

Ökosystemleistungen von Agrarlandschaften

Prof. Dr. Bernd Hansjürgens
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ
Leipzig

**Reihe Agrarumweltmaßnahmen
Auftakt: Bedarf und Fördermöglichkeiten
Güstrow, 05.03.2015**

Die Natur liefert zahlreiche Leistungen. Sie ...

- **gibt uns**
Sauerstoff, Nahrung, Stoffe, Medizin, Kraftstoffe ...
sowie
Inspiration, Erholung, Glücksgefühle, Erlebnisse,
Entdeckungen ...
- **stellt sicher,**
dass Wasser und Luft rein sind, Pflanzen bestäubt werden,
Böden intakt bleiben, Krankheiten kontrolliert werden ...
- **hilft uns,**
Müll zu entsorgen, Nährstoffe zu regenerieren,
Kohlendioxid aufzunehmen, das Klima zu regulieren ...
- **sichert uns**
Optionen für unsere Zukunft und die unserer Kinder ...



Ökosystemleistungen

„sind die Nutzen, die Menschen aus der Natur ziehen.“

Versorgungsleistungen

Produzierte oder bereitgestellte Güter

- Nahrung
- Holz & Fasern
- Medizin. Wirkstoffe
- ...

Regulationsleistungen

Nutzen durch Ökosystemprozesse

- Klimaregulierung
- Wasserreinigung
- Bodenerhalt
- ...

Kulturelle Leistungen

Ästhetischer, religiöser und Erholungsnutzen

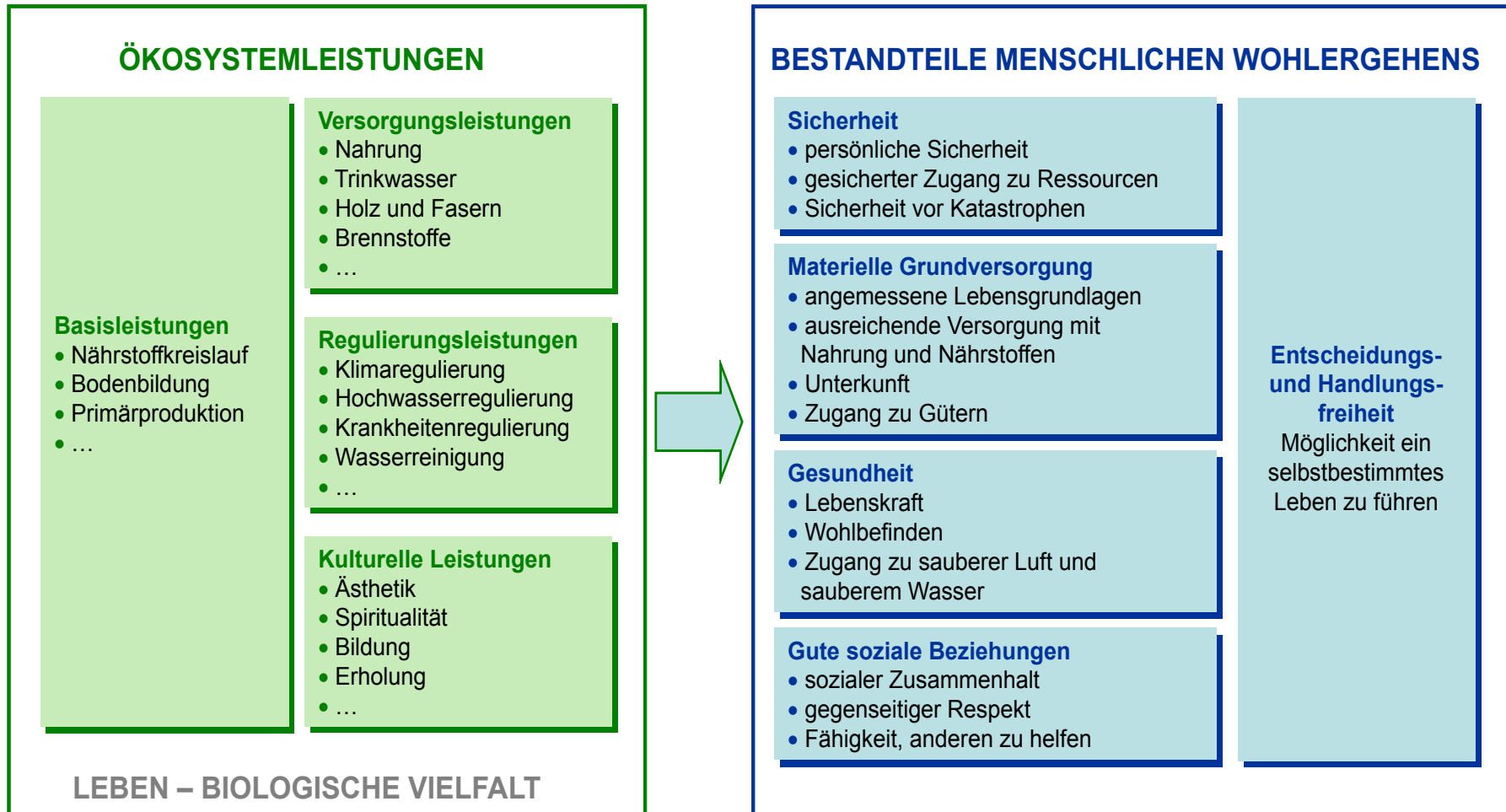
- Spiritualität
- Bildung
- Erholung
- ...



Basisleistungen

z.B. Photosynthese, Nährstoffkreisläufe, Bodenbildung ...

Ökosystemleistungen und menschliches Wohlergehen



Quelle: übersetzt und verändert nach Millennium Ecosystem Assessment 2005

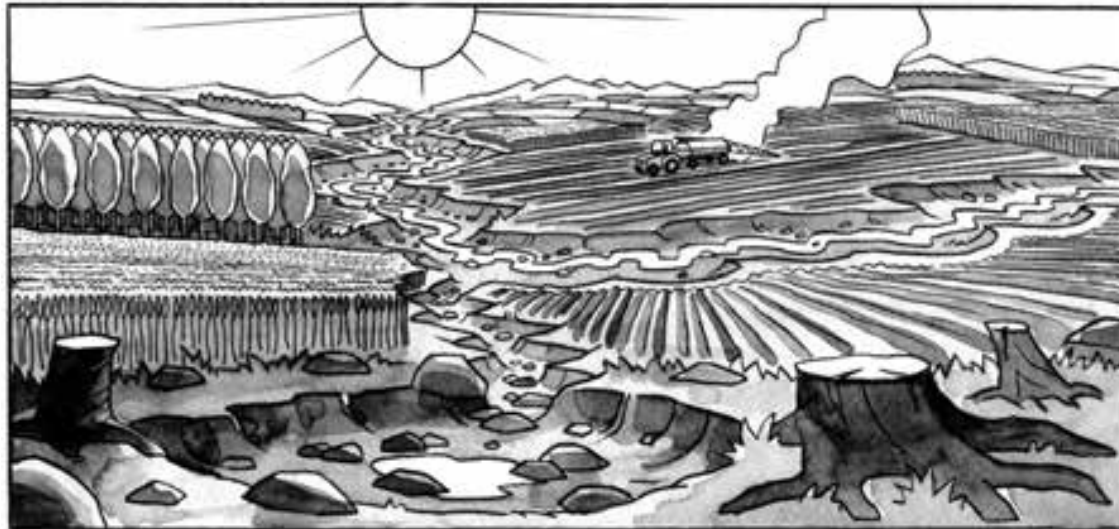
Landwirtschaft hat vielfältige Auswirkungen auf Ökosystemleistungen

