



Den Landschaftswandel gestalten!

Umweltbeobachtungskonferenz 20./21. Oktober 2016 Werfenweng/Österreich

Prof. Adrian Hoppenstedt HHP Hage+Hoppenstedt Partner Hannover



Forschungsgeber

Bundesamt für Naturschutz (BfN) &

**Bundesinstitut für Bau-Stadt-
und Raumforschung (BBSR)**



Forschungsnehmer

TU Dresden (Prof. Dr. C. Schmidt)

HHP – Hage+Hoppenstedt Partner (G.Hage, Prof. A.Hoppenstedt)

Uni Kassel (Prof. Dr. Dr. A.Mengel) AGL (A.Hartz)

Landschaftswandel

Fokus: Landschaftsveränderungen der letzten 15-20 Jahre und
künftiger Landschaftswandel

gestalten!

im Sinne von...

...steuern

...ästhetisch
qualifizieren

...kooperieren!

Landschaft absichtsvoll entwickeln!

Dinge hinzunehmen wie sie sind, ist keine Gestaltung!



Wie wir Landschaftswandel wahrnehmen, ist sehr unterschiedlich. Junge Generation sieht Veränderungen des Landschaftsbildes nicht zwangsläufig negativ.



Zunahme an Anlagen zur Erzeugung EE

WEA/ Biogas/Biomasse/ PV-Anlagen

Quellen:

- EEG-Anlagenstammdaten 1990- 12/2011
- Open street map
- Basis-DLM



Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen

Zunahme an Rohstoffabbau

Quellen:

- ATKIS-Liegenschaftskataster der BL 1996-2010



Sonstige flächenhafte Nutzungsänderungen, u.a.

durch Zunahme Maisanbau/ Rückgang an Grünland

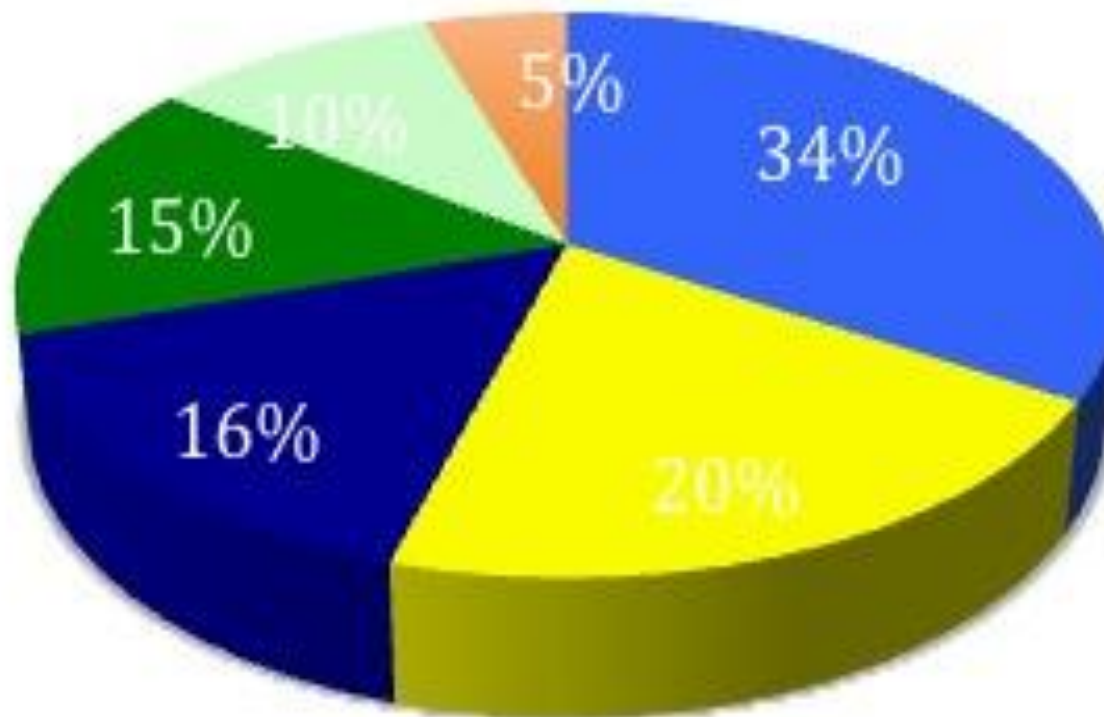
Quellen:

- Agrarstrukturerhebung der BL 1999-2010
- ATKIS-Liegenschaftskataster der BL 1996-2010

Analysen zum Landschaftswandel der letzten 15-20 Jahre

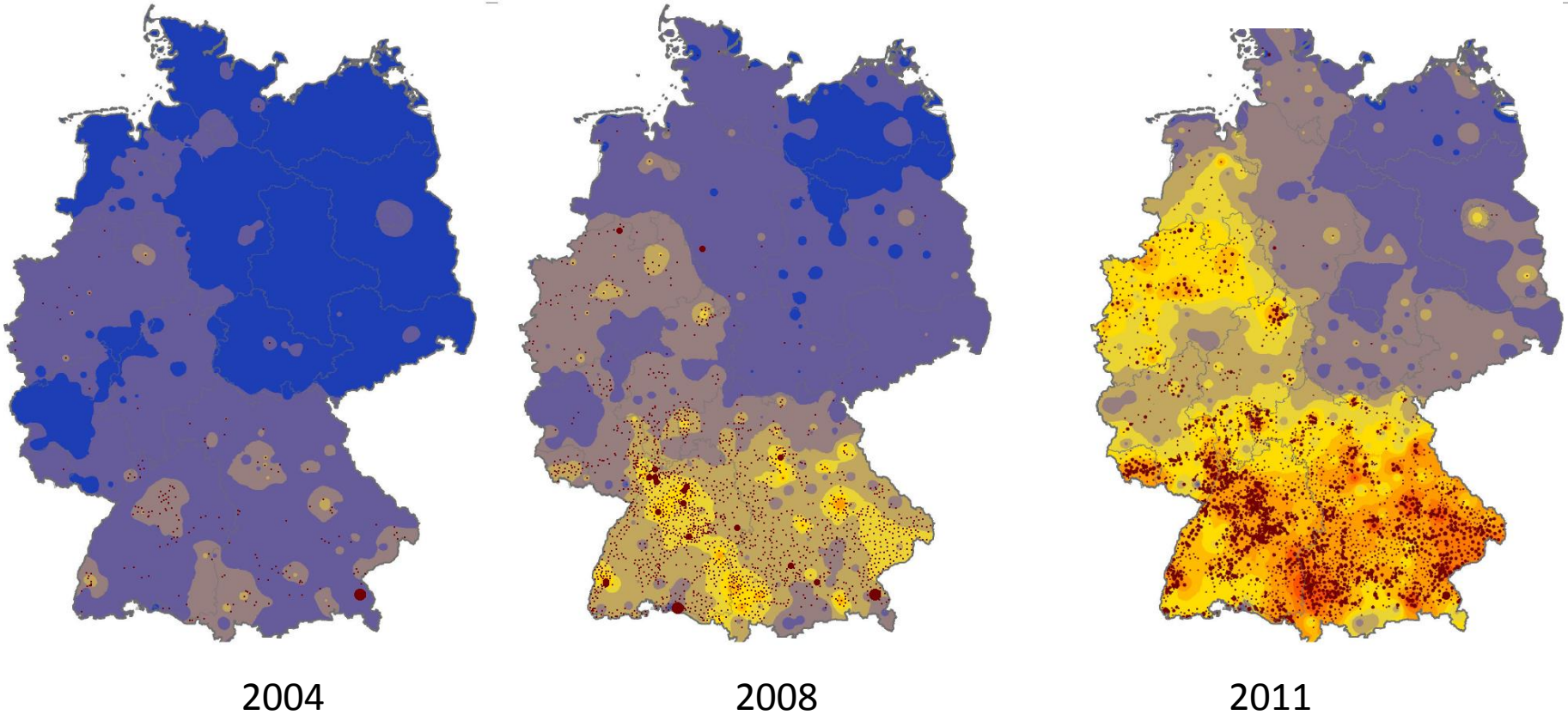
Anteil Erneuerbarer Energieträger

- Windkraft
- Wasserkraft
- Biogene Brennstoffe
- Photovoltaik
- Biogas
- Abfall, Deponie- und Klär- und Grubengas



2016 entstammen 26% des gesamten Energieverbrauchs in Deutschland Erneuerbarer Energien

Entwicklung der Dichte an PV-Anlagen (zentral und dezentral) pro km²



Datenquelle: Auswertung EEG-Stammdaten

TUD, A.Dunkel (2012)

Landschaftswandel durch PV-Anlagen

Monitoring Kulturlandschaft Deutschland

EEG-Anlagenstammdaten PV-Anlagen

auf Basis der Daten vom 31.07.2015
der Übertragungsnetzbetreiber:
50hertz, Amprion, TenneT, TransnetBW

insgesamt 1.513.901 Datensätze / Anlagenstandorte

Legende

Hohe Dichte zentraler und dezentraler PV-Anlagen pro km²
(Bezugsebene: Gemeinde)

- 1 - 5 Anlagen / km²
- 5 - 10 Anlagen / km²
- 11 - 25 Anlagen / km²
- 25 - 170 Anlagen / km²

Zentrale PV-Anlagen mit grosser Flächeninanspruchnahme

- > 0,05 km² (50.000 m²)
- > 0,5 km²
- > 3 km²
- bis 6 km²

Anzahl PV-Anlagen pro 10 km²
(Bezugsebene Kreis, interpoliert)

- bis 1
- > 1 - 5
- > 5 - 10
- > 10 - 15
- > 15 - 20
- > 20 - 25
- > 25 - 30
- > 30 - 40
- > 40 - 50
- > 50 - max. 60

Hinweis: Trotz sorgfältiger Prüfung können interpolationsbedingt unplausible Werte möglich sein. Die Karte stellt den aktuellen Datenstand dar, der jedoch vom tatsächlichen Bestand an PV-Anlagen abweichen kann.

Quelle: Bearbeitung: Eigene Auswertung,
Ausgangsdaten: EEG-Anlagenstammdaten
vom 31.07.2015

Verarbeitung unter Verwendung elektronischer Systeme, Vervielfältigung
und Verarbeitung nur mit schriftlicher Genehmigung des Eigentümers

Bearbeitung: TU Dresden
Fakultät Architektur
Institut für Landschaftsarchitektur
Prof. Dr.-Ing. Cathrin Schmidt
Professur für Landschaftsplanung
01062 DRESDEN

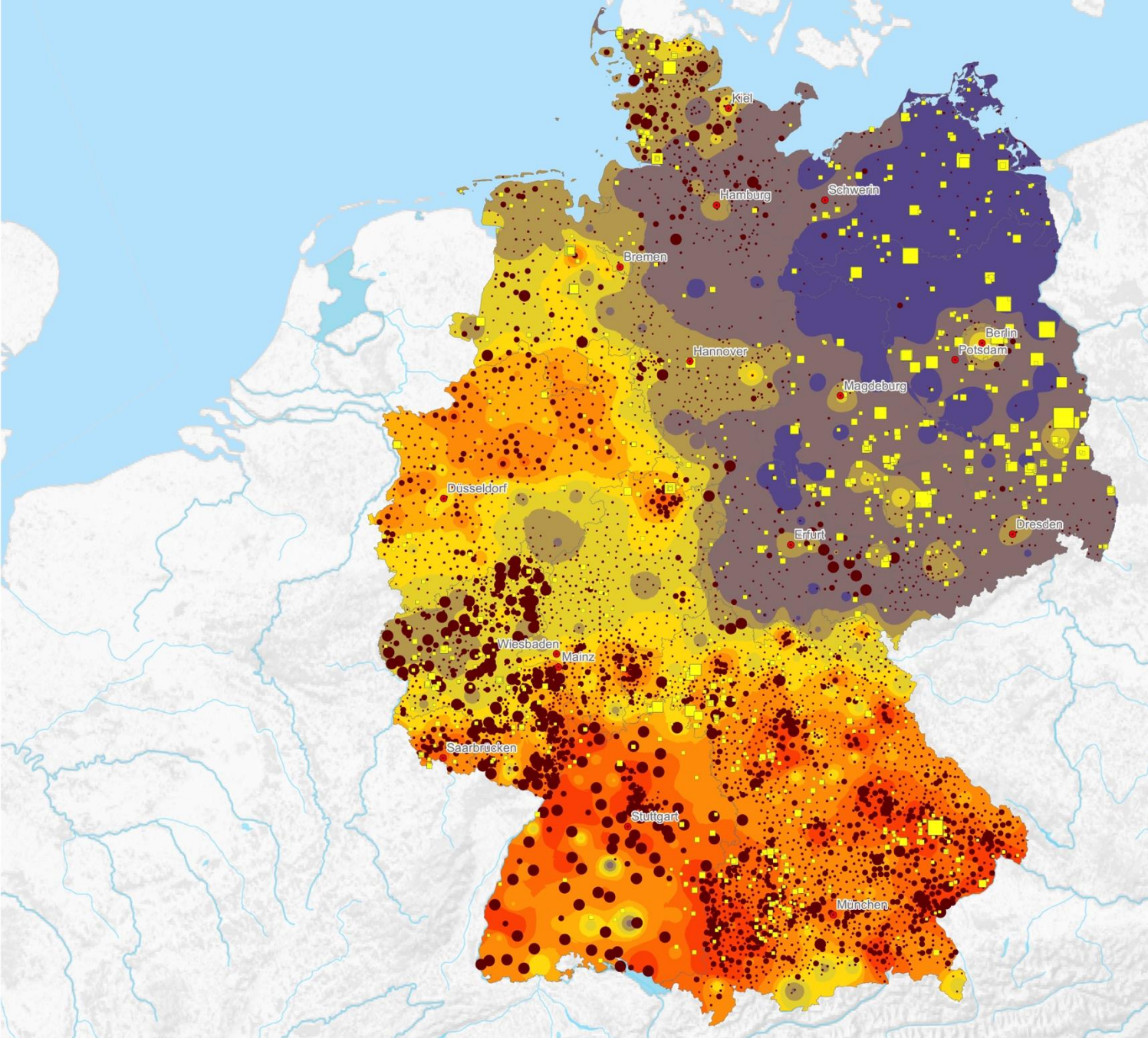
Lehrstuhl Landschaftsplanung
Heinrichstraße 10
01062 Dresden

