselbarkeit

Naturnähe / Historische Bedeutung

Authentizität (originale alte Gebäude)

Integrität (Intaktheit)



Foto: J. Peters 2013

Landschaftsbildbewertung

4,14 (Bewertung)

**Bewerten Sie bitte die Schönheit der gezeigten Landschaft
von
1 (häßlich) - 10 (sehr schön)**

Bewertung durch Studierende im MSC Studiengang Nachhaltiges
Tourismusmanagement 2010 und 2011 (n= 53)

Beste Wert: 7,3

Schlechtester Wert: 3,7

Ø 5,95

Gesamtzahl der Fotos: 24



7,3



3,7



5,3



Foto: Jan Eisenfeld

5,4



5,79

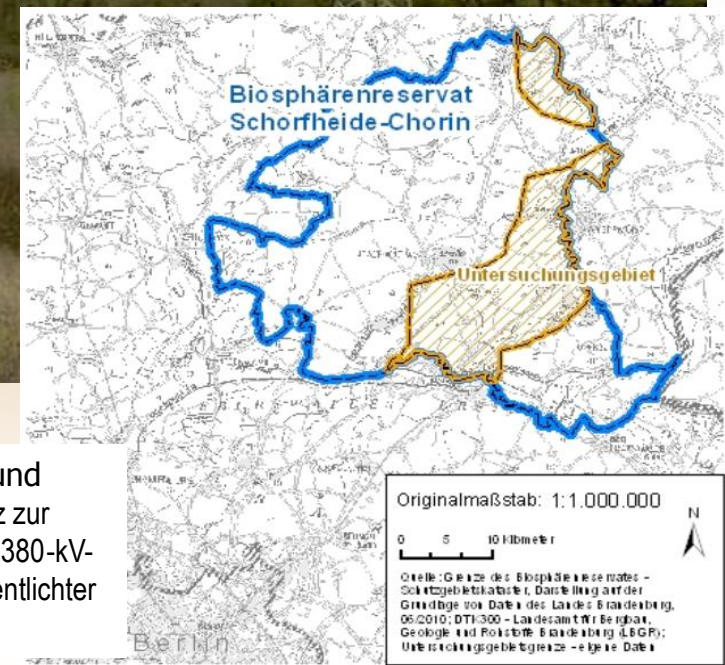


Foto: Jan Eisenfeld

Uckermarkleitung 380-kV-Leitung Bertikow - Neuenhagen 481/482

Landschaftsbildgutachten zur geplanten 380-kV-Leitung im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin (Uckermarkleitung)

- Bericht -



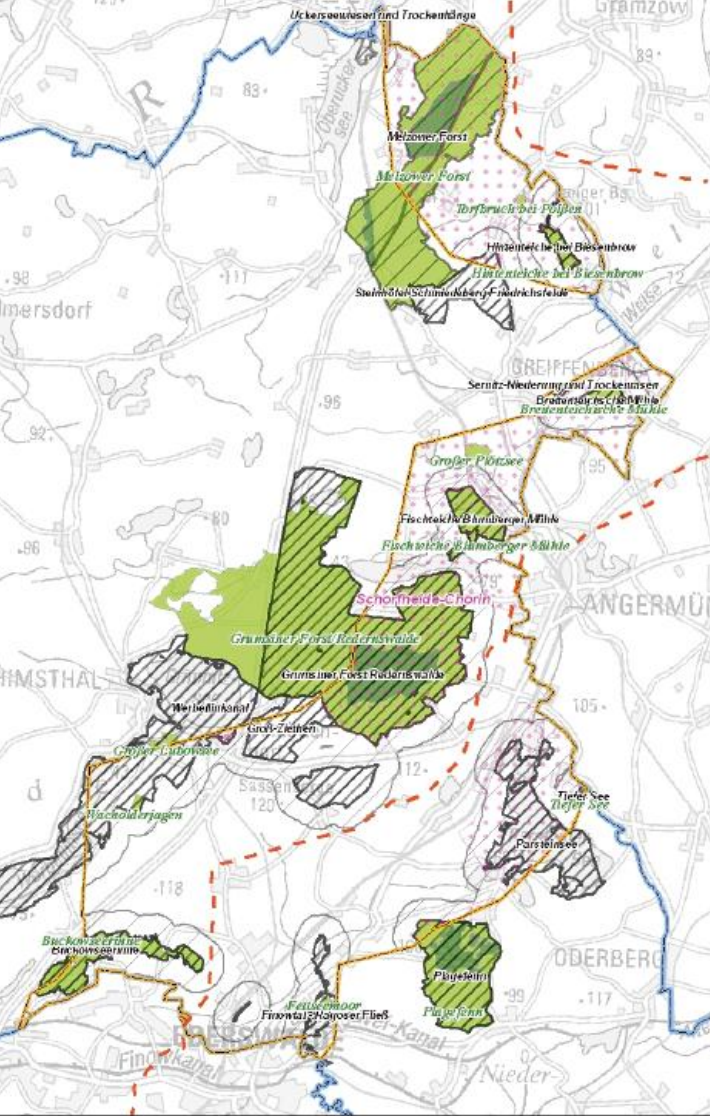
Jürgen Peters, Ernst Brahms, Milena Welsch, Frank Torkler, Christian Wygoda und Oliver Sass 2011: Hochspannungsfreileitung und Landschaftsbild - Ein methodischer Ansatz zur Bewertung der Sichtwirkung und der landschaftsästhetischen Beeinträchtigung am Beispiel der 380-kV-Leitung im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin (Brandenburg) . HNE Eberswalde, unveröffentlichter Projektbericht.