Sie ist auf Ökosystemleistungen angewiesen

Sie fördert Ökosystemleistungen

Sie reduziert Ökosystemleistungen, u.a. durch

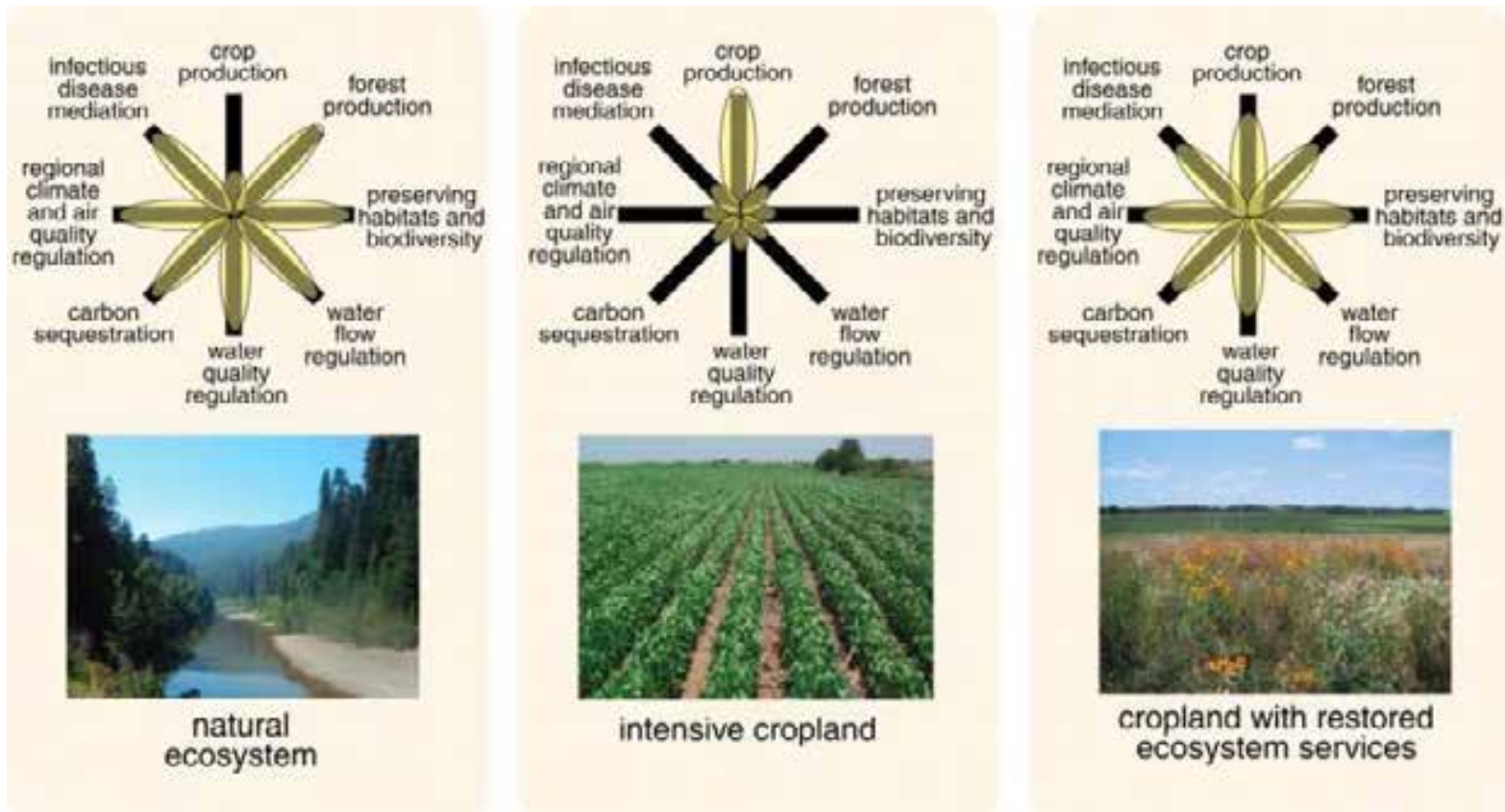
- Gewässerbelastung durch Dünger und Pflanzenschutzmittel
- Bodendegradation
- Verlust natürlicher Lebensräume und biologischer Vielfalt
- Freisetzung von CO₂
- ...



Inwertsetzung von Ökosystemleistungen

- Manche Ökosystemleistungen, insbesondere Versorgungsleistungen, werden auf dem Markt verkauft
→ es findet Inwertsetzung statt.
- Für andere Ökosystemleistungen, insbesondere Regulierungsleistungen, kulturelle Leistungen und Basisleistungen, gibt es keine Märkte werden
→ es findet keine Inwertsetzung statt
- Es geht darum, diese Ökosystemleistungen zu identifizieren und zu erfassen... **das Unsichtbare sichtbar machen**
- Wenn aber die Gesellschaft diese Leistungen wünscht, muss die Inwertsetzung durch die Gesellschaft erfolgen

Hauptziel der Betrachtung von Ökosystemleistungen: Zielkonflikte transparent machen ...



...und – wenn es geht – diese Ökosystemleistungen
ökonomisch bewerten

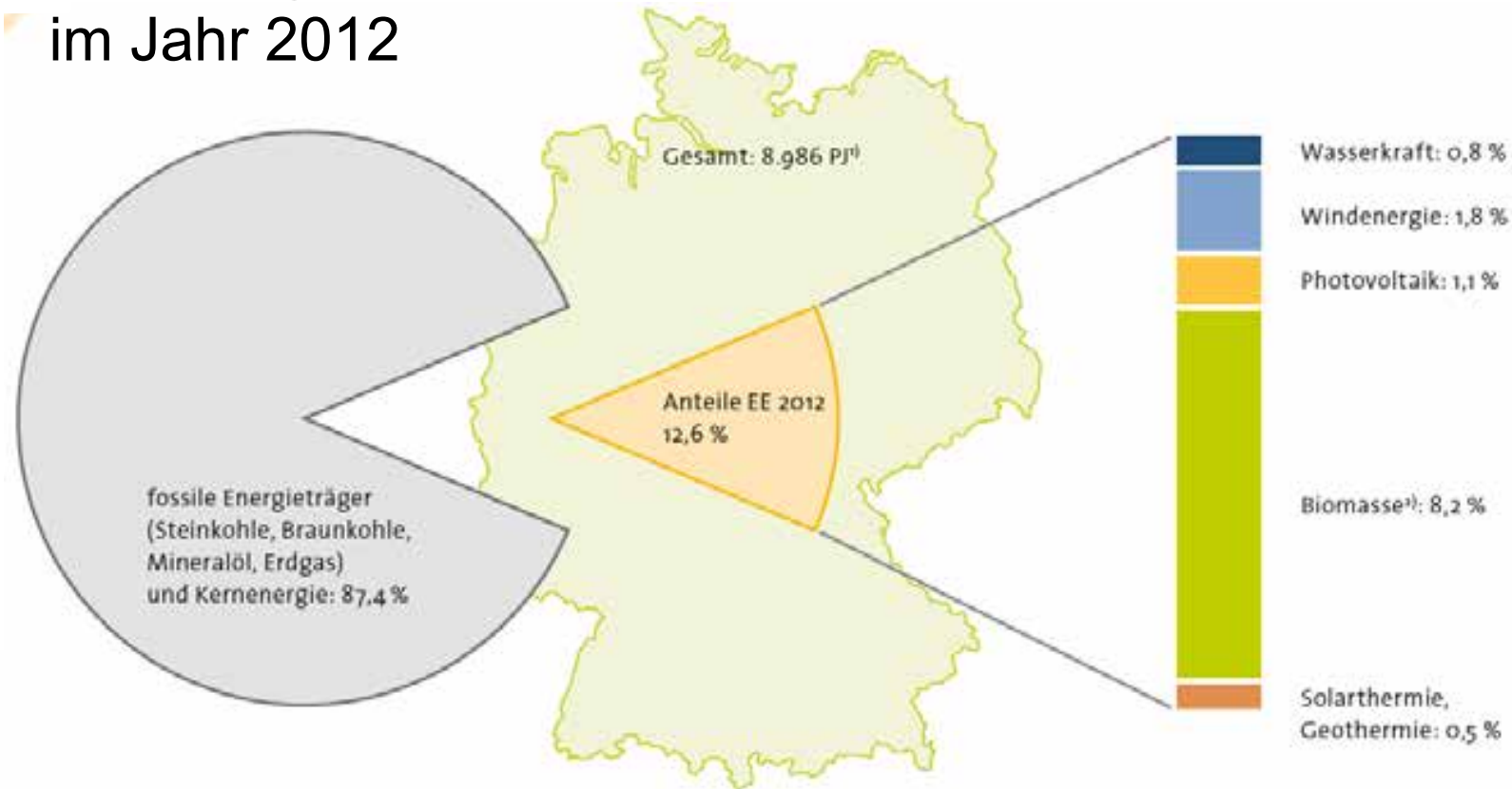
Quelle: Foley et al. (2005), S. 573

Landwirtschaft und Klimaschutz



Klima- und Energiepolitik

Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch in Deutschland im Jahr 2012



1) Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB); 2) Feste und flüssige Biomasse, Biogas, Klär- Deponiegas, biogener Anteil des Abfalls, Biokraftstoffe; Quelle: BMU - E I 1 nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) und ZSW, unter Verwendung von Angaben der AGEB; EE: Erneuerbare Energien; 1 PJ = 10¹⁵ Joule; Abweichungen in den Summen durch Rundungen; Stand: Februar 2013; Angaben vorläufig.