Projektträger: Bundesamt für Naturschutz
Finanziert durch das BIN
mit Mitteln des BMUB



Stand: Dezember 2015

Maßstab: 1 : 3.000.000



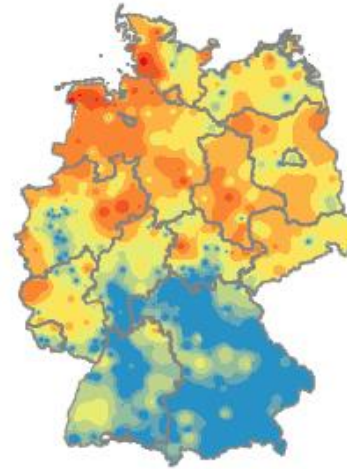
Entwicklung der Dichte an Windenergieanlagen pro km²



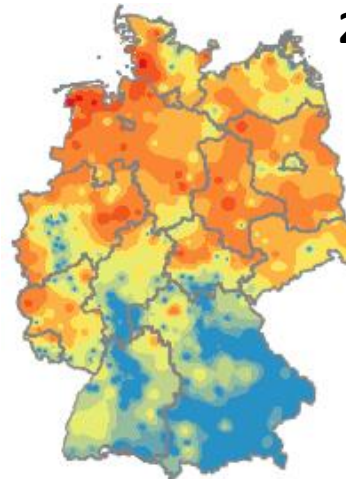
1990



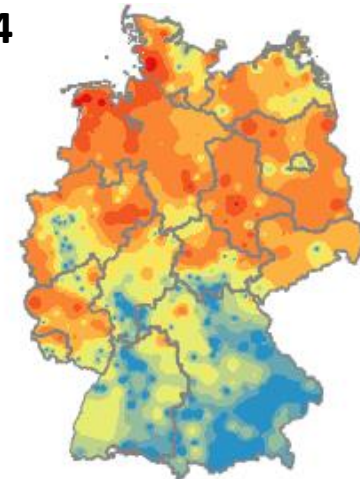
2000



2004



2008



2011

Datenquelle: Auswertung EEG-Stammdaten

TUD, A.Dunkel
(2012)

Landschaftswandel durch Windenergieanlagen

Monitoring
Kulturlandschaft Deutschland

**EEG-Anlagenstammdaten
Windenergie**

auf Basis der Daten vom 31.07.2015
der Übertragungsnetzbetreiber:
50hertz, Amprion, TenneT, TransnetBW

insgesamt 24.933 Datensätze / Anlagenstandorte

Legende

Windenergieanlagen und Windparks, Größe und Lage

- Windpark mit 3 - 10 Anlagen
- Windpark mit 11 - 20 Anlagen
- Windpark mit 21 - 50 Anlagen
- Windpark mit 51 - 200 Anlagen
- Windpark mit 201 - 400 Anlagen

Einzelne markante Windanlagen

- ↑ Nabenhöhe > 180 m

Anzahl Windenergieanlagen pro 1000 km²
(Bezugsgebiete: Kreise)

- bis 1
- > 1 - 15
- > 15 - 25
- > 25 - 50
- > 50 - 100
- > 100 - 150
- > 150 - 250
- > 250 - 500
- > 500 - 1000
- > 1000 - 1500

Offshore

- ▨ 12-Seemellenzonen Ostsee
- ▨ 12-Seemellenzonen Nordsee

Hinweis: Trotz sorgfältiger Prüfung können interpolationsbedingt unzulässige Werte möglich sein. Die Karte stellt den aktuellen Datenstand dar, der jedoch von dem tatsächlichen Bestand an Windenergieanlagen abweichen kann (Abweichungen möglich durch Repowering, Stilllegung und Neubau von Anlagen).

Quelle: Bearbeitung: Eigene Auswertung, Ausgangsdaten: EEG-Anlagenstammdaten vom 31.07.2015

Verarbeitung unter Verwendung elektronischer Systeme, Vervielfältigung und Verarbeitung, nur mit schriftlicher Genehmigung des Eigentümers

Bearbeitung: TU Dresden
Fakultät Architektur
Institut für Landschaftsarchitektur
Prof. Dr.-Ing. Cathrin Schmidt
Professur für Landschaftsplanung
01062 DRESDEN

Lehrstuhl Landschaftsplanung
Heinrichstraße 10
01062 Dresden

Projekträger: Bundesamt für Naturschutz
Finanziert durch das BIN
mit Mitteln des BMUB



Stand: Dezember 2015

Maßstab: 1 : 3.000.000

Im Juni 2015 existierten 21.152 Windenergieanlagen in Deutschland

Die Höhe der Anlagen nimmt dauernd zu!



	1980	1985	1990	1995	2000	2005	heute
Max. Nennleistung (kW)	30	80	250	600	1.500	3.000	7.000
Max. Rotordurchmesser (m)	15	20	30	46	70	90	130
Überstrichene Rotorfläche (m ²)	177	314	707	1.662	3.848	6.362	13.273
Max. Nabenhöhe (m)	30	40	50	78	100	105	150
Max. Jahresenergieertrag (MWh/a)	35	95	400	1.250	3.500	6.900	15.000

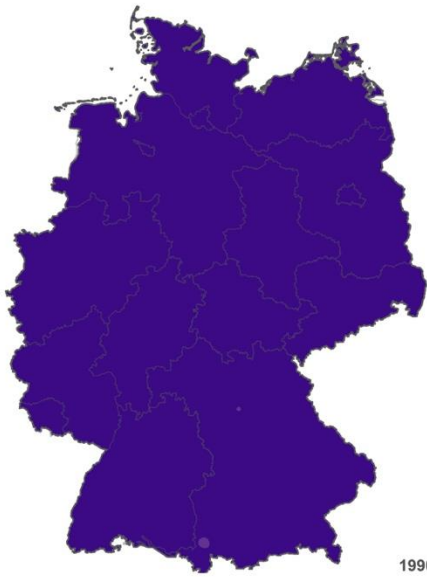
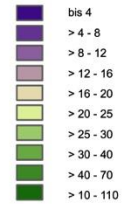
Monitoring
Kulturlandschaft Deutschland

Entwicklung Biomasse einschließlich Biogas 1990 bis 2015

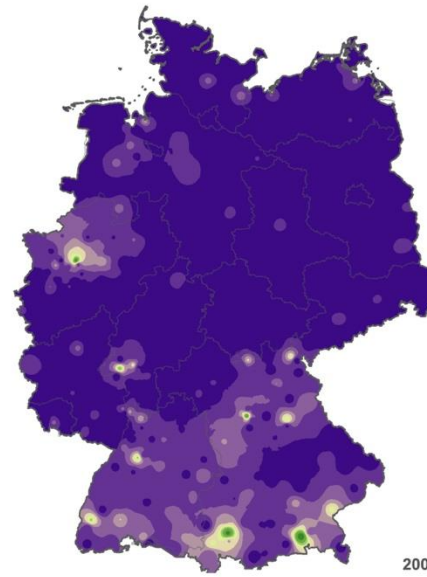
auf Basis der Daten vom 31.07.2015
der Übertragungsnetzbetreiber:
50hertz, Amprion, TenneT, TransnetBW

Legende

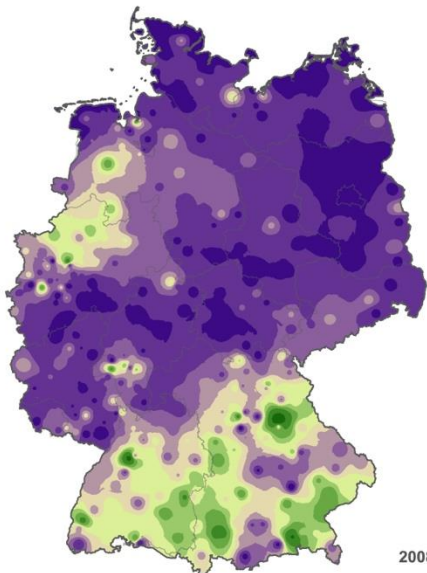
Dichte Biomasse in Anlagen pro 1000 km²
(Bezugsfläche: Kreis, interpoliert)



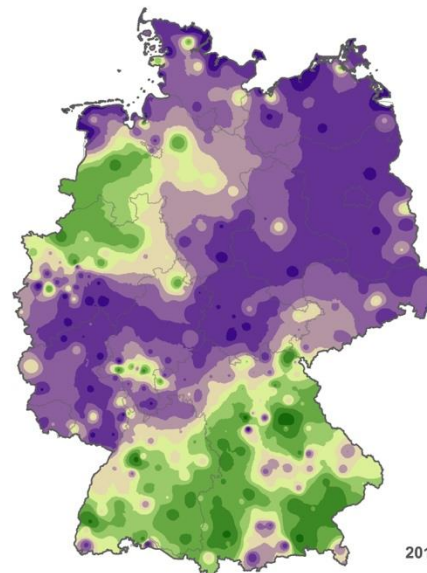
1990



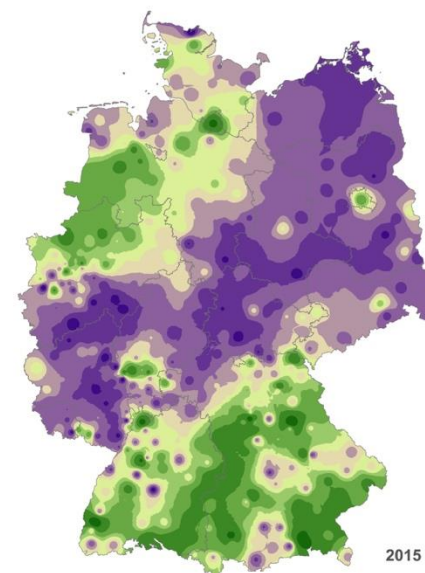
2004



2008



2011



2015

Hinweis: Trotz sorgfältiger Prüfung können interpolationsbedingt unplausible Werte möglich sein. Die Karte stellt den aktuellen Datenstand dar, der jedoch von dem tatsächlichen Bestand an Biomasse- bzw. Biogasanlagen abweichen kann.

Quelle: Bearbeitung: Eigene Auswertung,
Ausgangsdaten: EEG-Anlagenstammdaten
vom 31.07.2015

Verarbeitung unter Verwendung elektronischer Systeme, Vervielfältigung
und Verbreitung: nur mit schriftlicher Genehmigung des Eigentümers

Bearbeitung: **TU Dresden**
Fakultät Architektur
Institut für Landschaftsarchitektur
Prof. Dr.-Ing. Catrin Schmidt
Professur für Landschaftsplanung
01062 DRESDEN

Lehrstuhl Landschaftsplanung
Helmholtzstraße 10
01062 Dresden

Projekträger: Bundesamt für Naturschutz
Finanziert durch das BfN
mit Mitteln des BMUB



Stand: Dezember 2015

Maßstab: 1 : 7.000.000

Entwicklung der Dichte an Biogasanlagen sowie Biomasseheizkraftwerken pro km²

Monitoring
Kulturlandschaft Deutschland

**EEG-Anlagenstammdaten
Biomasse einschließlich Biogas**

auf Basis der Daten vom 31.07.2015
der Übertragungsnetzbetreiber:
50Hertz, Amprion, TenneT, TransnetBW

insgesamt 15.483 Datensätze / Anlagenstandorte

Legende

Hohe Dichte in Anlagen pro 1000 km²
(Bezugsebene: Gemeinde, vgl. Insel Rügen = ca. 1000km²)

- 10 bis 50 Anlagen
- > 50 - 250
- > 250 - 500
- > 500 - 1500

Einzelne Anlagen mit besonders hoher Einspeisemenge
(Summe der Leistung 2015 in MWh)

- > 50.000 MWh
- > 100.000 MWh
- > 250.000 MWh

Dichte Biomasse in Anlagen pro 1000 km²
(Bezugsebene: Kreis, interpoliert)

- bis 4
- > 4 - 8
- > 8 - 12
- > 12 - 16
- > 16 - 20
- > 20 - 25
- > 25 - 30
- > 30 - 40
- > 40 - 70
- > 10 - 110

Hinweis: Trotz sorgfältiger Prüfung können interpolationsbedingt unplausible Werte möglich sein. Die Karte stellt den aktuellen Datenstand dar, der jedoch von dem tatsächlichen Bestand an Biomasse- bzw. Biogasanlagen abweichen kann.