Foto Milena Welsch 2010
Peters, Brahms et.al. 2011



Foto: Milena Welsch 2010



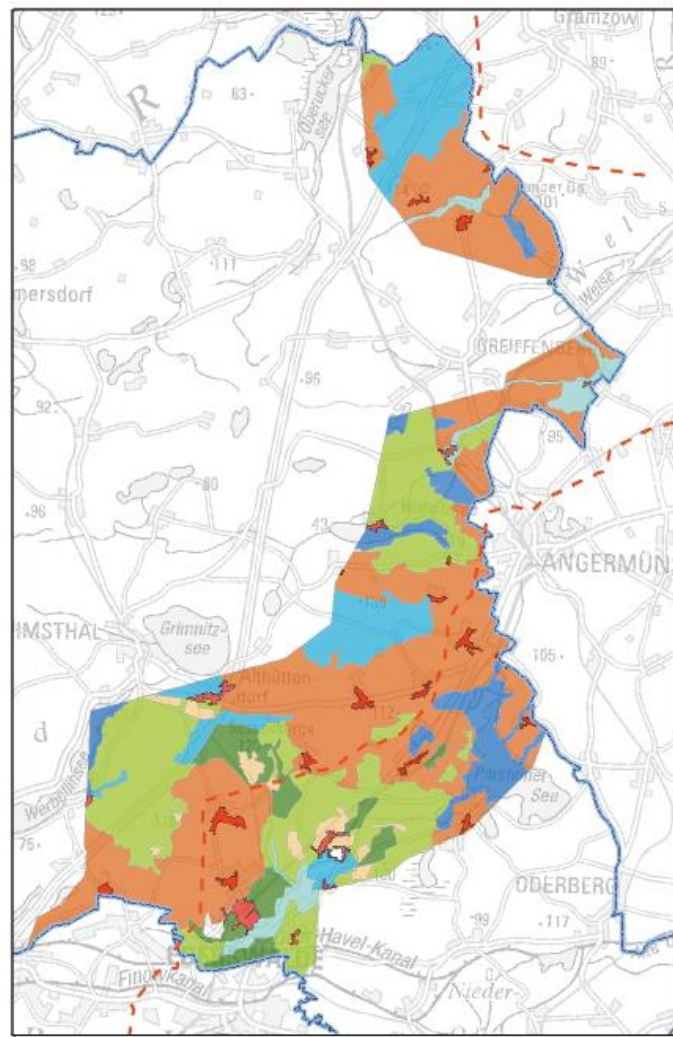
Schutzgebiete im Untersuchungsgebiet



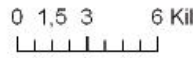
Originalmaßstab: 1:200.000

Quelle: Schutzgebiete - Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV) 2010; FFH-Gebiete - DTK300 - Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (LBGR)

- Legende**
- - 380 Kv Oberleitung
 - ▭ Untersuchungsgebiet
 - ▭ Biosphärenreservatsgrenze
 - ⊛ Europäische Vogelschutzgebiete
 - ▭ FFH-Gebiete
 - ▭ sensible FFH-Gebiete
 - ▭ FFH-Gebietspuffer
 - Naturschutzgebiete**
 - ▭ Totalreservat gem. Schutzanordnung
 - ▭ allgemeine Schutzgebietsfläche