Landwirtschaft: Emissionen reduzieren und Grünland erhalten

Ausgangslage:

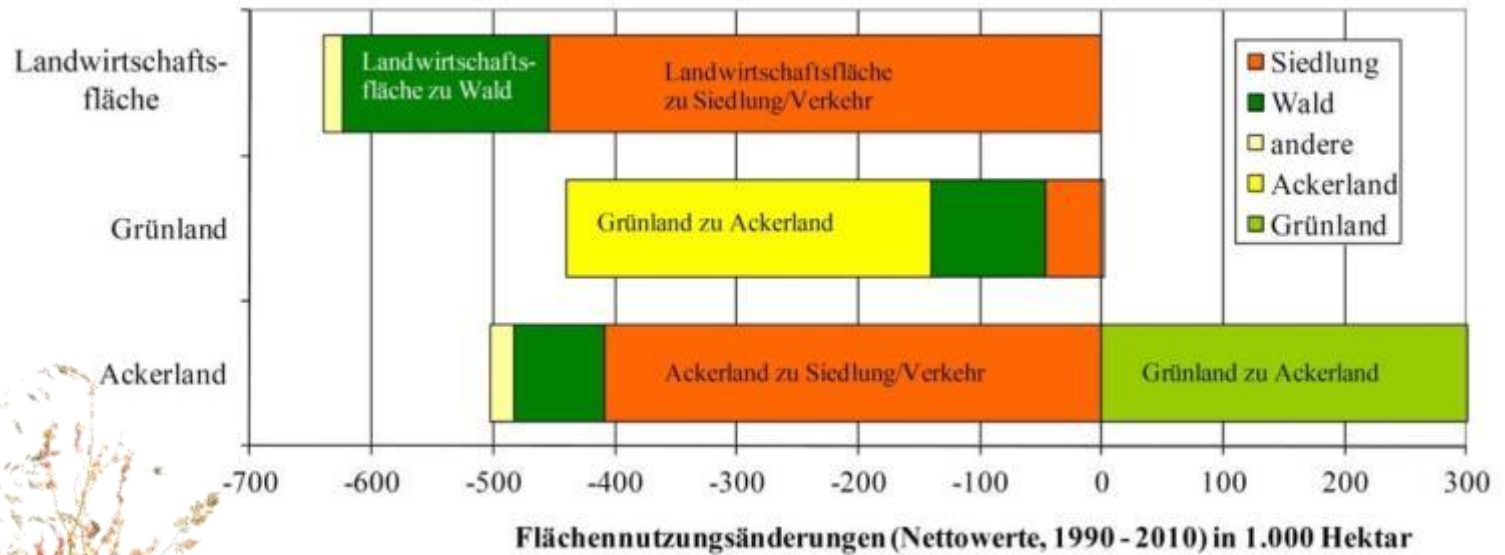
- 52% der Fläche in DE landwirtschaftlich genutzt
- ca. 11% der Bruttoemissionen in DE aus der Landwirtschaft: rund 105 Mio. t CO₂-Äq (2010)
 - ca. 20% (20,3 Mio. t CO₂-Äq) Methan aus Tierhaltung
 - **ca. 33%** (34,6 Mio. t CO₂-Äq) Lachgas aus Stickstoff-einträgen über **Wirtschafts-/Mineraldünger**
 - **ca. 40%** (41 Mio. t CO₂-Äq) Emissionen durch Acker- und Grünlandnutzung auf **Moorböden**
 - ca. 7% (7,8 Mio. t CO₂-Äq) Methan & Lachgas aus Mist- und Güllelagerung

UBA (2011)

Verlust von Grünland



Grünlandumbruch stoppen – Verdrängungsdruck reduzieren



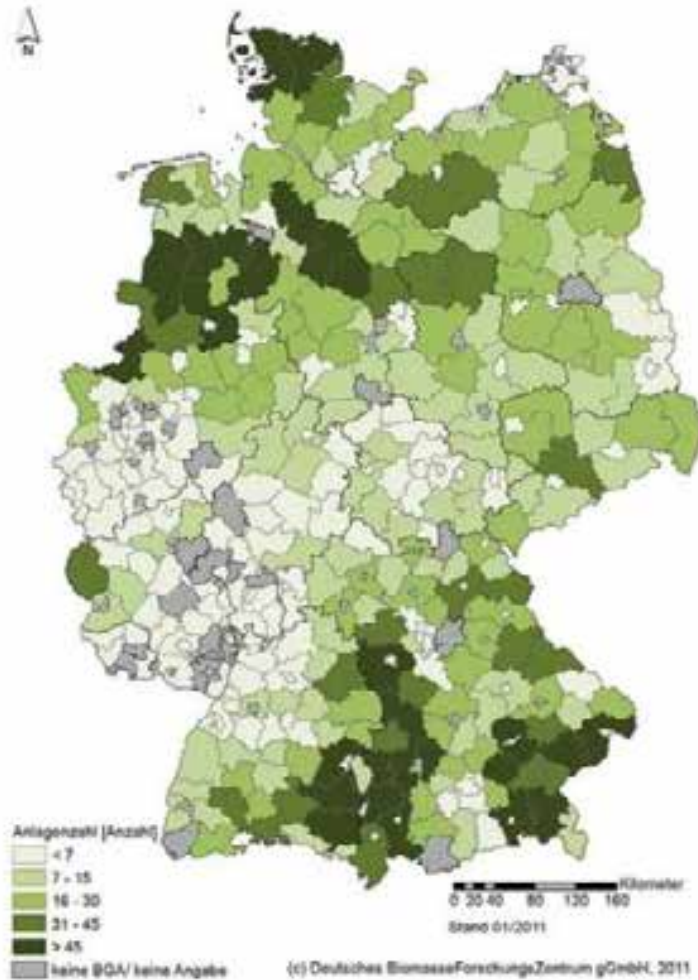
Quelle: Osterburg (2013) nach Tietz et al. (2012), S. 13

Verlust von Grünland

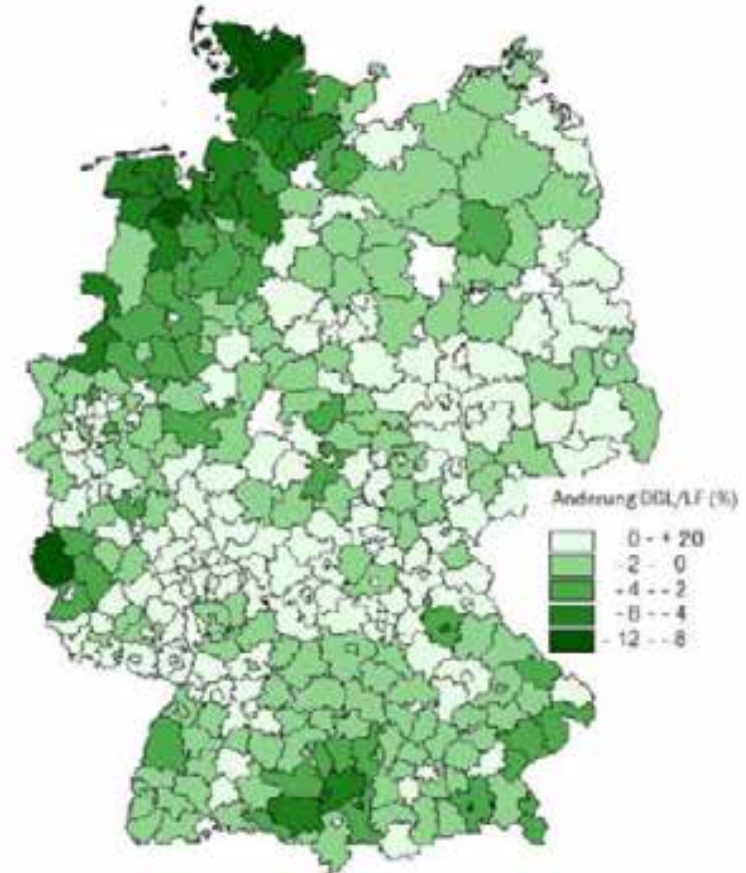


Grünlandumbruch

Anzahl der Biogasanlagen auf Landkreisebene



Änderung des Anteils Dauergrünland zwischen 2003 und 2010 auf Landkreisebene



Quelle: DBFZ (2011, 2013) nach BfN (2014).