Quelle: Bearbeitung: Eigene Auswertung, Ausgangsdaten: EEG-Anlagenstammdaten vom 31.07.2015

Verarbeitung unter Verwendung elektronischer Systeme, Vervielfältigung und Verarbeitung: nur mit schriftlicher Genehmigung des Eigentümers

Bearbeitung: TU Dresden
Fakultät Architektur
Institut für Landschaftsarchitektur
Prof. Dr.-Ing. Catrin Schmidt
Professor für Landschaftsplanung
01062 DRESDEN

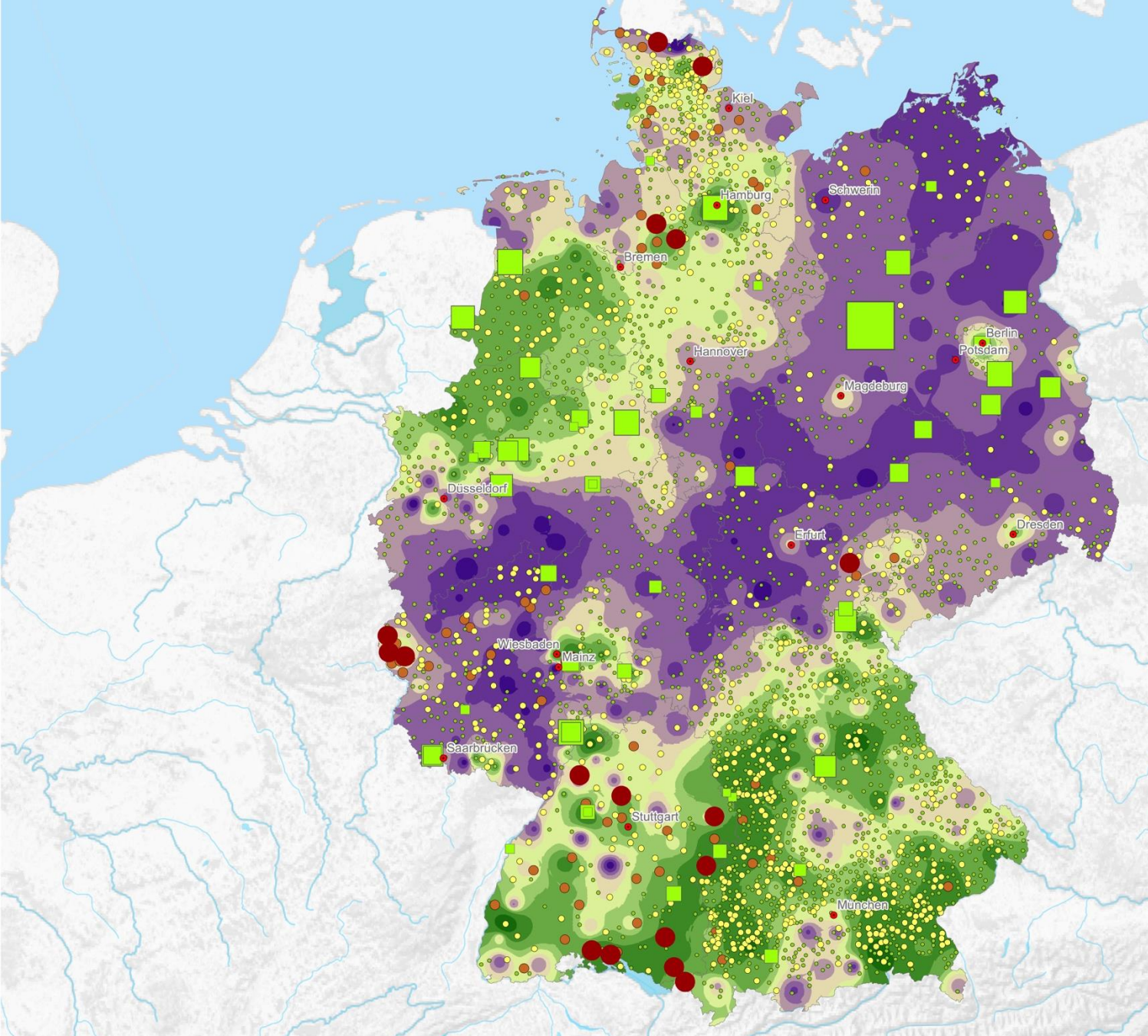
Lehrstuhl Landschaftsplanung
Heinrichstraße 10
01062 Dresden

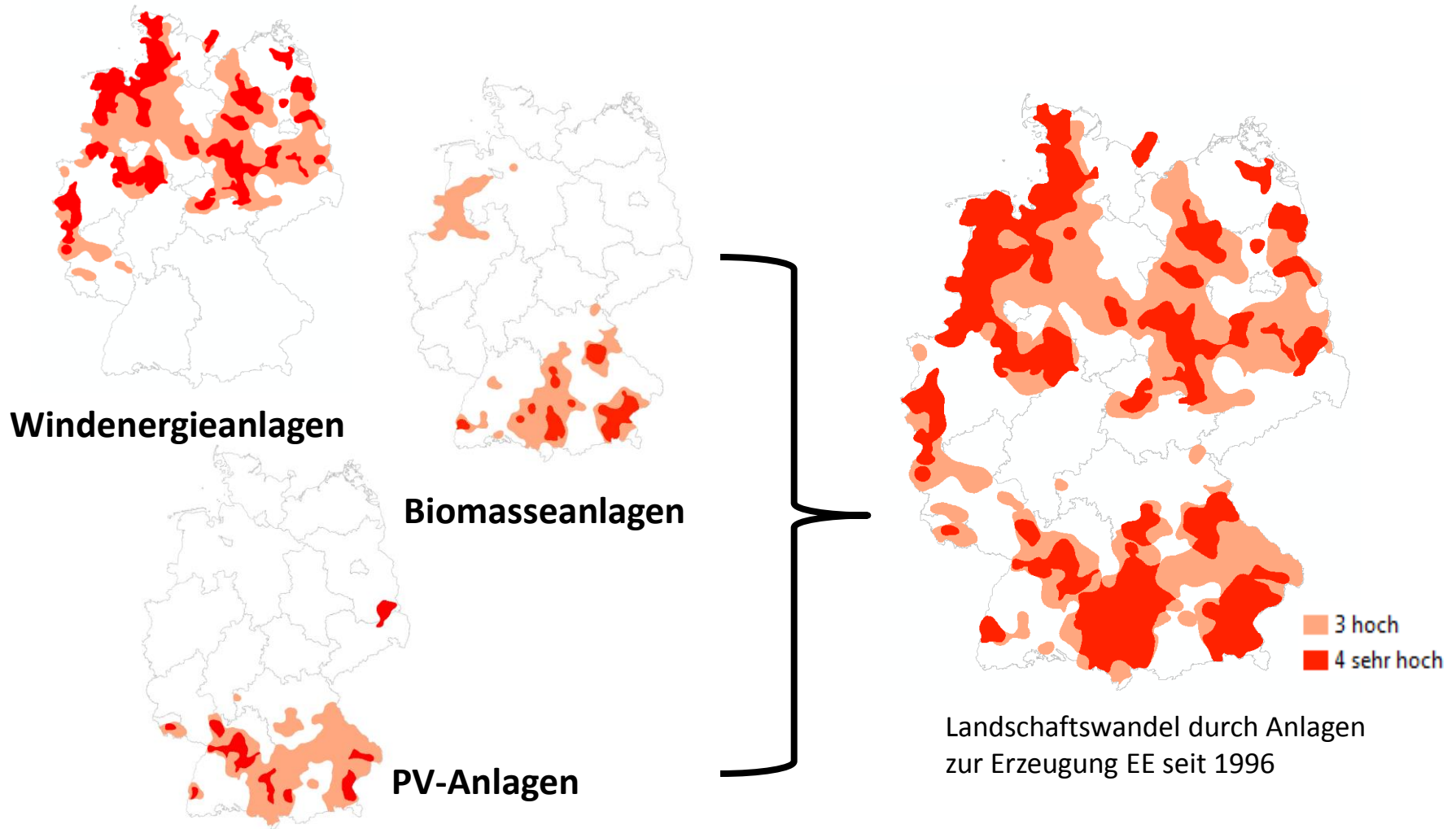
Projektträger: Bundesamt für Naturschutz
Finanziert durch das BIN
mit Mitteln des BMUB