Landschaftsbild des Untersuchungsgebietes



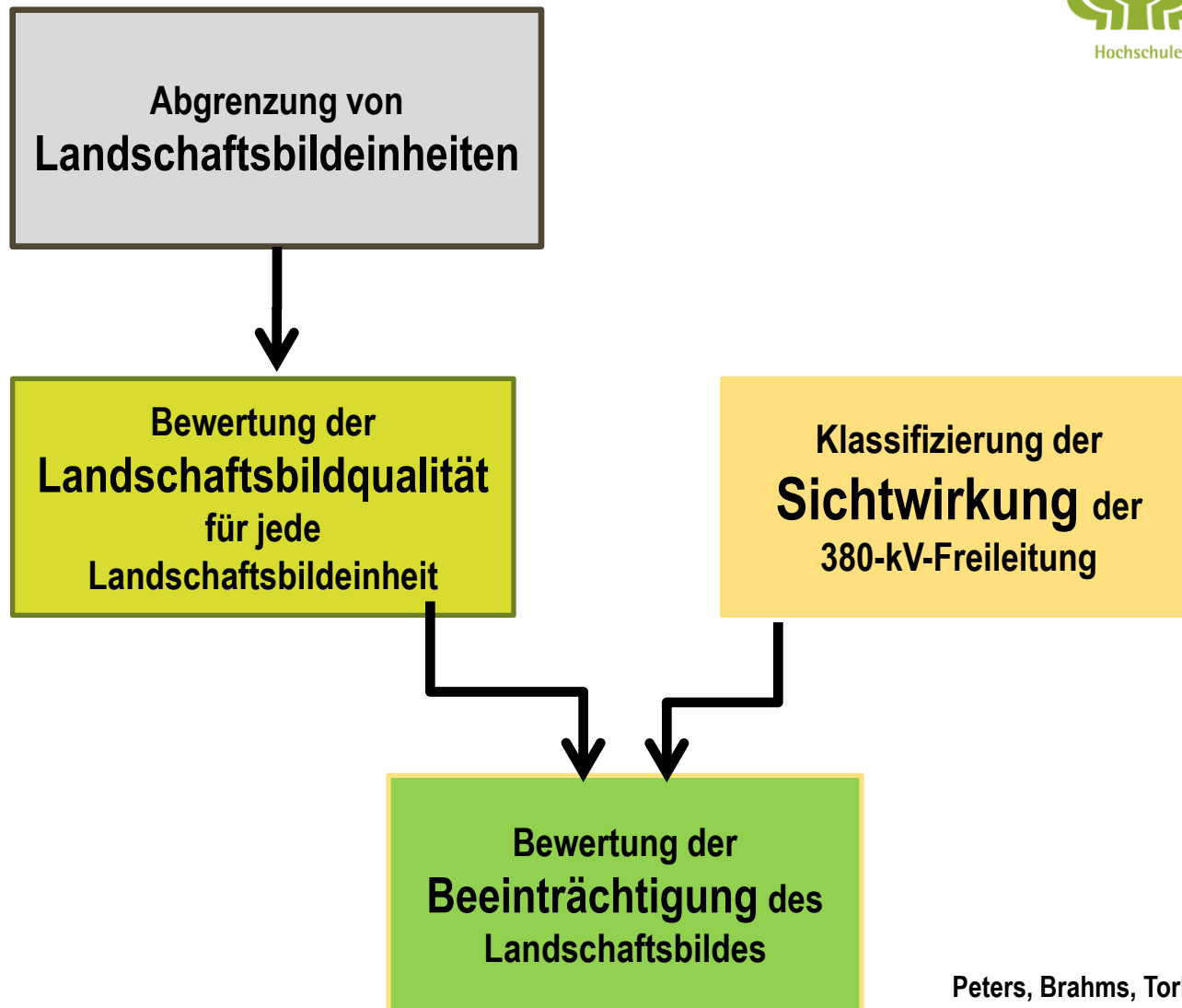
Originalmaßstab: 1:200.000

Quelle: Landschaftsbildtypen Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, Landschaftsrahmen (LRP) Karte 7a „Landschaftsbildtypen“, 2007; DTK300 - Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (LBGR)

- Legende**
- - 380 Kv Oberleitung
 - ▭ Untersuchungsraum
 - ▭ Biosphärenreservatsgrenze
 - ▭ Ortschaften
 - Landschaftsbildtypen**
 - ▭ Laub- und Mischwaldlandschaft
 - ▭ Nadelwaldlandschaft
 - ▭ Niederungslandschaft
 - ▭ Rodungsinself in Waldlandschaft
 - ▭ Seenlandschaft
 - ▭ Waldseenlandschaft
 - ▭ reichstrukturierte Offenlandschaft

Peters, Brahm, Torkler, Welsch et al.

Abbildung 6: Landschaftsbildtypen des Untersuchungsgebietes



Peters, Brahms, Torkler, Welsch et.al. 2011

Untersuchungsdesign zur Ermittlung der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die 380-kV-Leitung

Unterkriterium	
Eigenart	Naturräumliche Kontinuität
	Kulturhistorische Kontinuität
	Jüngere markante Landschaftsbildelemente
Vielfalt	Reliefviefalt
	Landschaftstypische Biotopvielfalt – Anzahl der Biotope pro km ²
	Landschaftstypische Nutzungsviefalt
	Schlaggröße
	Anordnung von Strukturmerkmalen
	Vertikale Struktur
	Jahreszeitliche Aspekte