HNV-Grünland: Bereitstellung von Ökosystemleistungen

Verminderte Grundwasserbelastung

- Umbruch von 5% des HNV-GL → 1.500 – 3.700 t N Eintrag in Grundwasser zusätzlich (Matzdorf et al. 2010), entspricht ca. 4,5 – 11 Mill. € Kosten

Sicherung von Artenvielfalt und Landschaftsbildern

- Zahlungsbereitschaft für Umsetzung von Maßnahmen zum langfristigen GL Schutz → 1,35 – 5 Mill. €/Jahr

Schutz vor Bodenabtrag an Hanglagen

Verminderte Freisetzung klimarelevanter Gase

- 10% landwirtschaftliche Nutzfläche (vorw. Grünland) speichern mehr als 35% der gesamten Kohlenstoffvorräte landw. Böden (von Haaren et al., 2010)
- Umbruch von 5% HNV-GL → Schadenskosten von ca. 420 Mill. € (Matzdorf et al. 2013)



Verlust von Ökosystemleistungen beim Umbruch von HNV-Grünland

(nach Matzdorf et al. 2010)

Ökosystemleistungen	Wertspannen (gerundet)
• Landwirtschaftliche Produktion Markterlöse abzüglich Produktionskosten	– 500 bis – 600 €/ha/a
• Kohlenstoffspeicherung, Minderung von Treibhausgasemissionen Schadenskostenansatz (80 €/t CO ₂)	700 bis 1.500 €/ha/a
• Grundwasserqualität Ersatzkosten (Kompensation für reduzierten Düngereinsatz / Reduzierung Stickstoffeintrag)	40 bis 120 €/ha/a
• Naturschutz Zahlungsbereitschaft für ein deutschlandweites Naturschutzprogramm auf ha-Basis	300 bis 1.000 €/ha/a
Verlust gesamt:	540 bis 2.020 €/ha/a

Moore und kohlenstoffreiche Böden

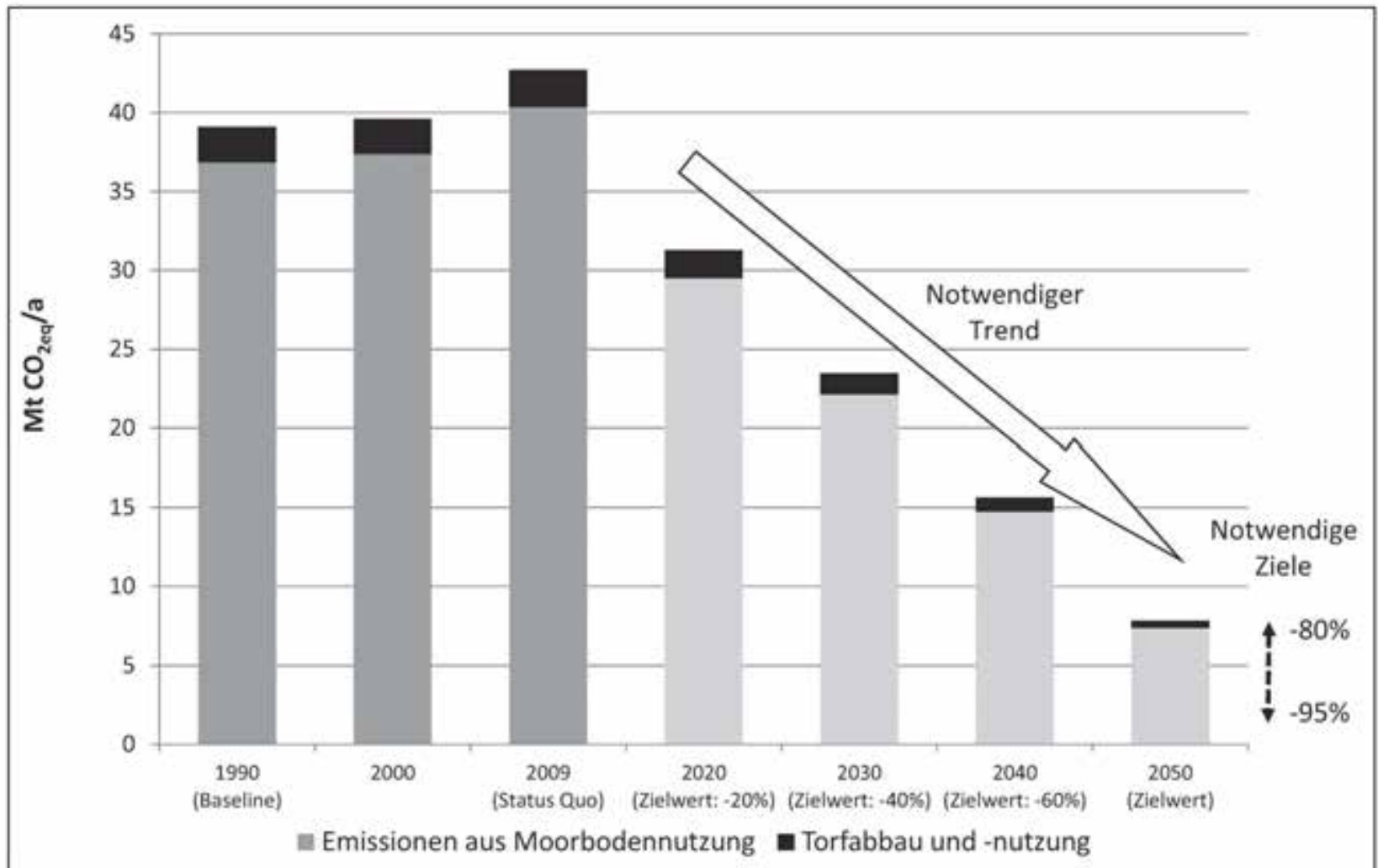


Moore und kohlenstoffreiche Böden: Die wahren Schätze!

- Größter terrestrischer **Kohlenstoffspeicher** Deutschlands (1.200 – 2.400 Mio. t C) – dauerhafte **Kohlenstoffsenke** in naturnahem Zustand
- Mehr als **95% der Moorflächen in DE entwässert** und für landwirtschaftliche Zwecke genutzt (8% der landwirtschaftlich genutzten Fläche)
- **Große THG-Quelle** von etwa 41 Mio. t CO₂-Äq pro Jahr
 - ca. 40% der THG-Emissionen aus der Landwirtschaft
 - ca. 4,3% der deutschen THG-Emissionen
- **Hohes Einsparpotential**: ca. 35 Mio. t CO₂-Äq pro Jahr
- Relativ **kostengünstiges** Einsparpotential: ca. 35 Euro pro vermiedener t CO₂-Äq



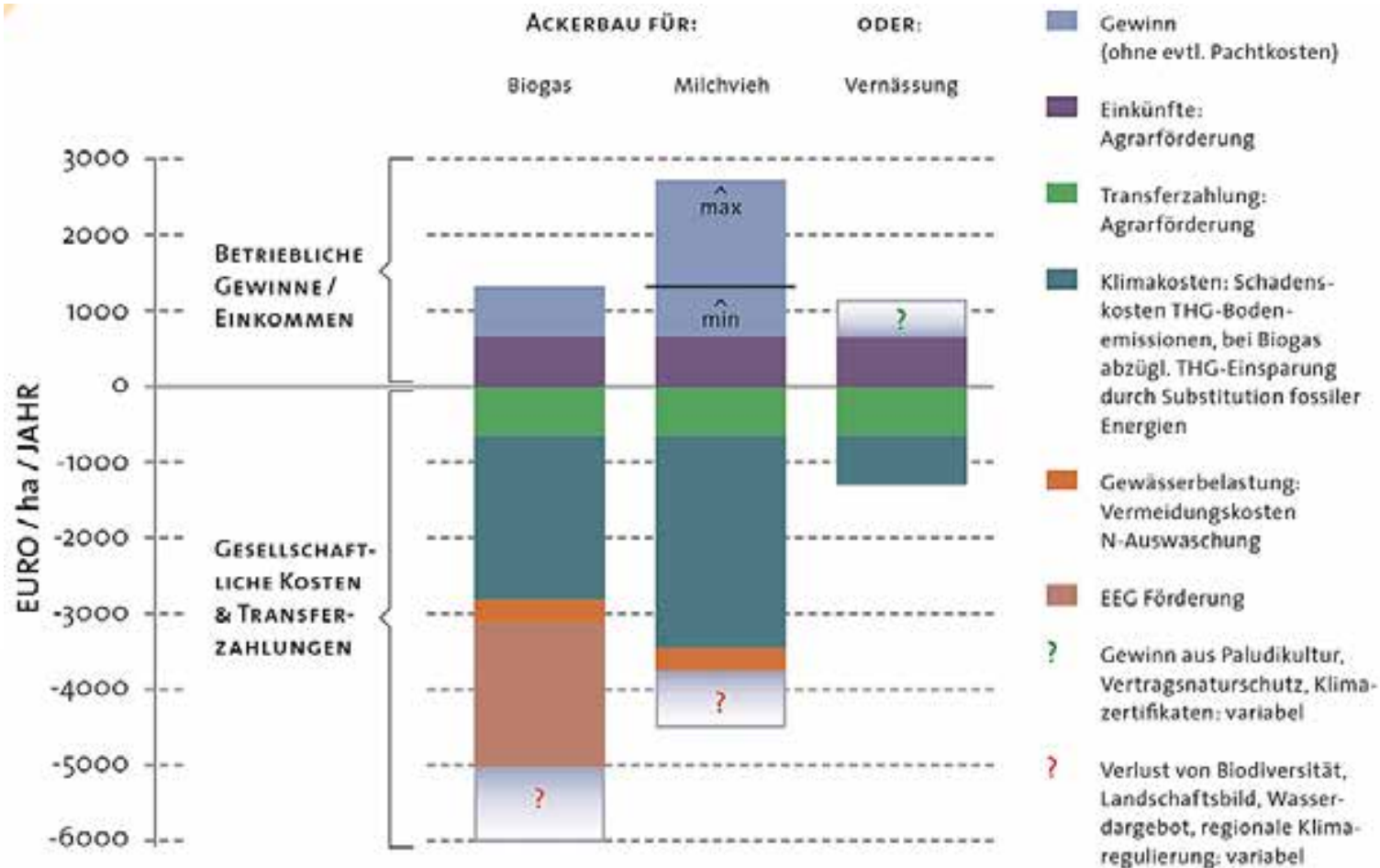
Treibhausgasemissionen aus Moorböden: Reale Entwicklung und notwendige Ziele