Stand: Dezember 2015

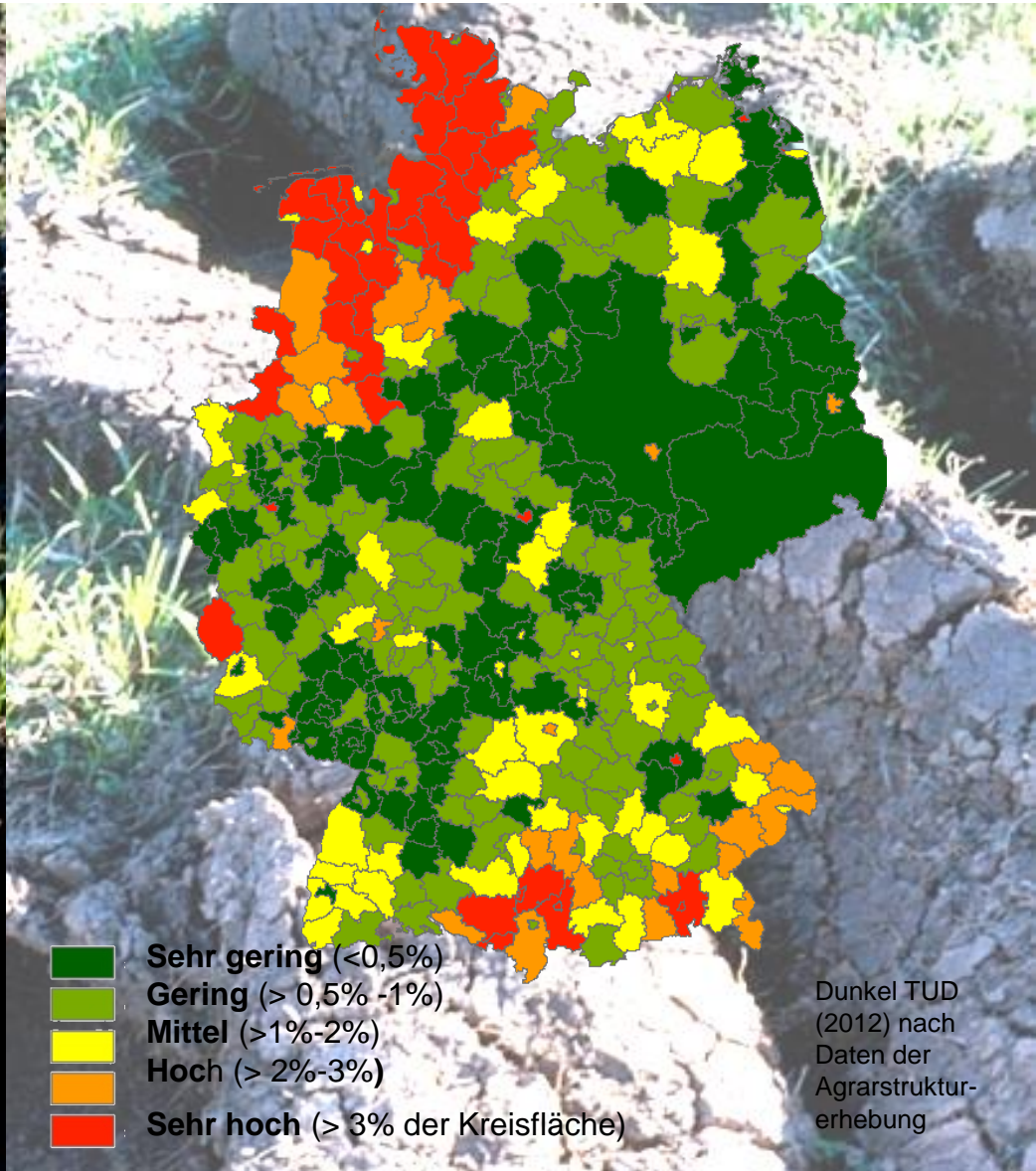
Maßstab: 1 : 3.000.000



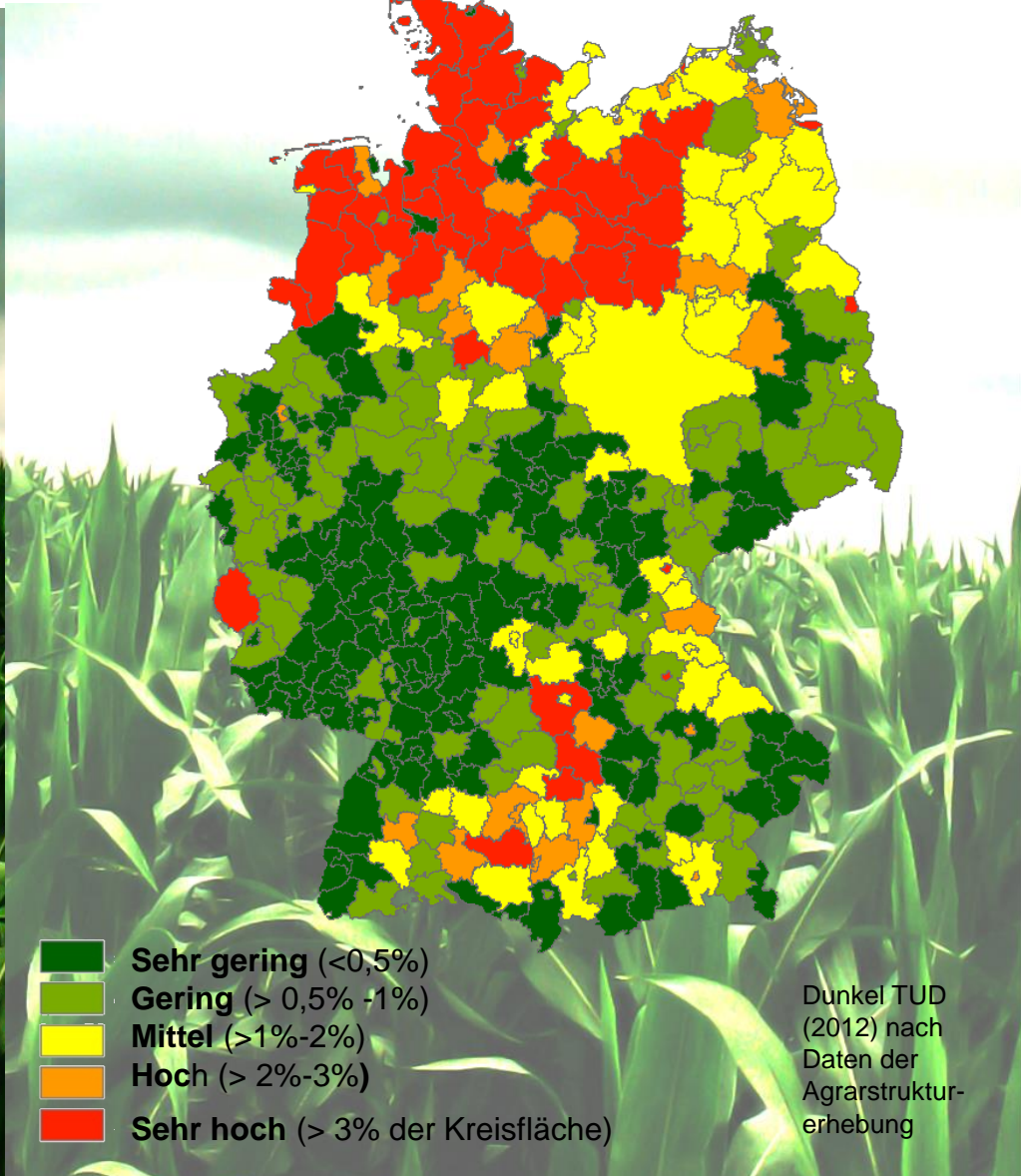


- Landschaftswandel sehr hoch: die Landschaften mit der aktuell höchsten Dominanz von Anlagen im bundesweiten Durchschnitt
- Landschaftswandel hoch: die zweit nächst höchsten Interpolationsstufen (IDW)

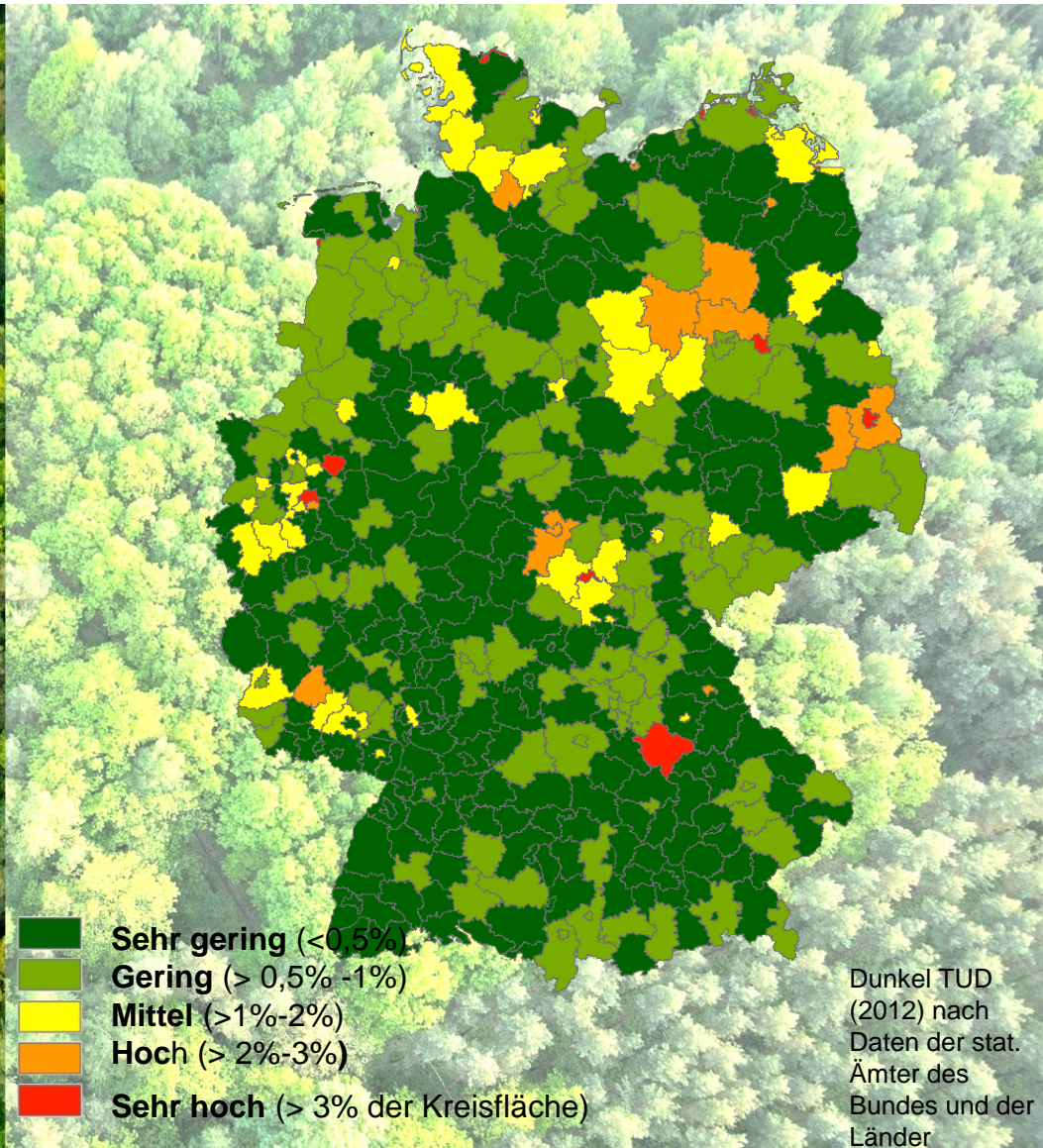
Landschaftswandel durch Anlagen zur Erzeugung EE



Verlust an Grünland zwischen 1999-2010

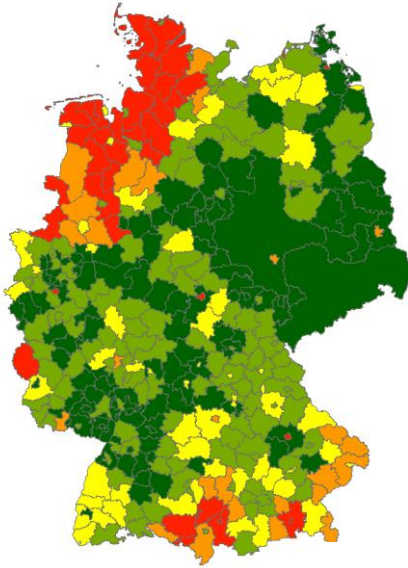


Zunahme an Maisanbaufläche zwischen 1999-2010

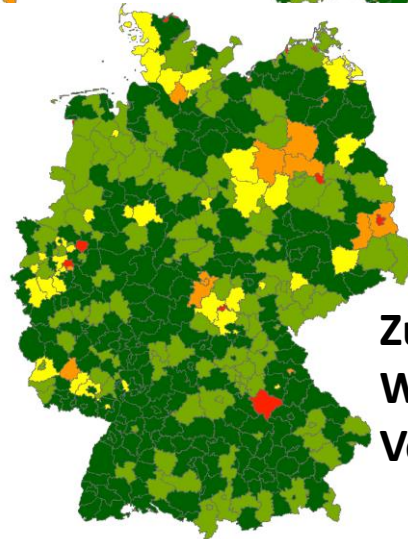
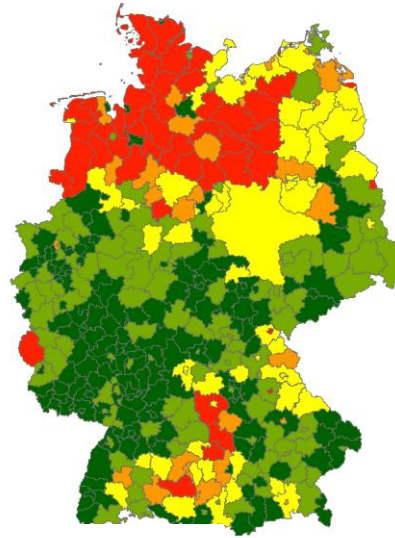


Zunahme/Abnahme an Wald zwischen 1996-2010

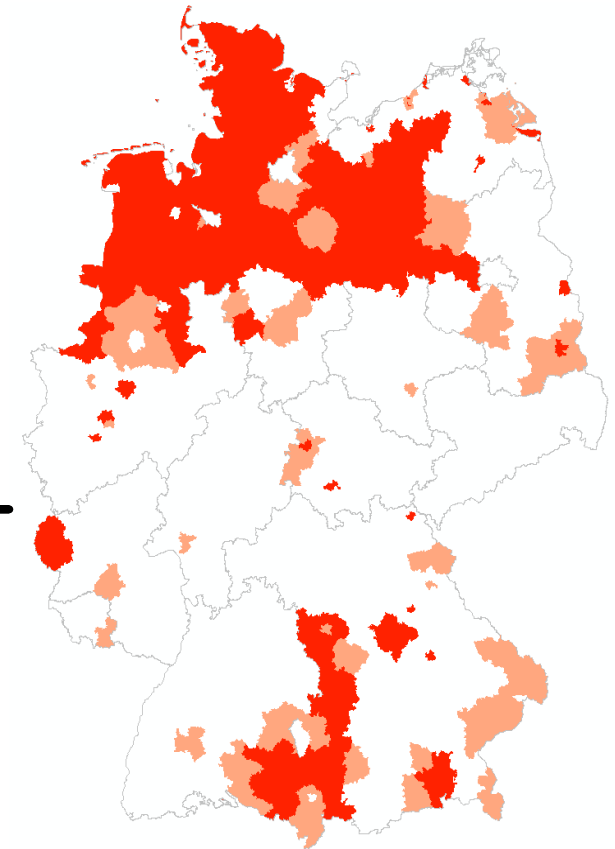
Verlust an Grünland



Zuwachs an Maisanbau



Zuwachs an
Wald/
Verlust

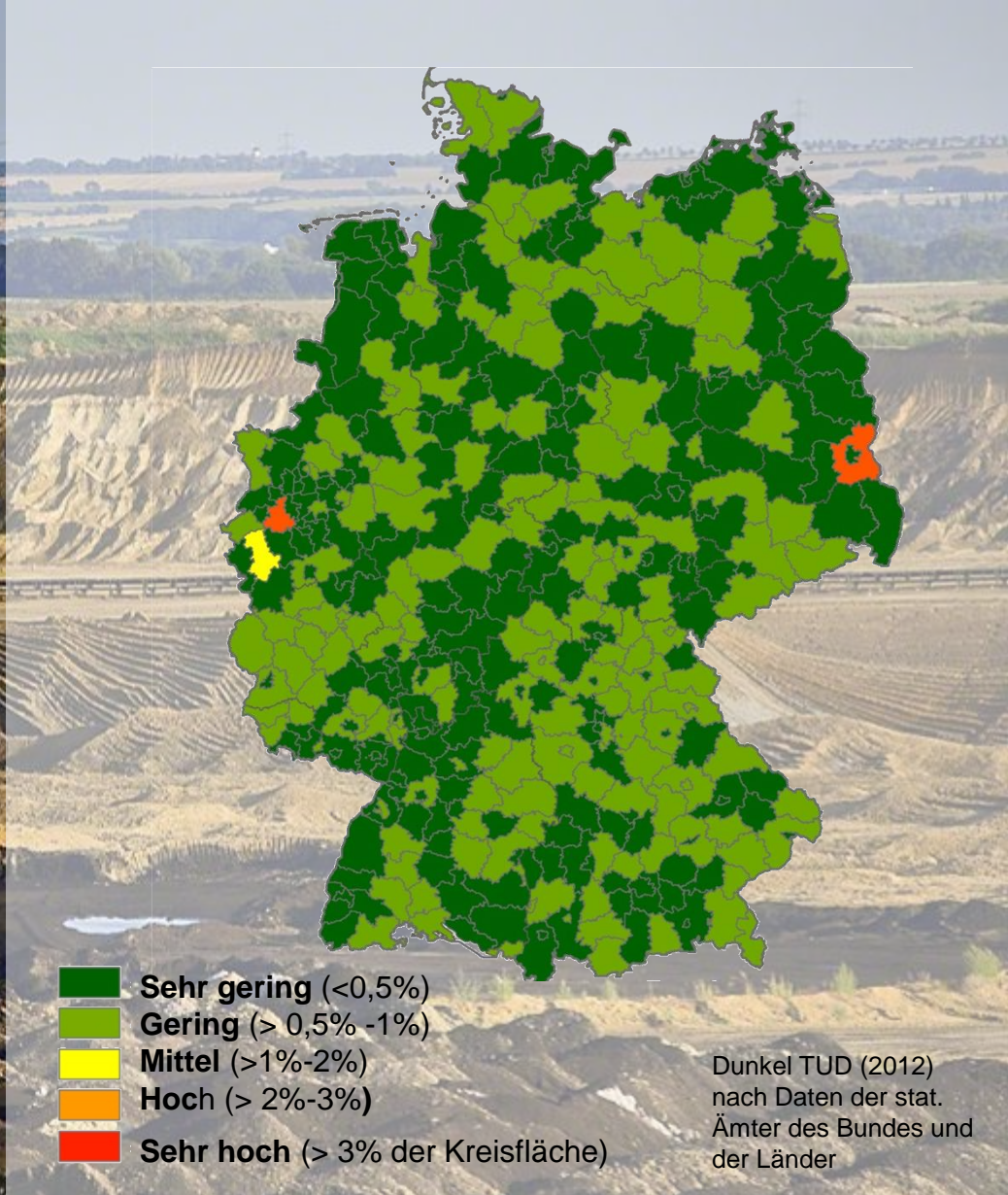


Landschaftswandel durch sonstige
Nutzungsänderungen seit
1996/99

3 hoch
4 sehr hoch

- Auswertung des ATKIS-Liegenschaftskatasters 1996-2010, Stand 12/2012
- Auswertung der allgemeinen Agrarstrukturerhebung nach Kulturarten und Fruchtarten 1999-2010