**Bewertung der
Landschaftsbildqualität
für jede
Landschaftsbildeinheit**




Bewertungskriterien

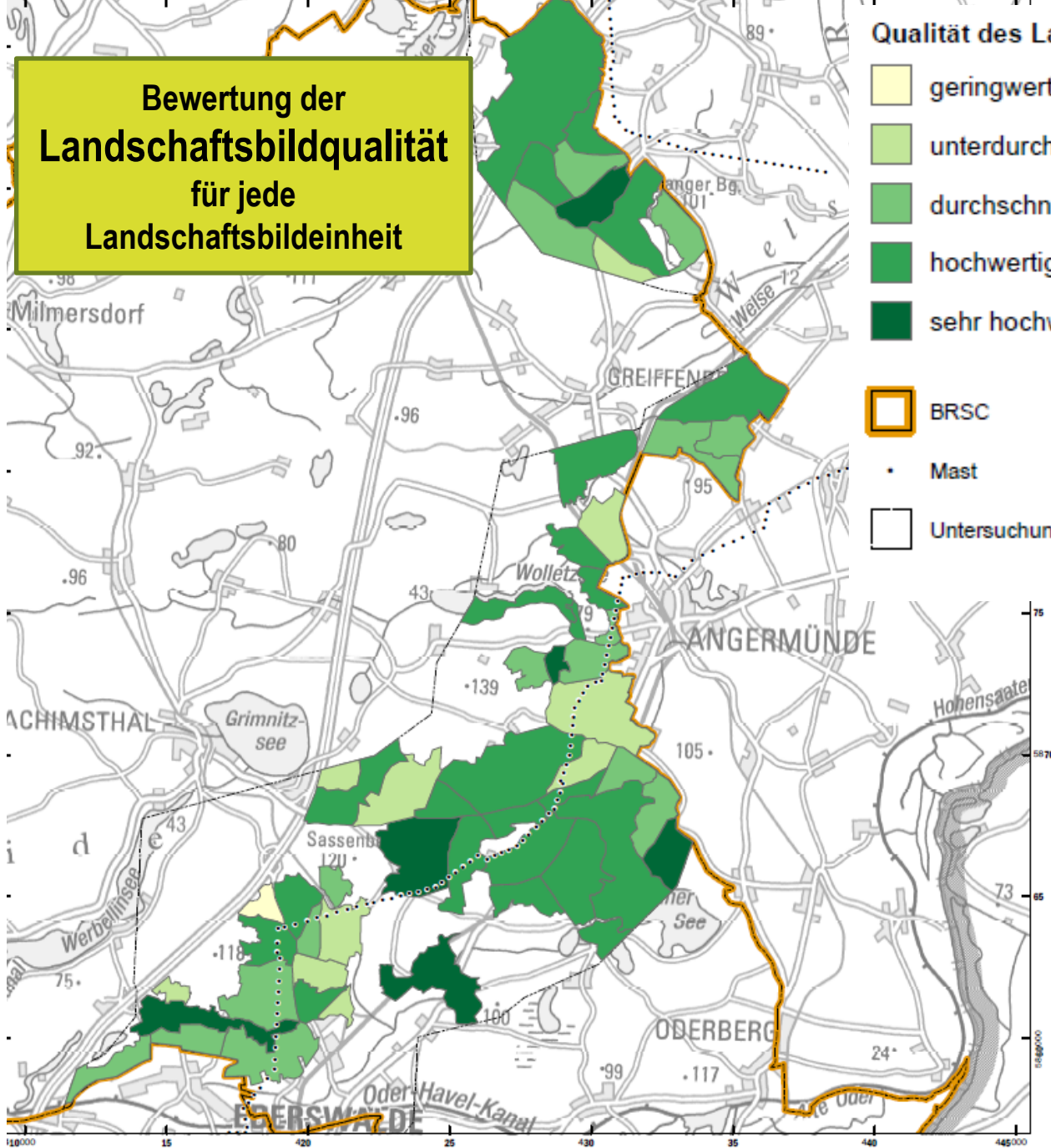
Schönheit	Kohärenz/Harmonie
	Maßstäblichkeit/Proportionen
	Einbindung von Siedlungen
	Einbindung von Waldrändern
	Einbindung von Uferrändern
	Einbindung von Ackerrändern
	Blickbeziehungen
	Synästhetische Aspekte

**Bewertung der
Landschaftsbildqualität
für jede
Landschaftsbildeinheit**

Qualität des Landschaftsbildes (Gesamtbewertung)

-  geringwertig
-  unterdurchschnittlich
-  durchschnittlich
-  hochwertig
-  sehr hochwertig

-  BRSC
-  Mast
-  Untersuchungsgebiet



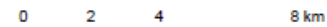
**Landschaftsbildgutachten zur geplanten
380kV-Leitung im Biosphärenreservat
Schorfheide-Chorin (Uckermarkleitung)**

1 Gesamtbewertung des Landschaftsbildes

ARGE Landschaftsbildgutachten 380-kV-Leitung (Prof. Dr. J. Peters, Dr. E. Brahms, M.Sc. O. Sass, Dipl. Ing. M. Welsch, Dipl. Ing. Ch. Gohlke)