SRU/UG 2012/Abb. 7-7; Datenquelle für Zahlen bis 2009: UBA 2011b

Privater Nutzen und gesellschaftliche Kosten: Silomaisanbau auf Moorböden

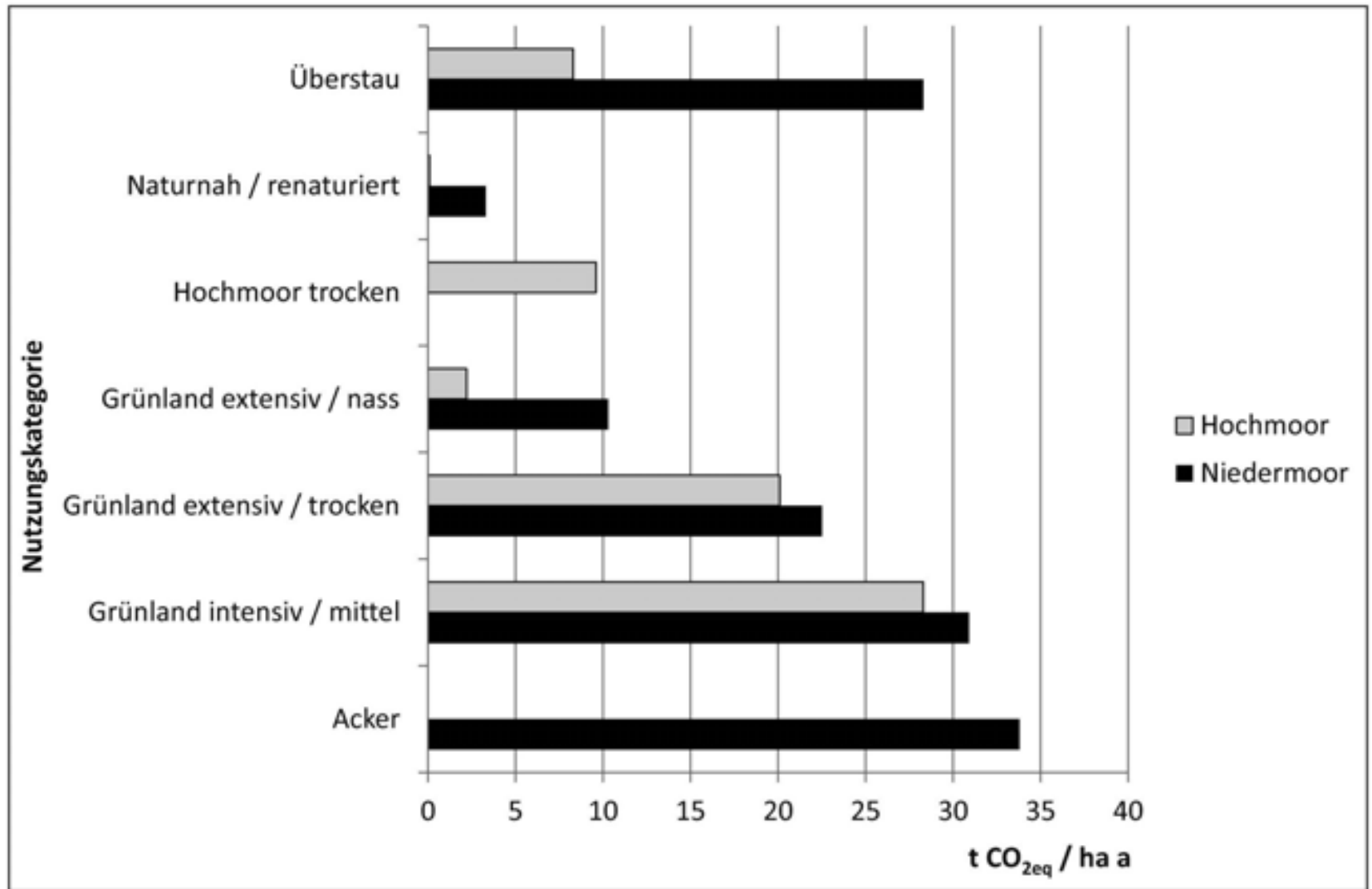
Schätzung für Standorte in Nordwestdeutschland



HOLTZ
RUM FÜR
ELTFORSCHUNG

UFZ

Klimawirkung der Moorbodennutzung in Deutschland



SRU/UG 2012/Abb. 7-5; Datenquelle: DRÖSLER et al. 2011b

Paludikultur *

= nasse, torferhaltende Landnutzung
auf wiedervernässten



Niedermoor

- Schwarzerle (*Alnus glutinosa*)
- Schilf (*Phragmites australis*)
- Rohrkolben (*Typha spec.*)
- Seggen (*Carex spec.*)
- Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*)



Hochmoor

- Torfmoos
(*Sphagnum spec.*)

*lat. „palus“ - Sumpf, Morast

Wiedervernässung von Moorböden

Handlungsoptionen:

- **Schutz** bestehender Moore
- **Renaturierung** durch vollständige Wiedervernässung als kostengünstige Klimaschutzinvestition (z.B. 300.000 ha Wiedervernässung \approx 217 Mio. Euro/Jahr vermiedene Klimaschäden)
- Extensivierung und **umweltverträgliche Nutzung**: nasses Pflegegrünland oder (Paludi-)Kulturen bei höheren Wasserständen
- Ausbau der **Förderinstrumente** (Vertragsklimaschutz; Moorklimafonds, ...)