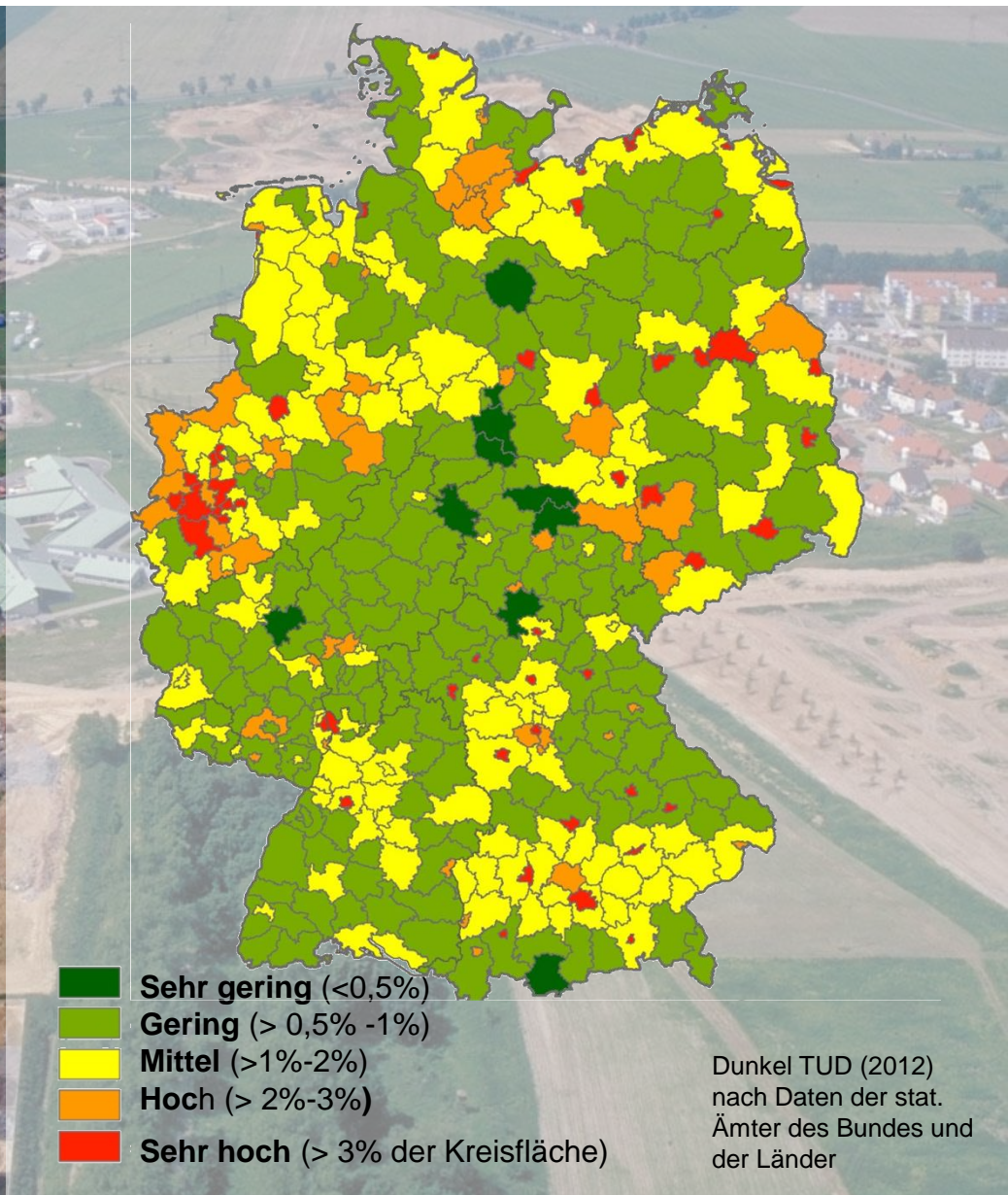
Landschaftswandel durch sonstige Nutzungsänderungen








- Sehr gering** (<0,5%)
- Gering** (> 0,5% -1%)
- Mittel** (>1%-2%)
- Hoch** (> 2%-3%)
- Sehr hoch** (> 3% der Kreisfläche)

Dunkel TUD (2012)
nach Daten der stat.
Ämter des Bundes und
der Länder

Zunahme an Rohstoffabbauflächen 1996-2010

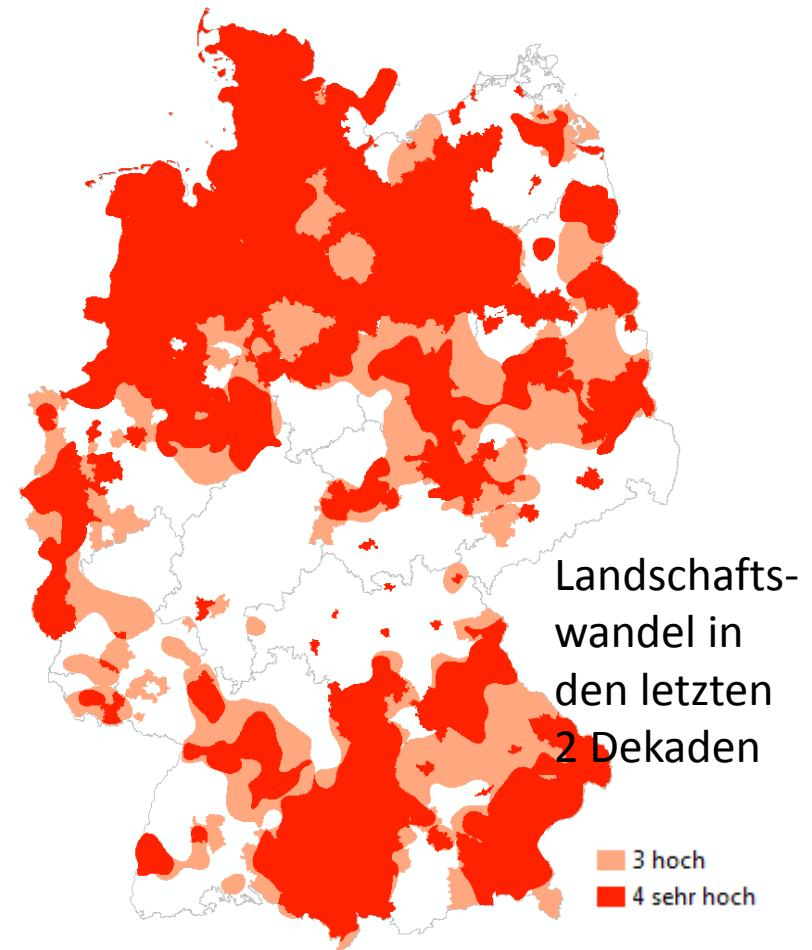


-  **Sehr gering (<0,5%)**
-  **Gering (> 0,5% -1%)**
-  **Mittel (>1%-2%)**
-  **Hoch (> 2%-3%)**
-  **Sehr hoch (> 3% der Kreisfläche)**

Dunkel TUD (2012)
nach Daten der stat.
Ämter des Bundes und
der Länder

Zunahme an Siedlungs- und Verkehrsflächen 1996-2010

Landschaftswandel durch...



Gravierender Landschaftswandel ist kein punktuell, sondern ein flächenhaftes Thema!

Landschaften mit einem hohen/sehr hohen Wandel

Aktuelle Typisierung der Landschaften in Deutschland (TUD)



- **Naturräumliche Betrachtung unzureichend für eine Charakteristik**
- **Stärkere Einbeziehung der aktuellen Nutzungen und ihrer räumlichen Wirkungen erforderlich**

F+E-Vorhaben
„Den Landschaftswandel gestalten“

im Auftrag des BIN und BBSR, gefördert
mit Mitteln des BMUB und des BMVI

Aktuelle Kulturlandschaftstypen der Bundesrepublik Deutschland

Kulturlandschaftstypen:

Offenlandschaften

- Ackerdominierte Offenlandschaft
- Grünlanddominierte Offenlandschaft

Halboffenlandschaften

- Weinbaudominierte Halboffenlandschaft
- Obstbaudominierte Halboffenlandschaft
- Hopfenbaudominierte Halboffenlandschaft
- Sonstige strukturreiche Halboffenlandschaft

Gewässerlandschaften

- Gewässerdominierte Landschaft

Waldlandschaften

- Walddominierte Landschaft

Siedlungslandschaften

- Urbane Landschaft
- Suburbane Landschaft/ Landschaft mit einer hohen Siedlungsdichte

Energielandschaften

- Windenergieanlagendominierte Landschaft
(durch eine im bundesweiten Vergleich
überdurchschnittlich hohe Dichte an WEA
geprägte Offen- und Halboffenlandschaft)
- Biomasseanlagendominierte Landschaft
(durch eine im bundesweiten Vergleich
überdurchschnittlich hohe Dichte an Biogasanlagen und
Biomasseheizkraftwerken geprägte Offenlandschaft)
- ▨ Solaranlagegeprägte Landschaft
(durch eine im bundesweiten Vergleich
überdurchschnittlich hohe Dichte an zentralen
und dezentralen PV-Anlagen geprägte Landschaft)

Bergbaudominierte Landschaft

- Bergbaudominierte Landschaft

Infrastrukturdominierte Landschaft

- Infrastrukturdominierte Landschaft
(durch eine im bundesweiten Vergleich
überdurchschnittlich hohe Dichte an Freizeitanlagen,
Autobahnen und Bundesstraßen geprägte Offen-
und Halboffenlandschaft)

Meereslandschaften

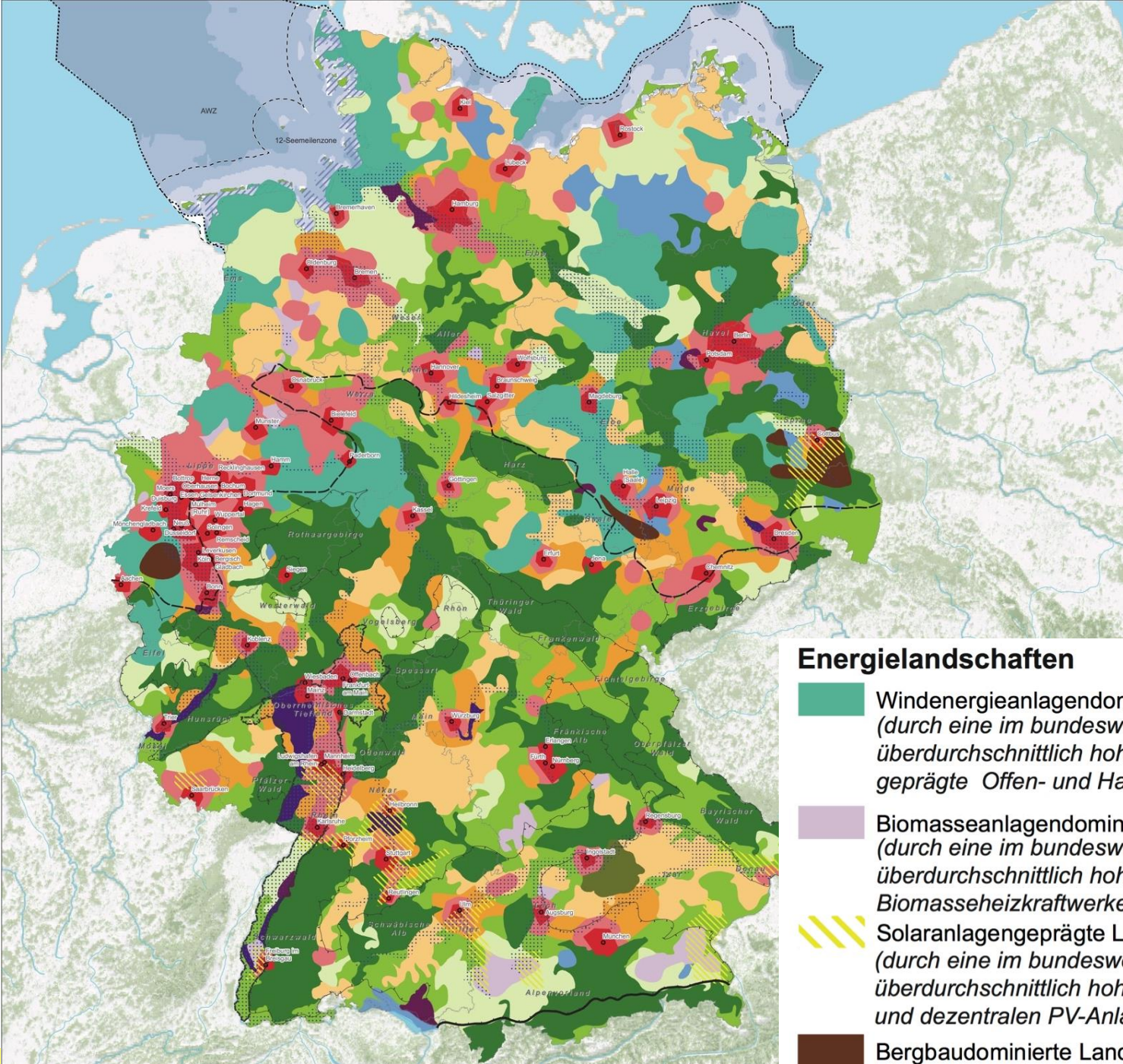
- Meeres und Küstenlandschaft
- Marschlandschaft