Fachbereich
Landschaftsnutzung und
Naturschutz

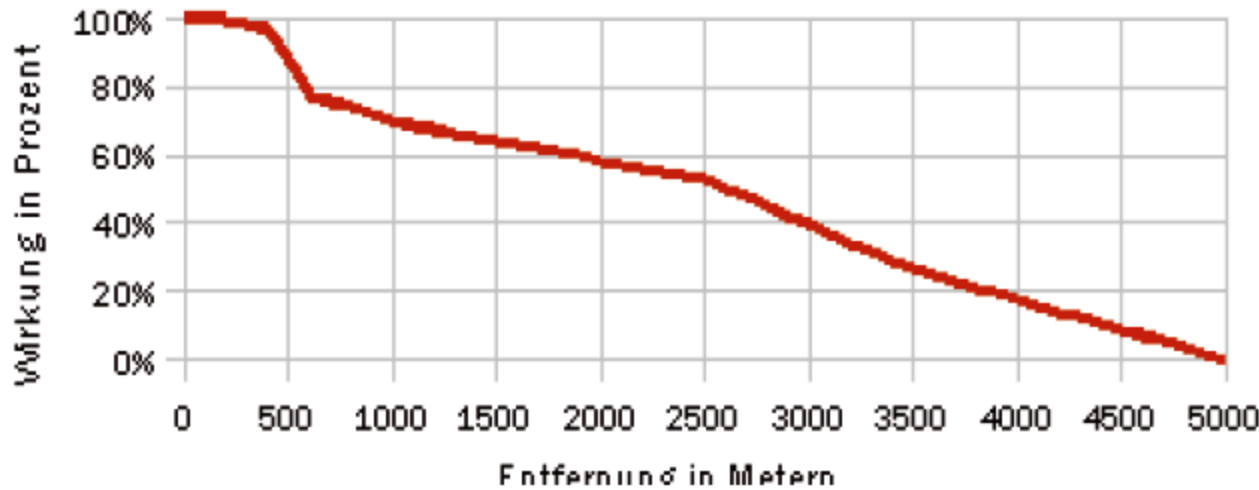


1:150000

ETRS89, UTM 33N

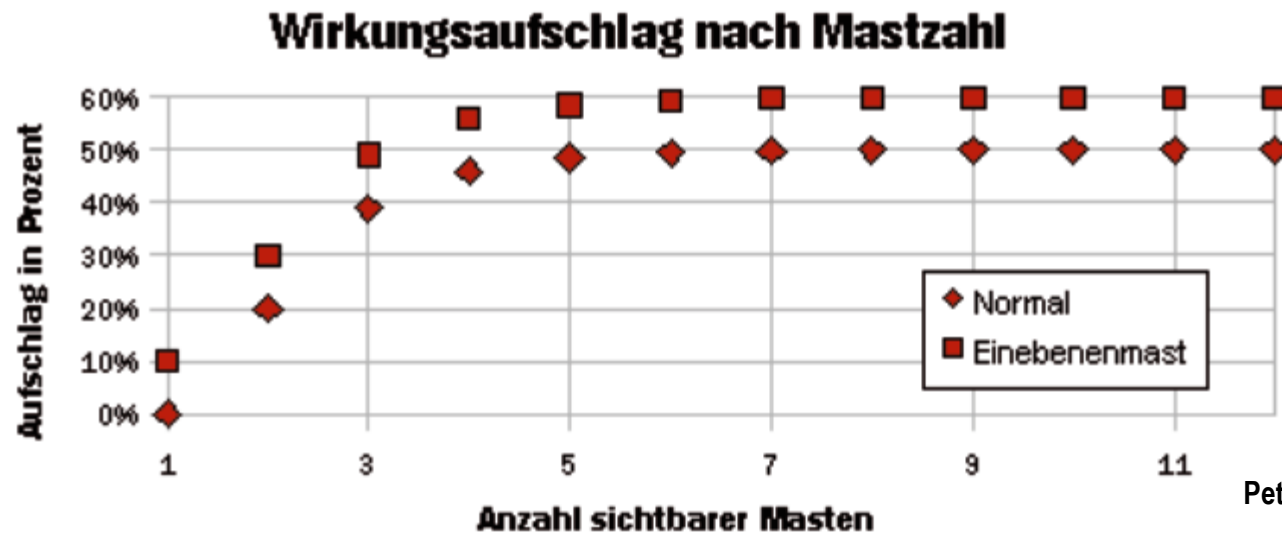
- Eigendaten: Landschaftsbildeinheiten und Bewertung, 2010
- TÜK300, LBGR Brandenburg
- Biosphärenreservatsgrenze, Schutzgebietskataster, Darstellung auf der Grundlage von Daten des Landes Brandenburg, 06/2010
- Mastenstandorte, entera GmbH 2010