Reduzierung von Stickstoffeinträgen

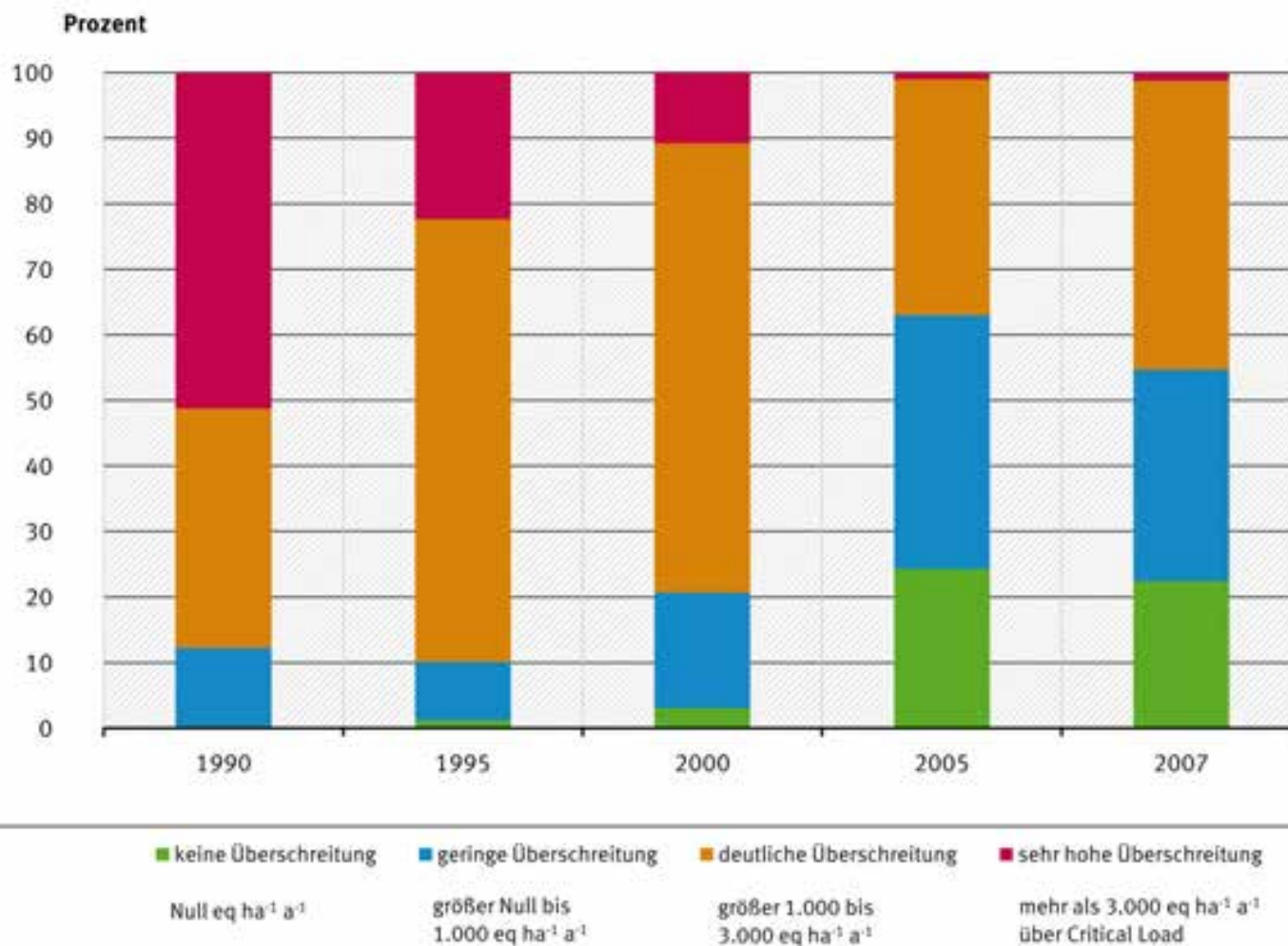


Stickstoffeinträge

- erschweren die Nutzung des Grundwassers als Trinkwasser
- führen zur Euthrophierung der Flüsse sowie von Nord- und Ostsee
- gehören zu den Hauptursachen für Biodiversitätsverlust in Deutschland – sowohl an Land als auch in den Gewässern
- führen zu erhöhter Freisetzung von Klimagasen
- Anteil der Landwirtschaft an den deutschen Stickstoffemissionen: ca. 60 %



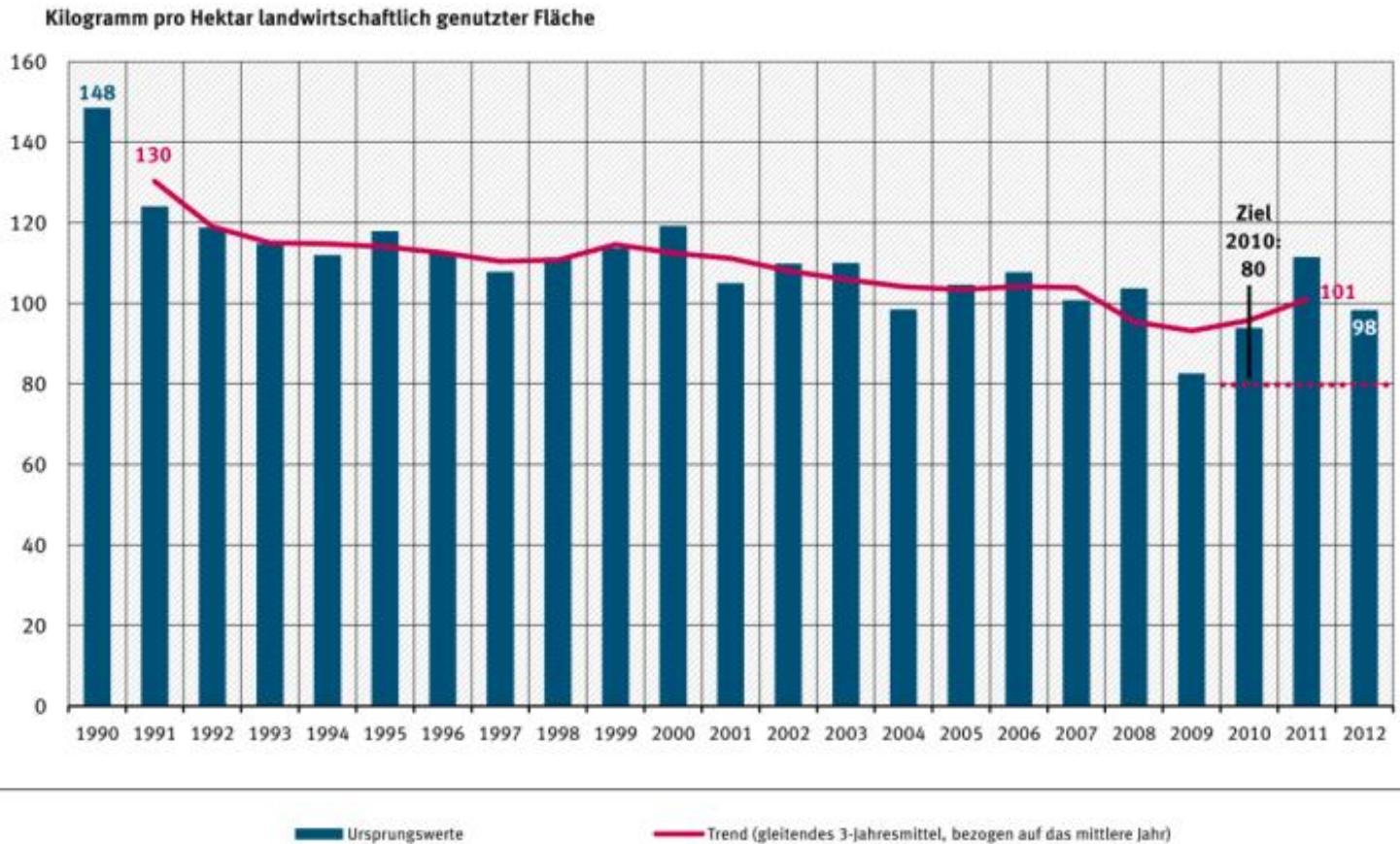
Überschreitung der Belastungsgrenzen für Eutrophierung durch Stickstoffeinträge



Quelle: ÖKO-DATA, Modelling of Air Pollutants and Ecosystem Impact (MAPESI), UBA-FKZ 3707 64 200

Stickstoffüberschuss

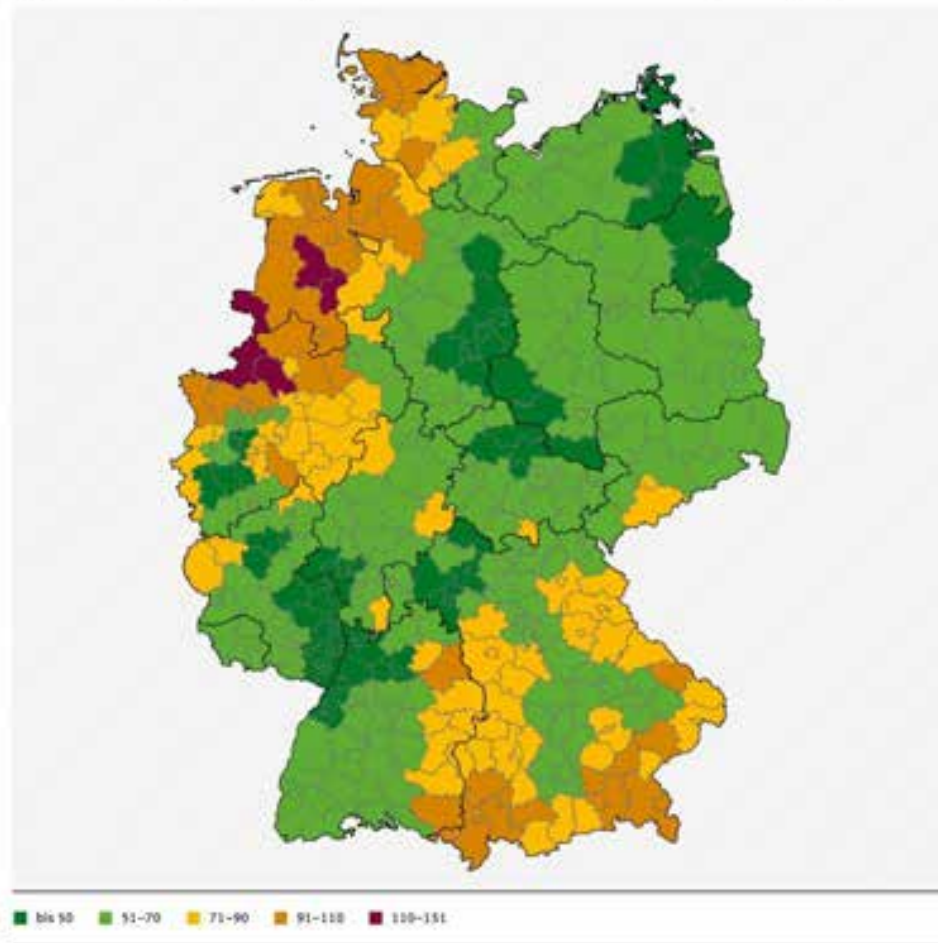
Stickstoffüberschuss der Landwirtschaft (Gesamtbilanz)