Morphologische Grundtypen:

- Tiefland (von der Linie gen Norden) sowie
Nägel und Bergland (von der Linie gen Süden)
- Hochgebirge (von der Linie gen Süden)
- Oberhinesches Tiefland
- Mittelgebirge

Energielandschaften

- Windenergieanlagendominierte Landschaft
(durch eine im bundesweiten Vergleich
überdurchschnittlich hohe Dichte an WEA
geprägte Offen- und Halboffenlandschaft)
- Biomasseanlagendominierte Landschaft
(durch eine im bundesweiten Vergleich
überdurchschnittlich hohe Dichte an Biogasanlagen und
Biomasseheizkraftwerken geprägte Offenlandschaft)
- ▨ Solaranlagegeprägte Landschaft
(durch eine im bundesweiten Vergleich
überdurchschnittlich hohe Dichte an zentralen
und dezentralen PV-Anlagen geprägte Landschaft)
- Bergbaudominierte Landschaft



Abschätzung des Transformationsdruckes bis 2030 (TUD)

Wenn

Umsetzung der Energie- und Klimaziele der Bundesländer und des Bundes

+ Entwicklung der Siedlung- und Verkehrsflächen entsprechend der Prognose des BBSR 2012

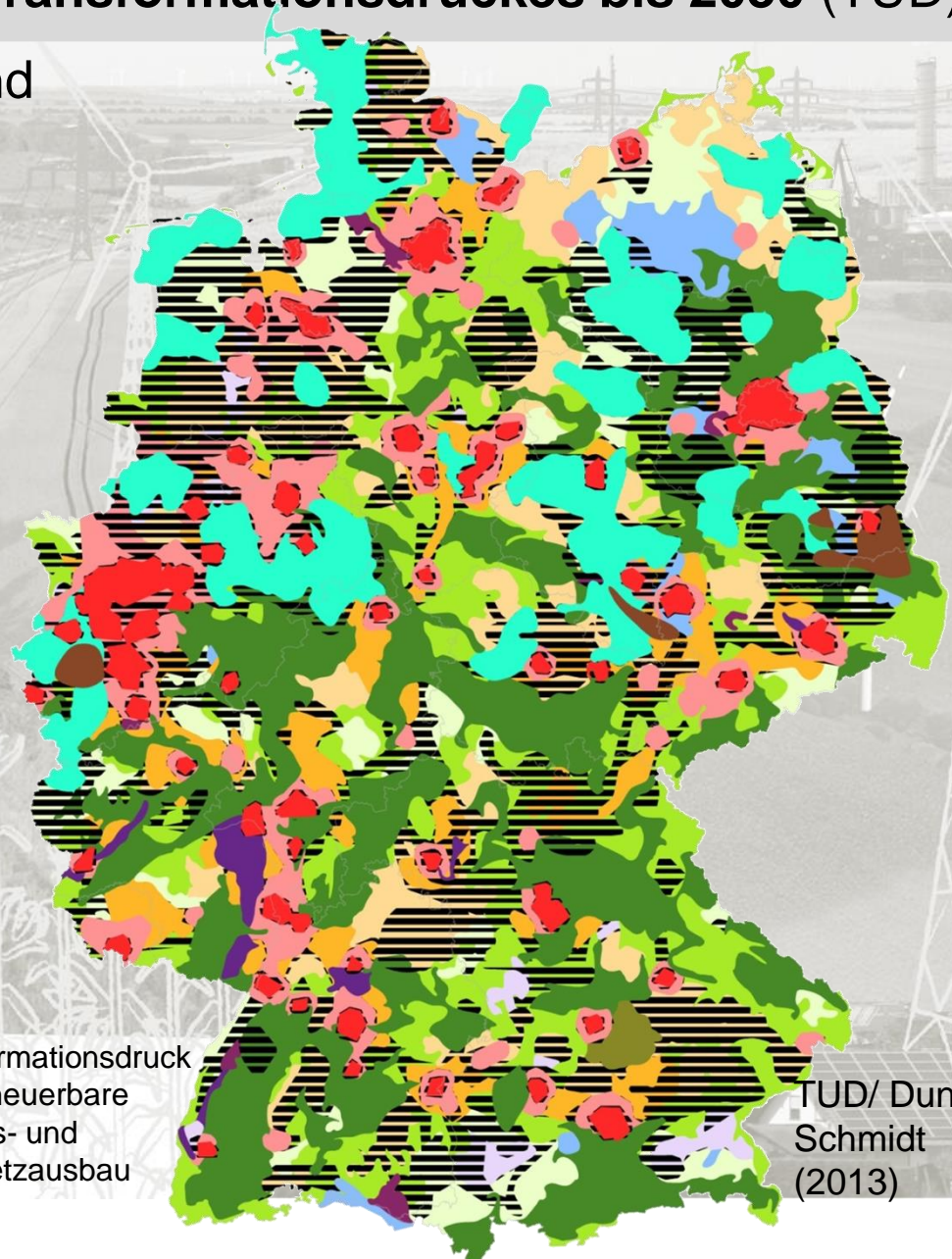
+ Netzausbau/ Umsetzung des Netzentwicklungsplans

dann

- **ca. 46% der Fläche** der Bundesrepublik voraussichtlich bis 2030 unter **erheblichem Transformationsdruck**



erheblicher Transformationsdruck
kumulativ durch Erneuerbare
Energien, Siedlungs- und
Infrastruktur und Netzausbau



TUD/ Dunke
Schmidt
(2013)

Wir brauchen Planung!

Wir brauchen eine aktive Gestaltung!



erheblicher Transformationsdruck kumulativ durch Erneuerbare Energien, Siedlungs- und Infrastruktur und Netzausbau



TUD/ Dunkel, Schmidt (2013)

Vorr. Transformationsdruck bis 2030



Empfehlungen für die Landschaftsrahmen- und Regionalplanung

Ergebnisse der Planauswertung – Biomasse

Teilregionalplan Energie Mittelhessen, Entwurf 2012

Themenkarte Energetische Biomassenutzung



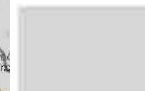
Vorzugsraum für Kurzumtriebsplantagen auf Ackerflächen



Suchraum für Biogasanlagen



Vorzugsraum für Biomasseanbau von Ackerfrüchten



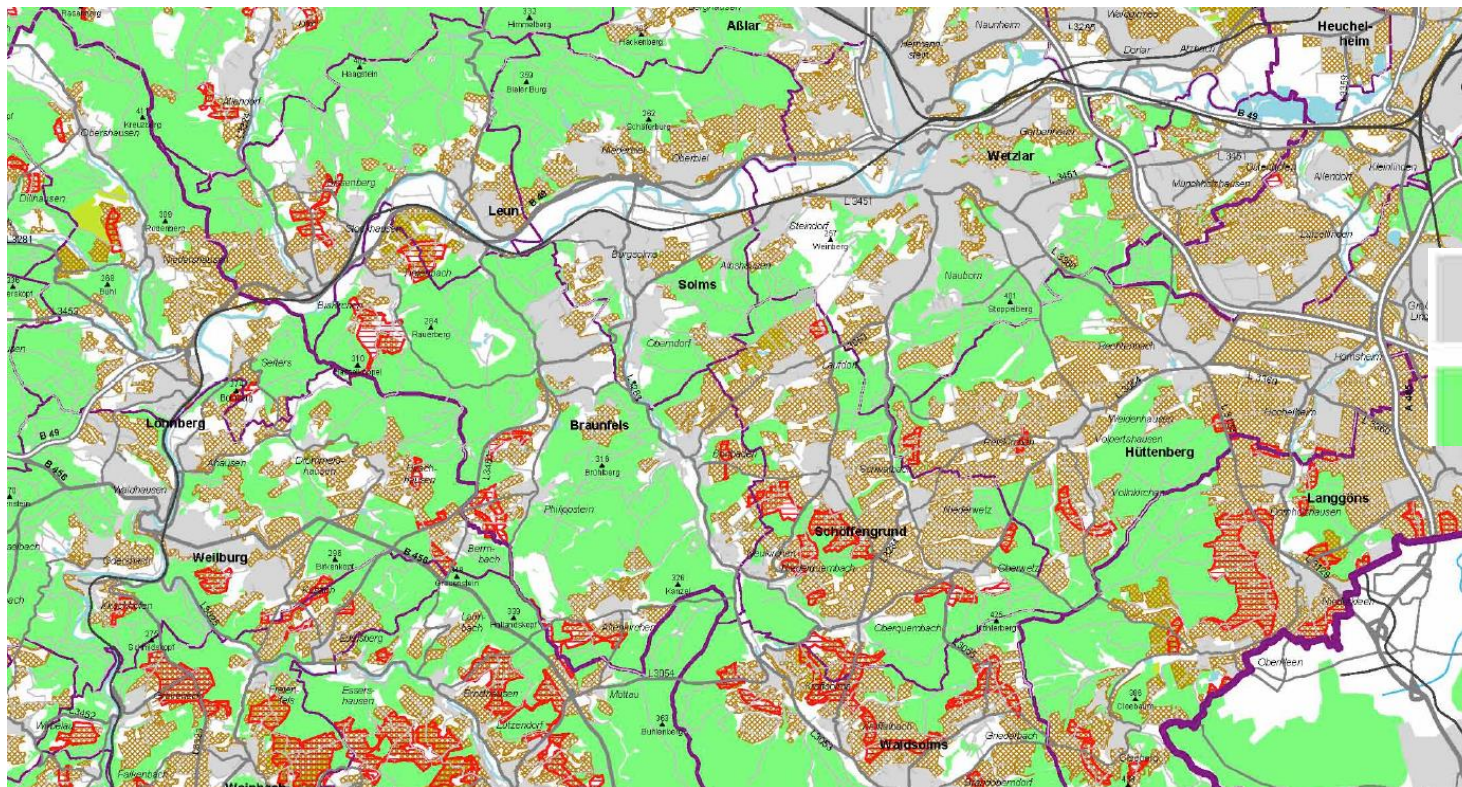
Siedlungsraum



Wald **

Ausschnitt zw.
Gießen (NO) und
Weilburg/ Lahn (SW)

Im Original
M 1: 100.000

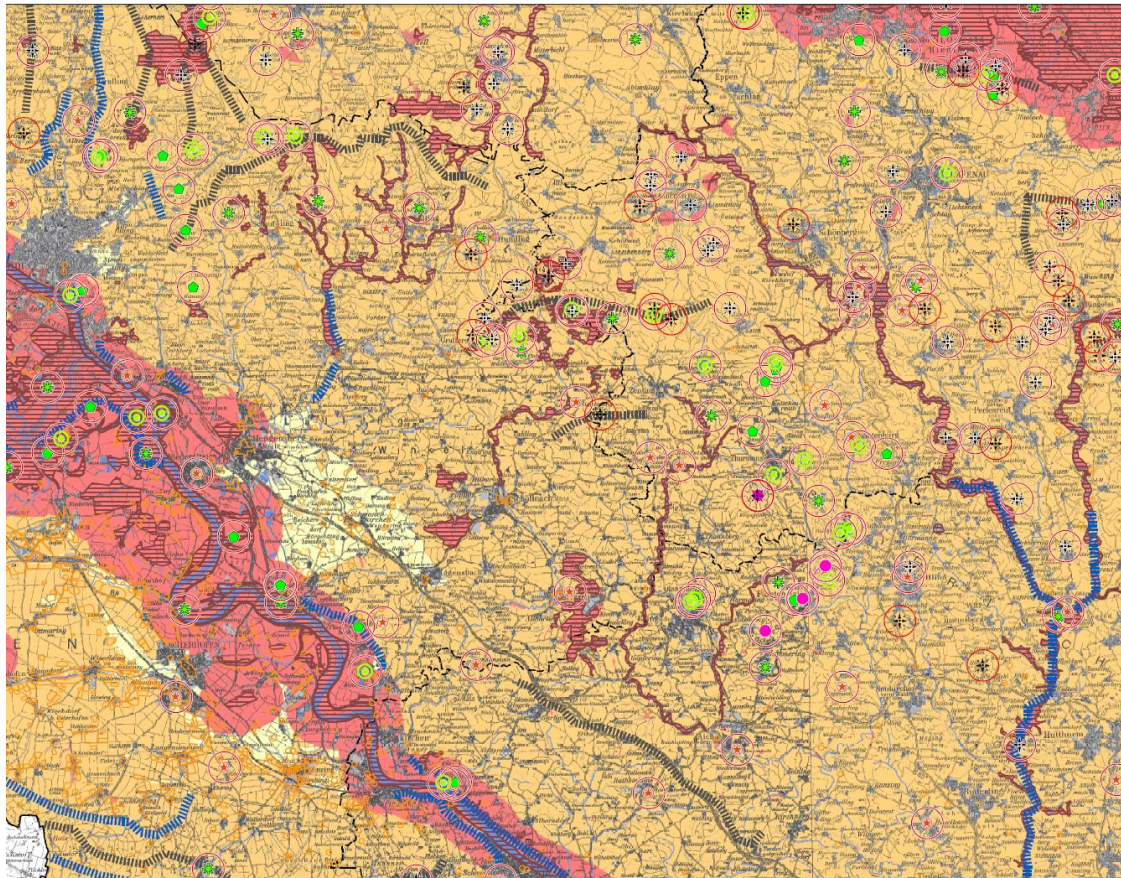





Ergebnisse der Planauswertung – PV-Anlagen

LRP Donau-Wald 2011










Raumpotentialkarte Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Ausschnitt : Deggendorf (NW), Donau, Bay. Wald (NO)