Wirkungsbewertung



Klassifizierung der
Sichtwirkung der
380-kV-Freileitung

Abbildung 10: Bewertungsgraph Wahrnehmungsstärke-Entfernung



Peters, Brahms, Torkler, Welsch et.al. 2011

Abbildung 11: Wirkungsaufschlag nach Mastzahl und -typ

Klassifizierung der Sichtwirkung der 380-kV-Freileitung

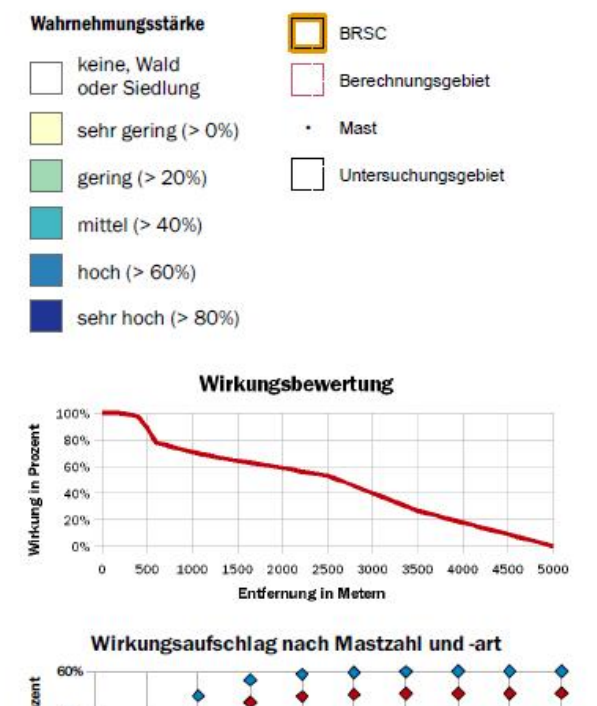
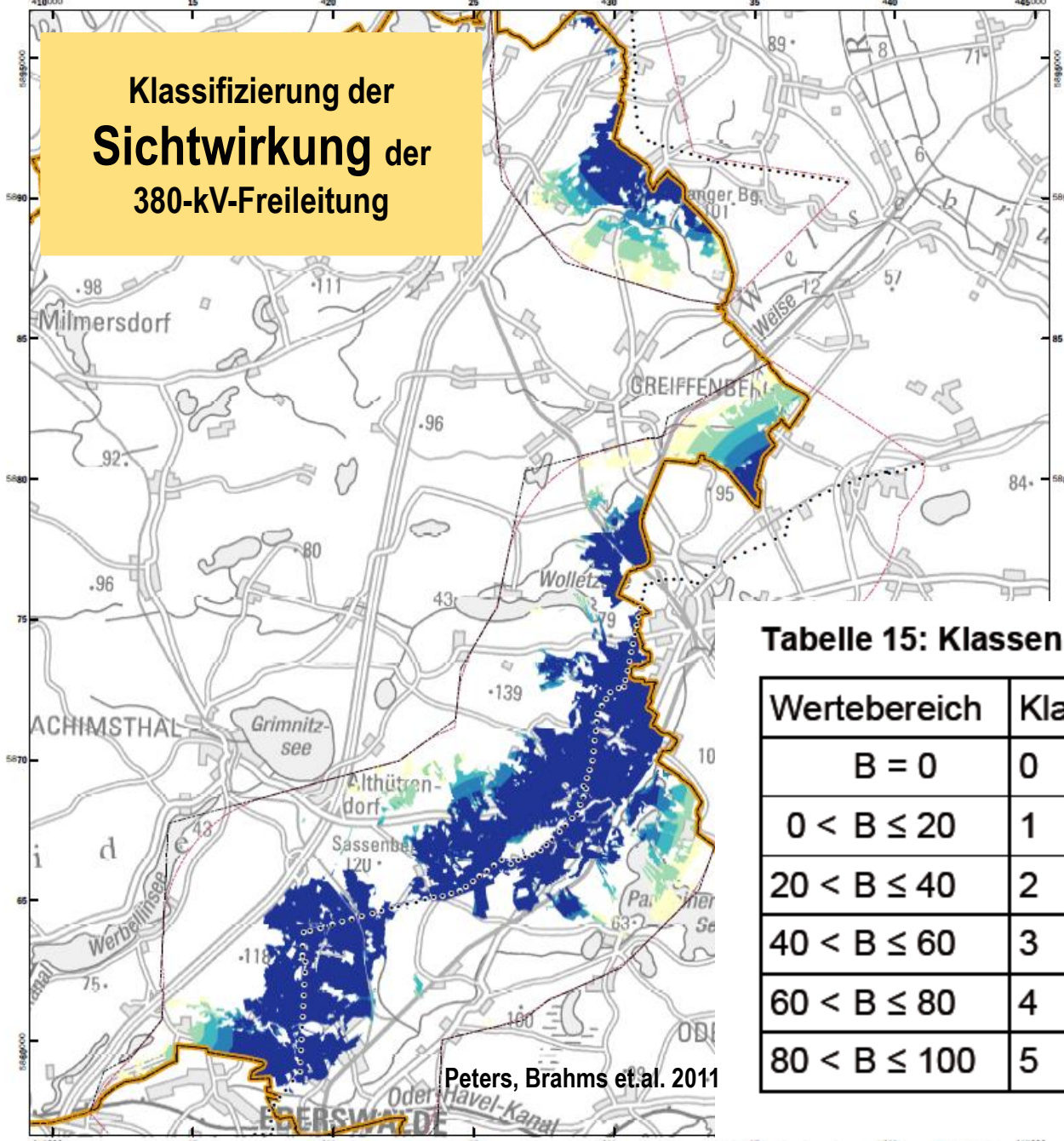


Tabelle 15: Klassen der Wahrnehmungsstärke

Wertebereich	Klasse	Wahrnehmungsstärke
B = 0	0	keine
$0 < B \leq 20$	1	sehr gering
$20 < B \leq 40$	2	gering
$40 < B \leq 60$	3	mittel
$60 < B \leq 80$	4	hoch
$80 < B \leq 100$	5	sehr hoch

Peters, Brahms et.al. 2011

Bewertung der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes

19% sehr hohe Beeinträchtigung

67% keine Beeinträchtigung

Beeinträchtigung des Landschaftsbildes (Anteil an der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes)