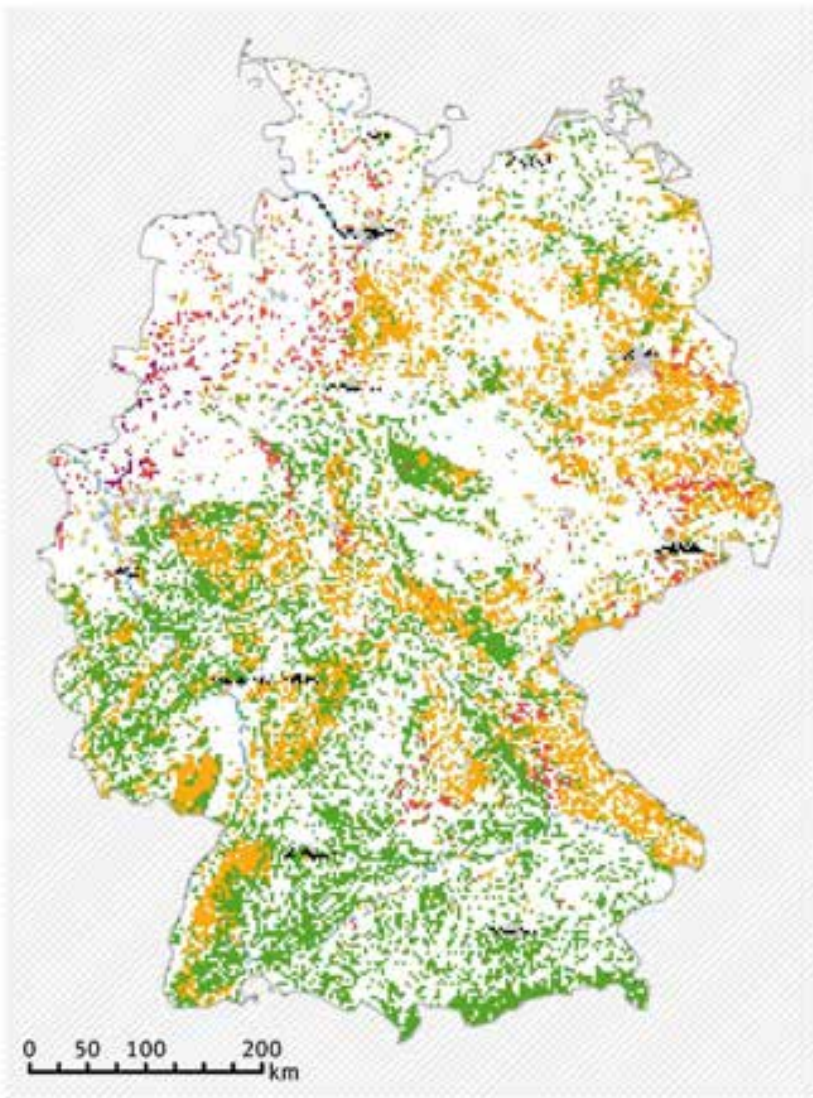
Quelle: Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde, Julius Kühn Institut (JKI) Braunschweig und Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanagement (ILR), Universität Gießen, 2014

Verteilung des Überschusses der Stickstoff-Flächenbilanz (in kg N ha⁻¹ a⁻¹) in den Kreisen und kreisfreien Städten in Deutschland im Durchschnitt der Jahre 2009 bis 2011

Der Mittelwert des Stickstoff-Flächenbilanzüberschusses für 2009–2011 und Deutschland insgesamt beträgt 65 kg N ha⁻¹ a⁻¹; der entsprechende Mittelwert der Stickstoff-Gesamtbilanz ist 96 kg N ha⁻¹ a⁻¹ (Box 2)



(Böck, 2010; Böck, 2011)



CL_{nut} N Überschreitung [kg N ha⁻¹ a⁻¹]

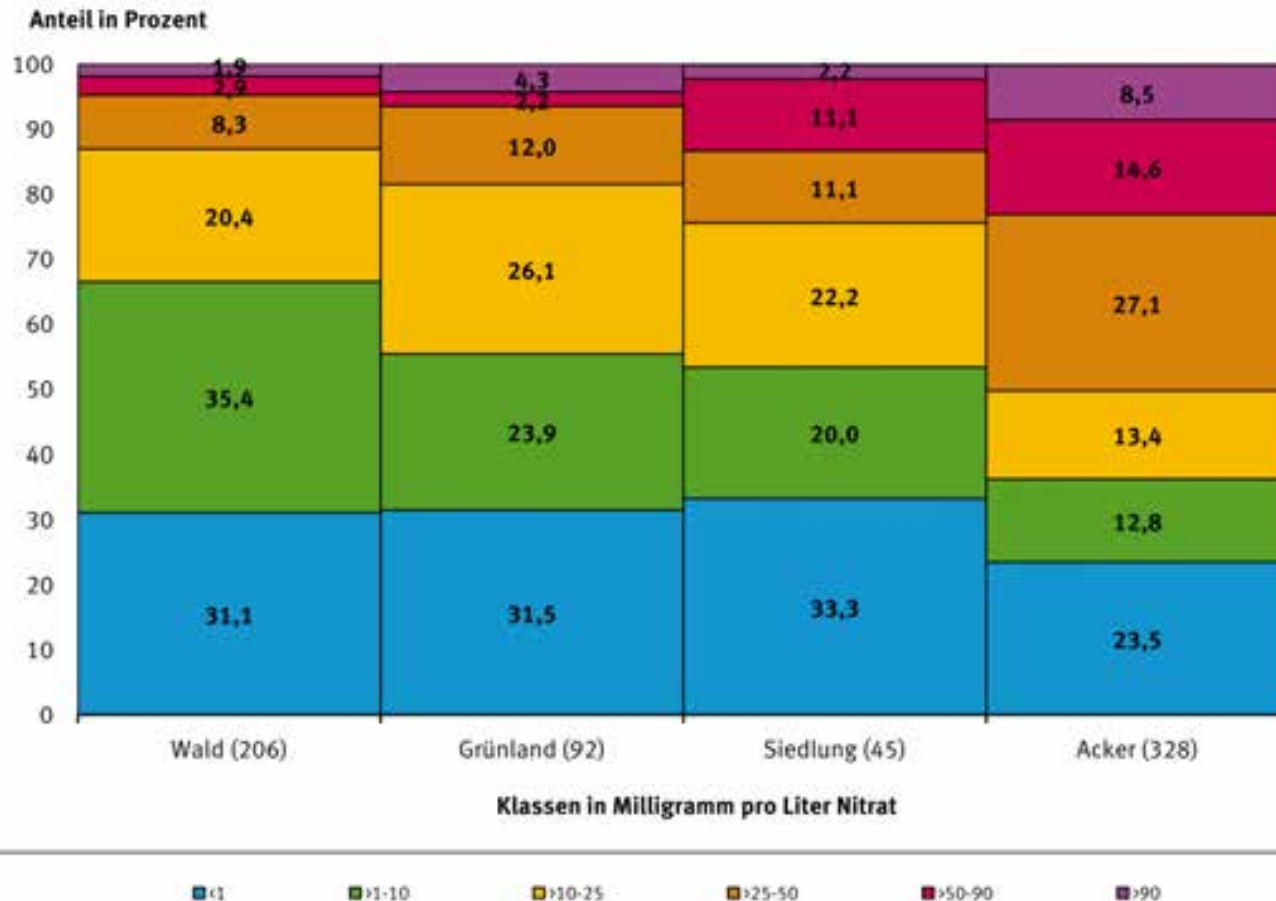


Überschreitung der ökologischen Belastungsgrenzen (Critical Loads) für Eutrophierung durch den aktuellen Stickstoffeintrag in Landökosystemen für das Jahr 2009