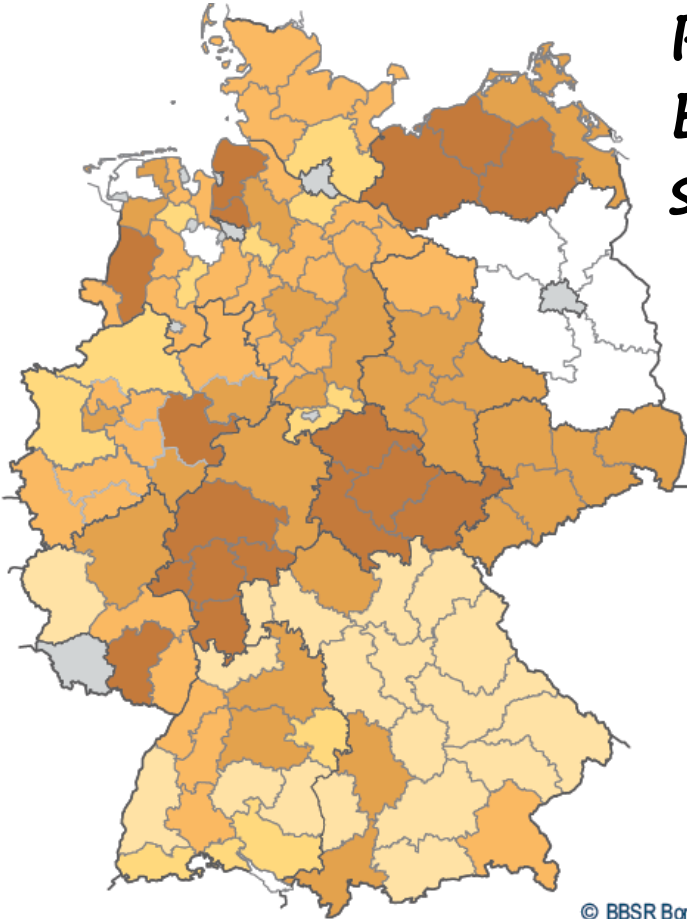
-  sehr hoher Raumwiderstand (Tabubereiche)
-  hoher Raumwiderstand
-  nachrangiger Raumwiderstand (vorbehaltlich nachfolgender Untersuchungen)

Potenzielle Konfliktbereiche

-  Aussichtspunkte
-  Bergkuppen
-  Schwerpunkte landschaftsbezogener Erholung
-  naturkundliche Anziehungspunkte (ausgewählte Naturdenkmäler und Geotope)
-  Kulturhistorische Einzelemente mit hoher Fernwirkung
-  landschaftsprägende Elemente
-  angedeutete räumliche Wirkung punktueller Elemente
-  Höhenrücken
-  visuelle Leitlinien

Maßstab im Original 1: 100.000

Regionalplanung



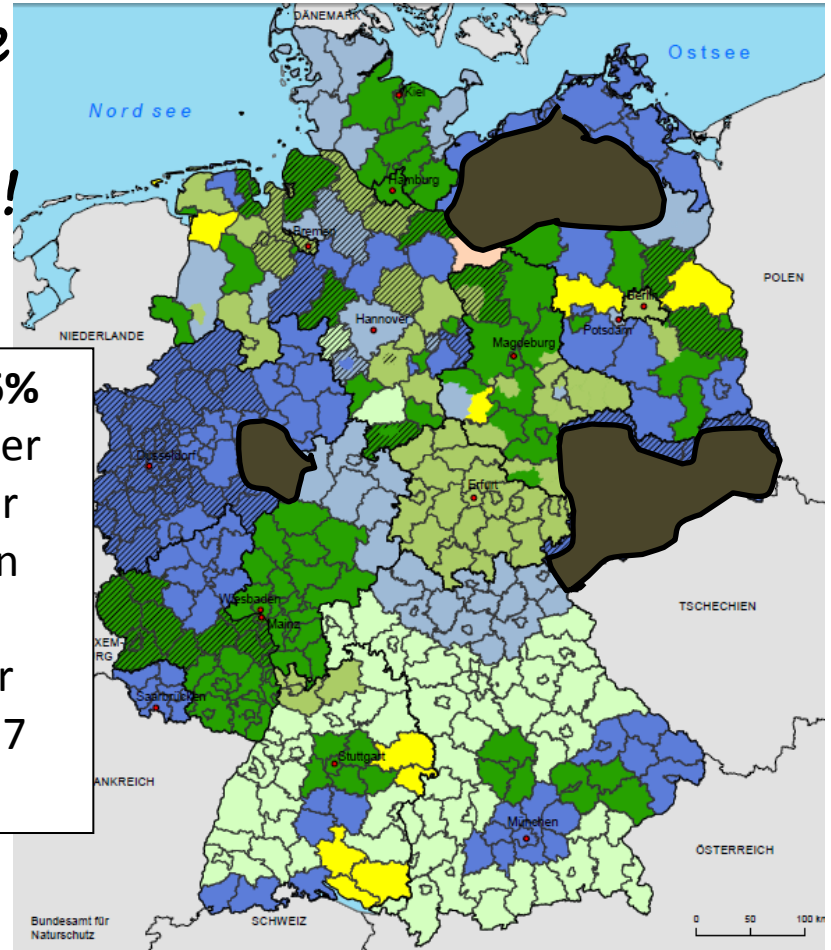
© BBSR Bonn 2013

integrierter Regionalplan, Eintritt der Verbindlichkeit

- vor 1995
- 1996 bis 2000
- 2001 bis 2005
- 2006 bis 2010
- nach 2010
- kein integrierter Regionalplan in Kraft
- Planungsregion, für die keine Regionalplanung durchgeführt wird

Nur auf **40% der Fläche** der BR gibt es RP, die weniger als 7 Jahre alt sind.

Landschaftsrahmenplanung



Bundesamt für Naturschutz

Regionale Ebene stärken...!

Nur auf **10,6% der Fläche** der BR haben wir sowohl einen LRP als auch einen RP, der weniger als 7 Jahre alt ist.

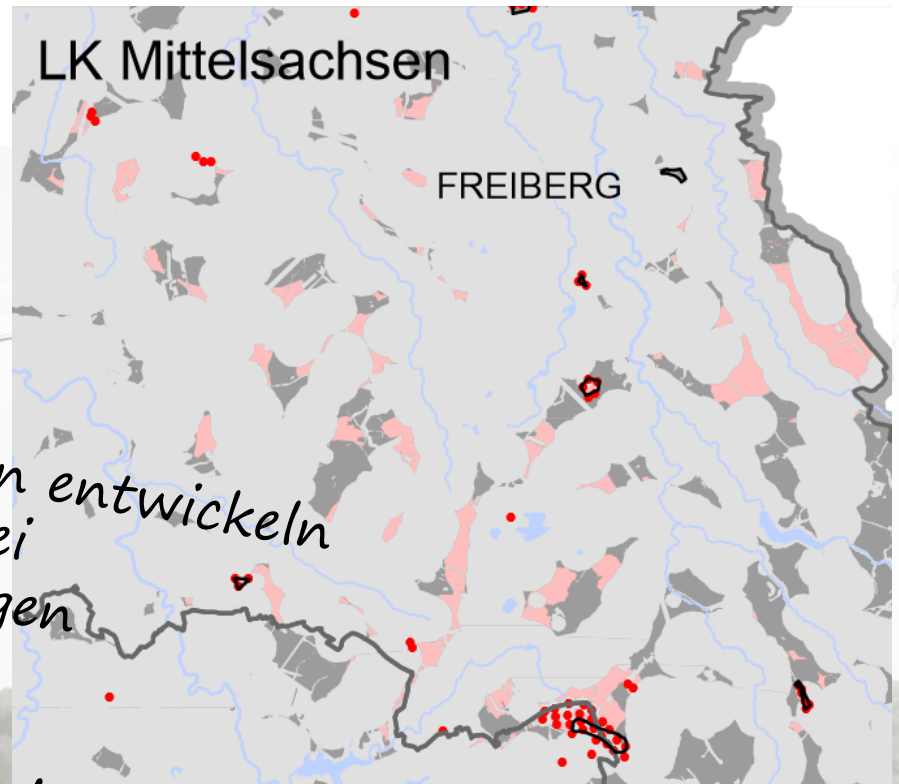
- keine Planung
- LRP Erstaufstellung in Bearbeitung
- LRP letzte Aufstellung bis 1990
- LRP letzte Aufstellung 1991 - 1995
- LRP letzte Aufstellung 1996 - 2000
- LRP letzte Aufstellung 2001 - 2005
- LRP letzte Aufstellung ab 2006
- LRP Fortschreibung in Bearbeitung

Nur auf **ca. 1/3 der Fläche der BR** gibt es LRP, die weniger als 7 Jahre alt sind.

Weiche Faktoren nicht vernachlässigen...

Gestaltungsleitlinien entwickeln und als Kriterien bei Windenergieplanungen umsetzen...

Gestaltung fängt auf der regionalen Ebene an!



Verwaltest Du noch, oder gestaltest Du schon?

Gestalten heißt...

...steuern Nicht alles überall:
Vielfalt an Landschaften
erhalten



...inspirieren

Der Standort
machts!



Konsequenzen
verdeutlichen
Sinn stiften

Abfalllandschaften
vermeiden

bündeln
integrieren

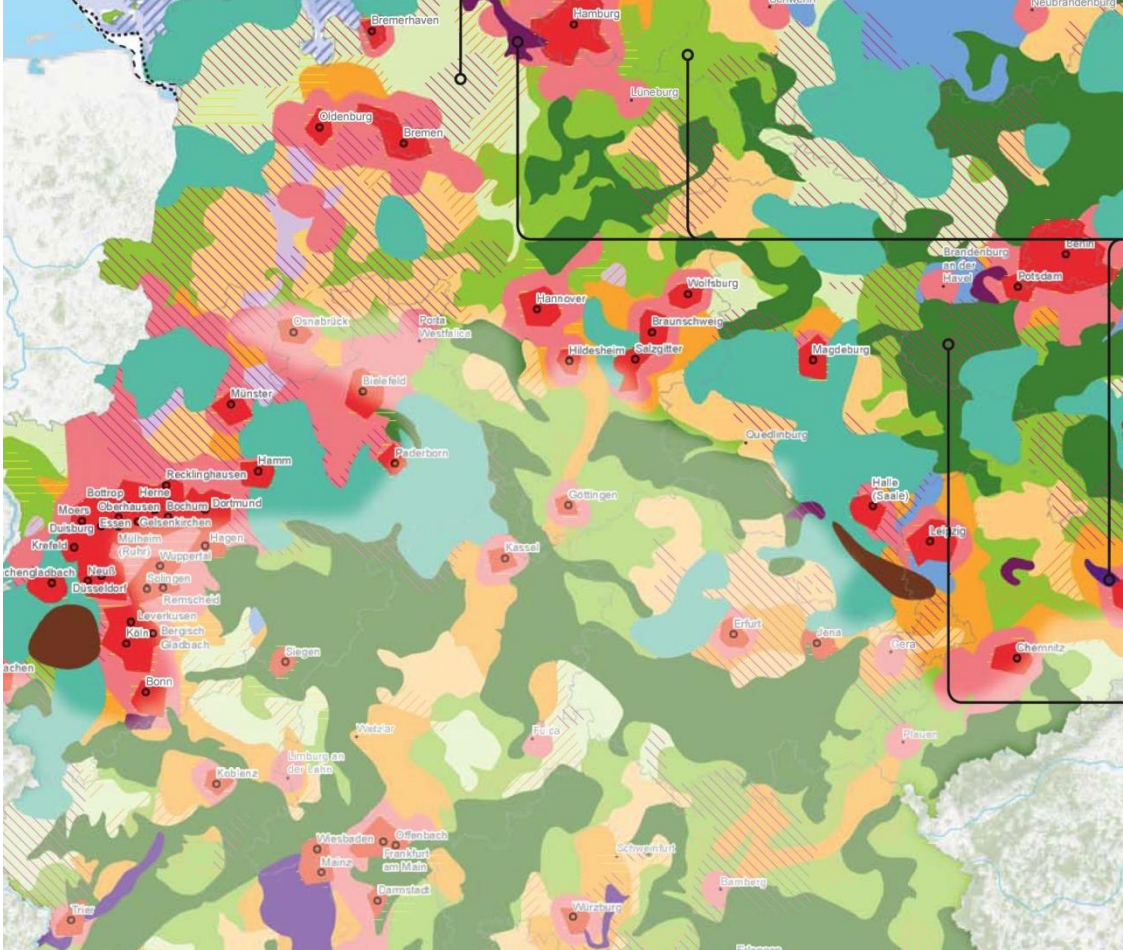
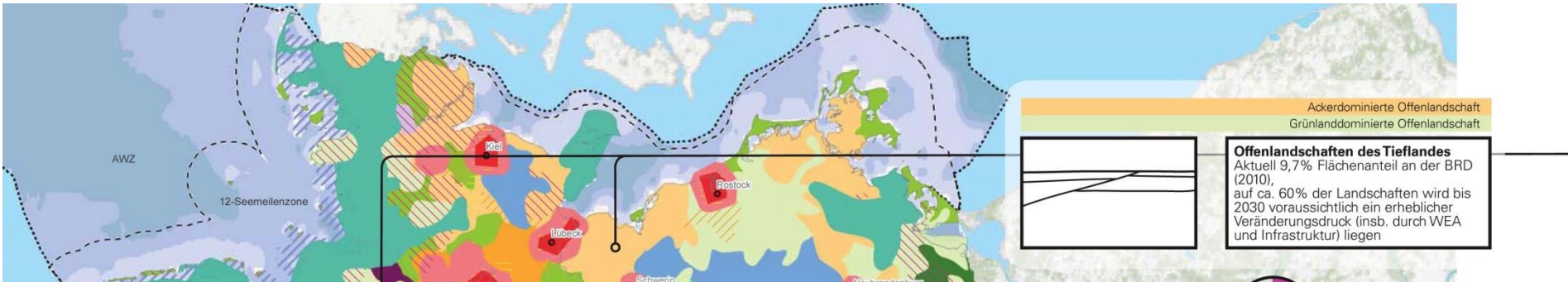
ästhetisch
qualifizieren