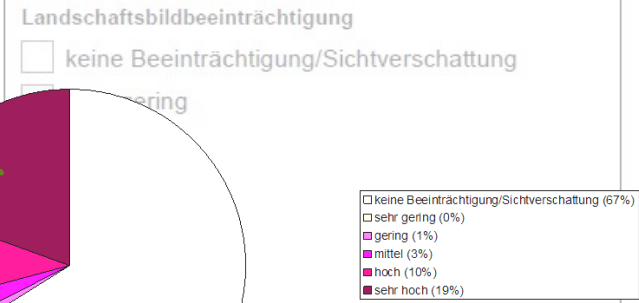


Tabelle 17: Klassen der Verschneidung

Klasse	Bewertung
0	keine Veränderung des Landschaftsbildes
1	sehr geringe Beeinträchtigung
2	geringe Beeinträchtigung
3	mittlere Beeinträchtigung
4	hohe Beeinträchtigung
5	sehr hohe Beeinträchtigung
254	keine Bewertung des Landschaftsbildes

Peters, Brahms et.al. 2011

Ebenen der Planung

Standortplanung

- Wahl des Trassenkorridores
- Sichtbarkeit

Gestaltung

- Freileitung/Erdkabel / Design: Wahl der **Mastenformen, -höhen**
- Gestaltung der **Trasse / Trassenmanagement**
- **Kompensationsmaßnahmen (ästhetisch+ökologisch)**



FOTOS: BYSTRUP ARCHITECTS

ENERGIE

Macht der Schönheit

Um die Anwohner für neue Stromtrassen zu begeistern, setzen einige Netzbetreiber auf Kunst. Können Designermasten den Widerstand der Bürger brechen?

Wenn es um Strommasten geht, kann sich Erik Bystrup begeistern. Steht er vor einem seiner Pfeiler, spricht der dänische Architekt gern von „Eleganz“ und „Schönheit“ und von der Freude, die es ihm bereite, dass Strommasten endlich nicht mehr wie „rie-



Entwürfe von Strommasten
Elegante Form, moderne Technologie

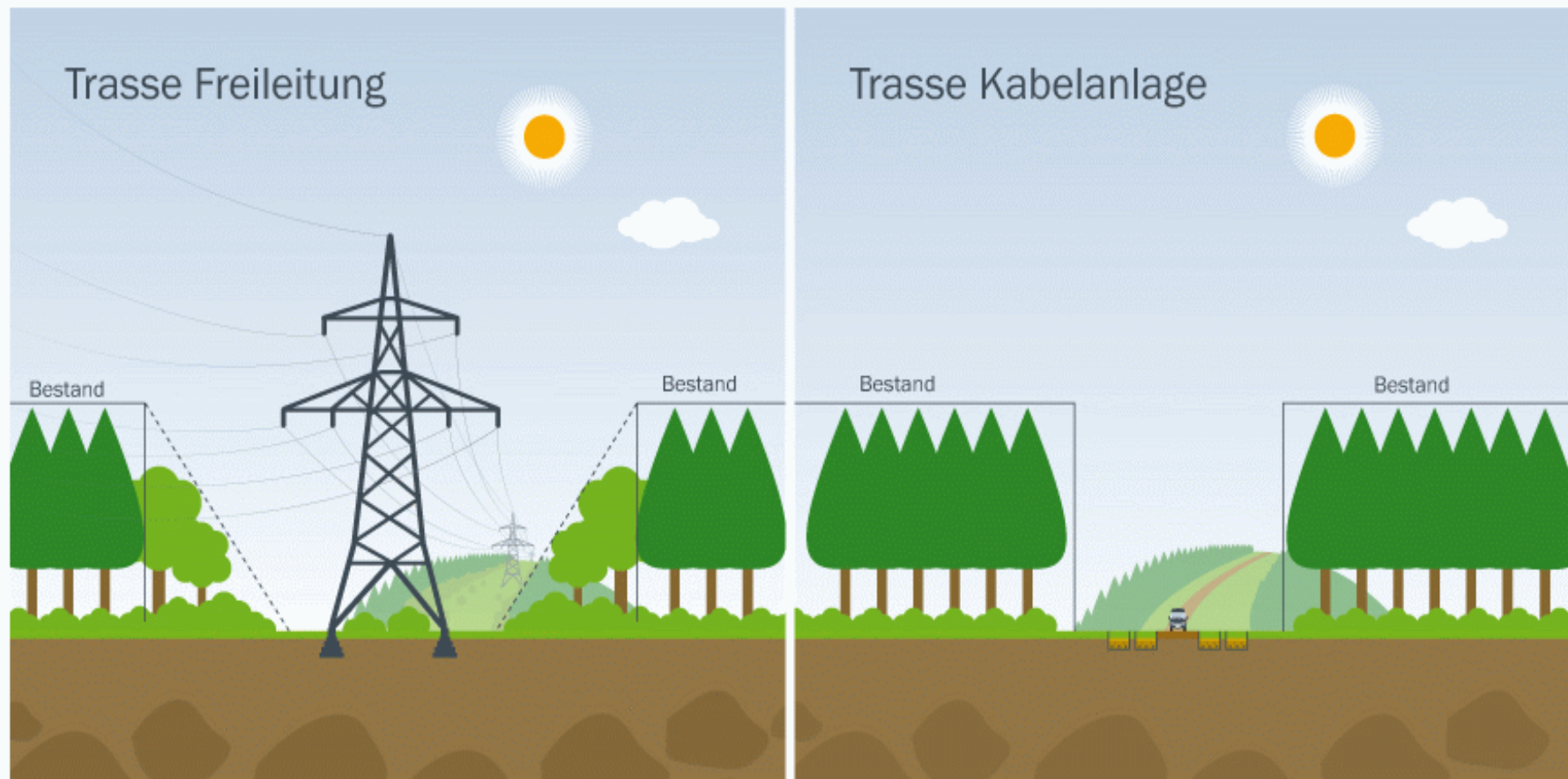
Gegen den geballten Widerstand setzen Netzbetreiber nun vielerorts auf eine neue Waffe: die Macht der Schönheit. Im finnischen Jyväskylä reckt sich nicht ein-