Eigenart der Landschaft
fortschreiben



Gestaltung setzt
Gestaltungsspielräume voraus!

Was...Wo...Wie...Wieviele...?



Gestalterische Leitlinien und Optionen

Landschaftliche Vielfalt erhalten/ Nivellierung entgegenwirken

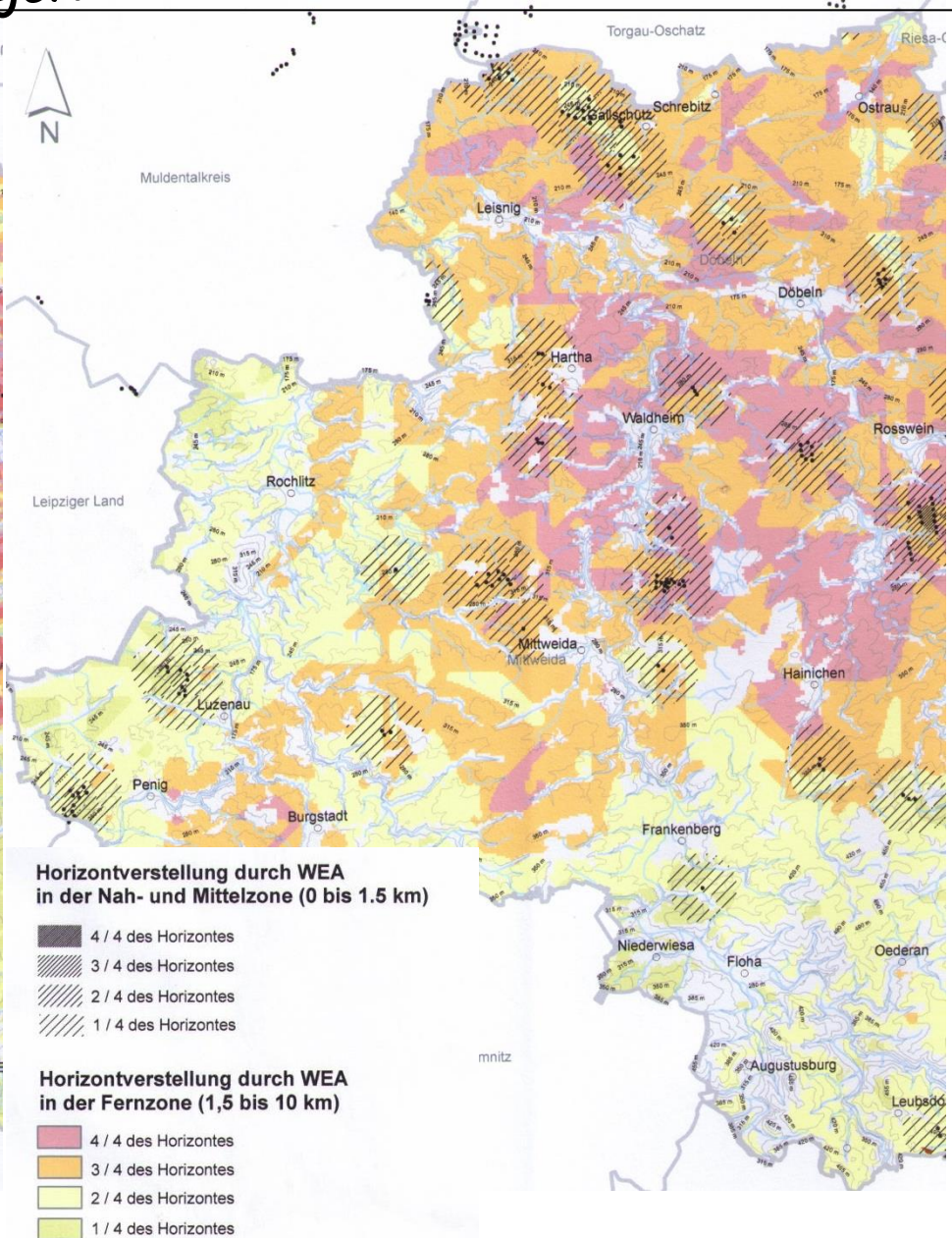
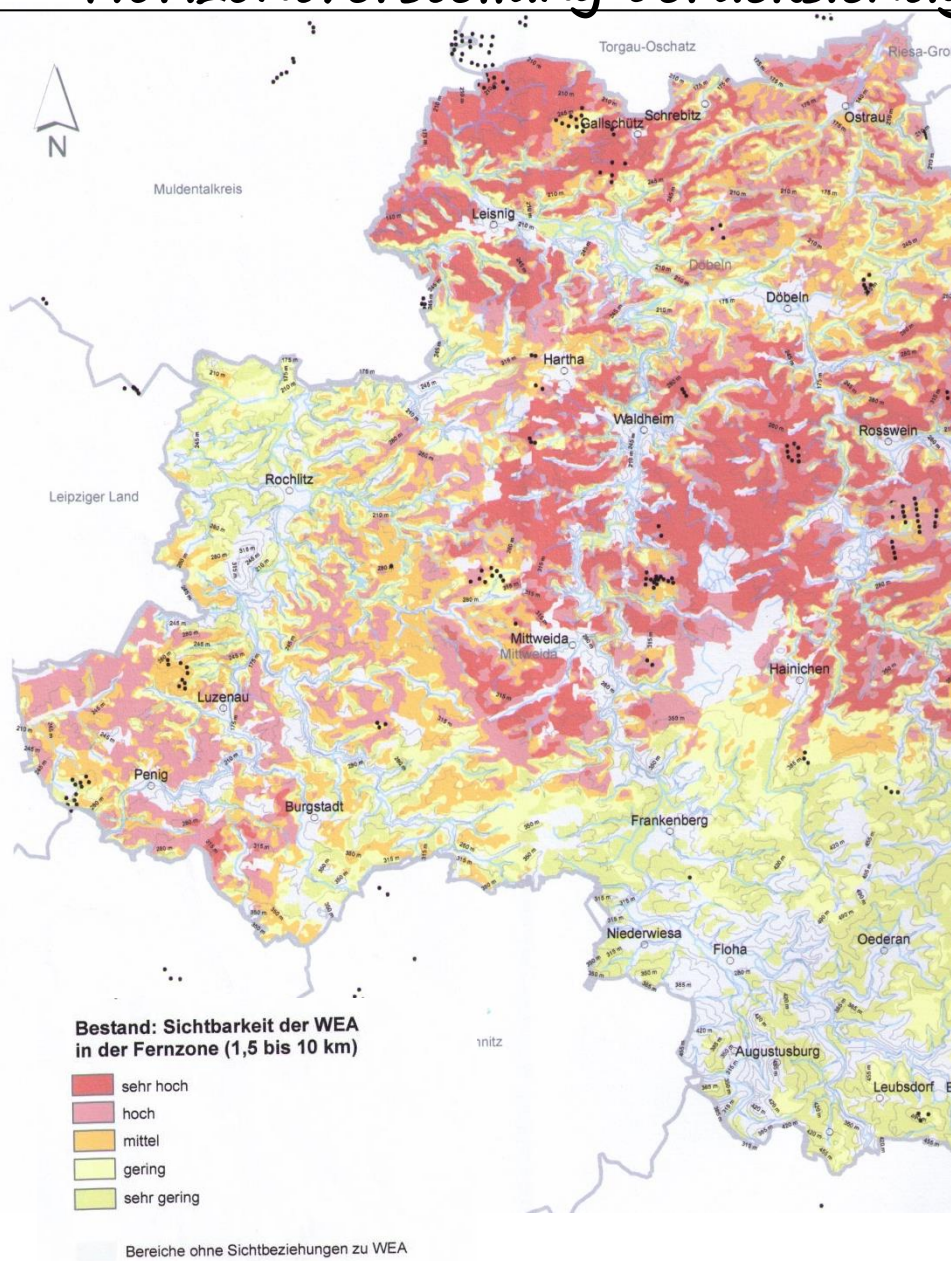
- Auswahl an Offenlandschaften des Tieflandes vornehmen, die in ihrer ursprünglichen, stark landwirtschaftlich geprägten Typik und Eigenart erhalten und weiter entwickelt werden sollen, diese bedürfen einer stringenten Freihaltung von dominanten vertikalen Überprägungen, insbesondere von Windenergieanlagen und Hochspannungsfreileitungen

Integration von Anlagen zur Erzeugung Erneuerbarer Energien oder anderen neuen Elementen in dafür vorgesehenen Offenlandschaften nach folgenden Leitlinien:

- Konzentrieren: Gruppieren anstelle flächenhafter Überprägung, bündeln anstelle zerstückeln, klare Kompositionen wählen
- strukturieren: horizontale Linien betonen, hohe visuelle Verletzbarkeit gegenüber vertikalen Elementen berücksichtigen
- Rhythmisieren: zu lange Linien rhythmisch unterbrechen und akzentuieren
- Korrespondieren - mit dem Horizont: in wichtigen Teilbereichen freie Sicht zum Horizont aufrecht erhalten; kein Riegel entlang der Horizontlinie
- Skalieren und akzentuieren: in Teilbereichen mit wenigen Einzelementen Perspektiven betonen, Raumtiefen verdeutlichen und Orientierungspunkte verankern
- Integrieren: Farbgebung hell und transparent, der Eigenart der Landschaft entsprechend

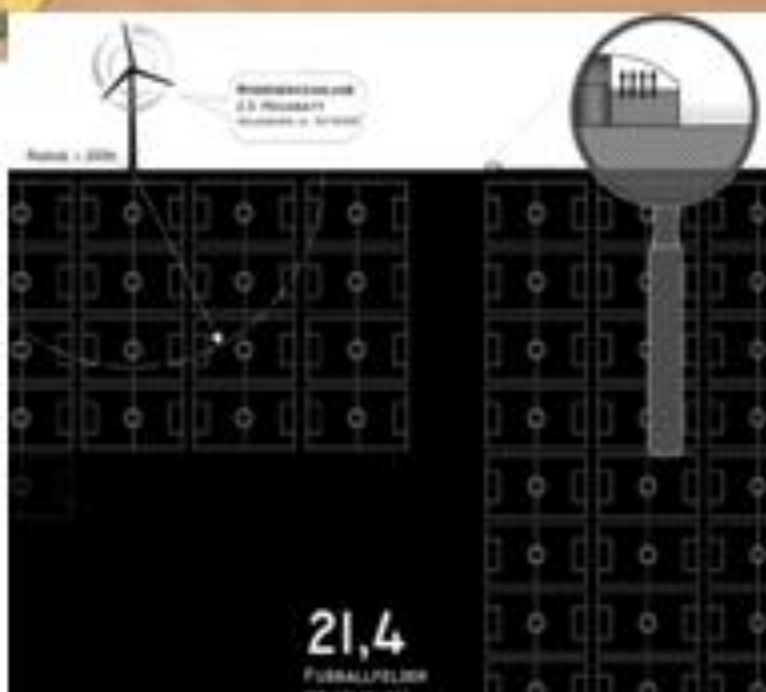
Gestaltungsoptionen und -leitlinien

...mit kumulativen Sichttraumanalysen arbeiten/ Horizontverstellung berücksichtigen





Landschaftswandel
visualisieren





Halboffen-
landschaften
des Hugel-
und
Berglandes



Kein Forschungsbericht, sondern 3 Broschüren:

1. Bundesweite Übersichten
2. Landschaftsrahmenplanung & Regionalplanung
3. Innovative Beispiele aus den Regionen



Danke für die Aufmerksamkeit!