Doppelmasten aus zwei weißen spargelförmigen Pfeilern im Boden zu verankern, stieß auf wenig Zustimmung. „Wir wollen Erdverkabelung statt gefährlicher Masten, da hilft auch kein neues Äußeres“, sagt Harry van der Weij, einer der protestierenden Bürger.

In anderen europäischen Ländern ist die Auseinandersetzung um die Kunst am Strommast voll entbrannt. In Deutschland dagegen, das sich gern als Vorreiter zukunftsfähiger Energietechnik sieht, lassen sich keine Spargel-, Kronen- oder Flügelmasten bewundern. „Unsere Projekte stecken noch in den Kinderschuhen“, sagt Wilfried Fischer, Manager für Großprojekte beim ostdeutschen Netzbetreiber 50Hertz. Der traditionelle Gittermast sei in puncto Solidität und Wirtschaftlichkeit derart überlegen, dass Fischer nur das Wort „optimal“ einfällt.

Alle Bestrebungen, diese Bauweise zu

Quelle: <http://wissen.spiegel.de/wissen/image/show.html?did=78313623&aref=image048/2011/04/30/CO-SP-2011-018-0046-0046.PDF&thumb=false>



**Quelle: 50Hertz Transmission GmbH: Freileitung versus Kabel.
Abgerufen im Internet unter:
http://www.50hertz.com/de/file/freileitung_448.jpg am 22.03.2012**



Bewertung der Wirkungen auf die Schutzgüter im Vergleich

Beeinträchtigung des Schutzgutes...	Freileitung	Erdkabel
Landschaftsbild	- -	0 / +
Avifauna	- -	+
Boden	0	- -
Menschliche Gesundheit	-	0
Kultur- und Sachgüter	- (visuell)	- - (Substanziell)

verändert nach Randt 2012

Quellen:

- **Francis, Bärbel 2013:** Kriterien für die Planung neuer Energielandschaften.- Eine englische Untersuchung der Empfindlichkeit von Landschaften gegenüber Windkraft- und Fotovoltaikanlagen. In: Gailing/Leibenath 2013 (Hrsg.): Neue Energielandschaften – Neue Perspektiven der Landschaftsforschung. RaumFragen Stadt-Region-Landschaft. Springer VS., Wiesbaden; 165-183.
- **Peters, J., Torkler, F., Bienert, O., Hempp, S. und C. Wygoda (2011):** Entwicklung eines Tools zur Erfassung, Visualisierung und Bewertung von Sichtbeziehungen für mastenartige Eingriffsvorhaben (Windkraftanlagen, Hochspannungsmasten, Funkmasten) als Grundlage für die strategische Umweltprüfung. Unveröffentlichter Projektbericht AZ 3508-11/11 für MWFK Brandenburg. HNE Eberswalde.
- **Peters, J.; Brahms, E.; Welsch, M.; Torkler, F., Wygoda, C.; Gohlke, C.; Pakura, J. (2011):** Landschaftsbildgutachten zur geplanten 380-kV-Leitung im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin (Uckermarkleitung). Im Auftrag der entera - Umweltplanung & IT , Hannover
- **Peters, J. (2011):** Was ist schön? Bewertung von Landschaftsbildaufnahmen im Rahmen einer Seminarreihe an der HNE Eberswalde in den Jahren 2010 und 2011, unveröffentlicht
- **Randt, Carsten-H. (2012):** Spannungsfeld Netzausbau - Vorschläge zur Verbesserung des Planungs- und Genehmigungsprozederes für einen nachhaltigen und gesellschaftlich akzeptierten Ausbau des 380-kV-Höchstspannungsnetzes. Masterarbeit an der HNE Eberswalde
- **Umweltbundesamt 2010:** Vorabdruck für die Bundespressekonferenz am 7. Juli 2010: Energieziel 2050: 100% Strom aus erneuerbaren Quellen; Autoren: Thomas Klaus, Carla Vollmer, Kathrin Werner, Harry Lehmann, Klaus Müschen. Dessau-Roßlau, Juli 2010

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Peters

Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde - FB 2

FG Landschaftsplanung und Regionalentwicklung

Friedrich-Ebert-Str. 28 - D-16225 Eberswalde

jpeters@hnee.de