UBA-Projekt PINETI-2, FKZ 3712 63 240

Nitrateintrag ins Grundwasser

Verteilung der Nitratgehalte (2010) unter verschiedenen Landnutzungen



Quelle: Umweltbundesamt 2013 nach Angaben der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Stickstoffeinträge

Im Öko-Landbau fallen deutlich geringere Stickstoffüberschüsse an:
Ergebnisse für Schleswig-Holstein

Marktfruchtbetriebe

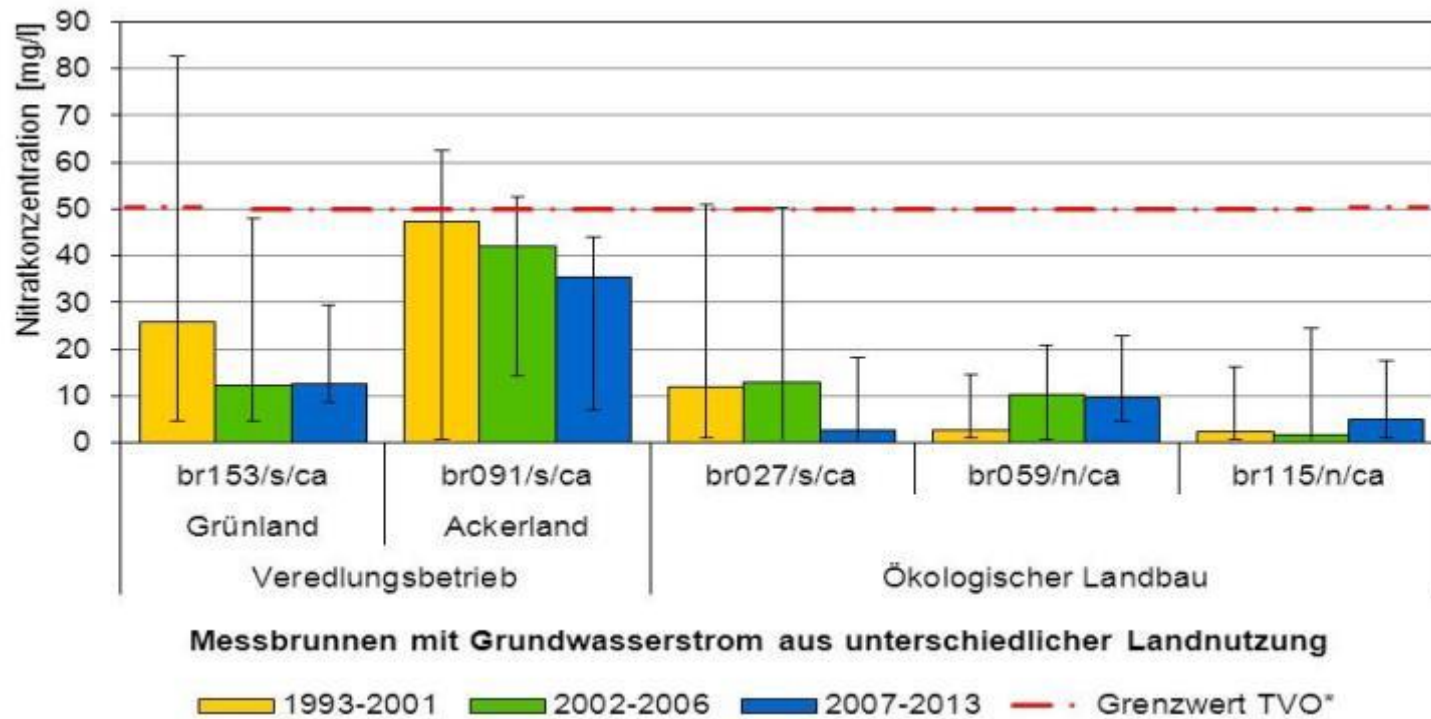
Öko: im Mittel 9,9 kg N / ha
Konventionell: im Mittel 72,9 kg N / ha

Milchvieh-Futterbaubetriebe

Öko: im Mittel 31,0 kg N / ha
Konventionell: im Mittel 116,7 kg N / ha

(„COMPASS“-Studie, CAU)

Nitratkonzentration im Wasser bei unterschiedlicher Landnutzung



Messwerte der Kommunalen
Wasserwerke Leipzig GmbH

**Landschaftsstrukturelemente –
mit kleinen Maßnahmen
große Effekte erzielen**



Kleine Maßnahmen...

1. Blühstreifen (auch: mehrjährig)
2. Gewässerstreifen
3. Streifen entlang Alleen
4. Erosionsschutzstreifen

... große Effekte

1. Erosion
2. Gewässerschutz
3. Bestäubung
4. Landschaftsbild
5.



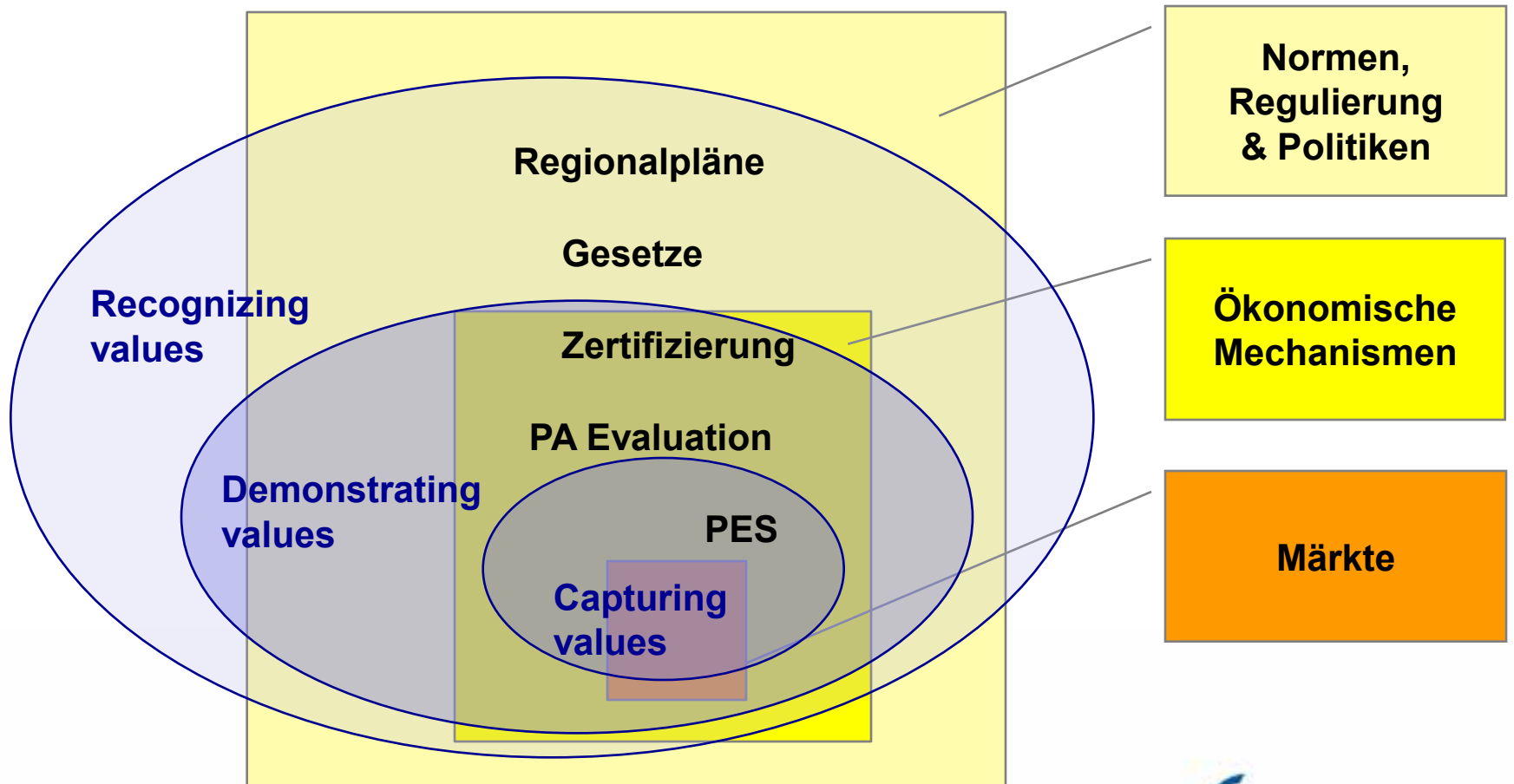
Zum Schluss: ein Wort zur Inwertsetzung



Inwertsetzung von Ökosystemleistungen

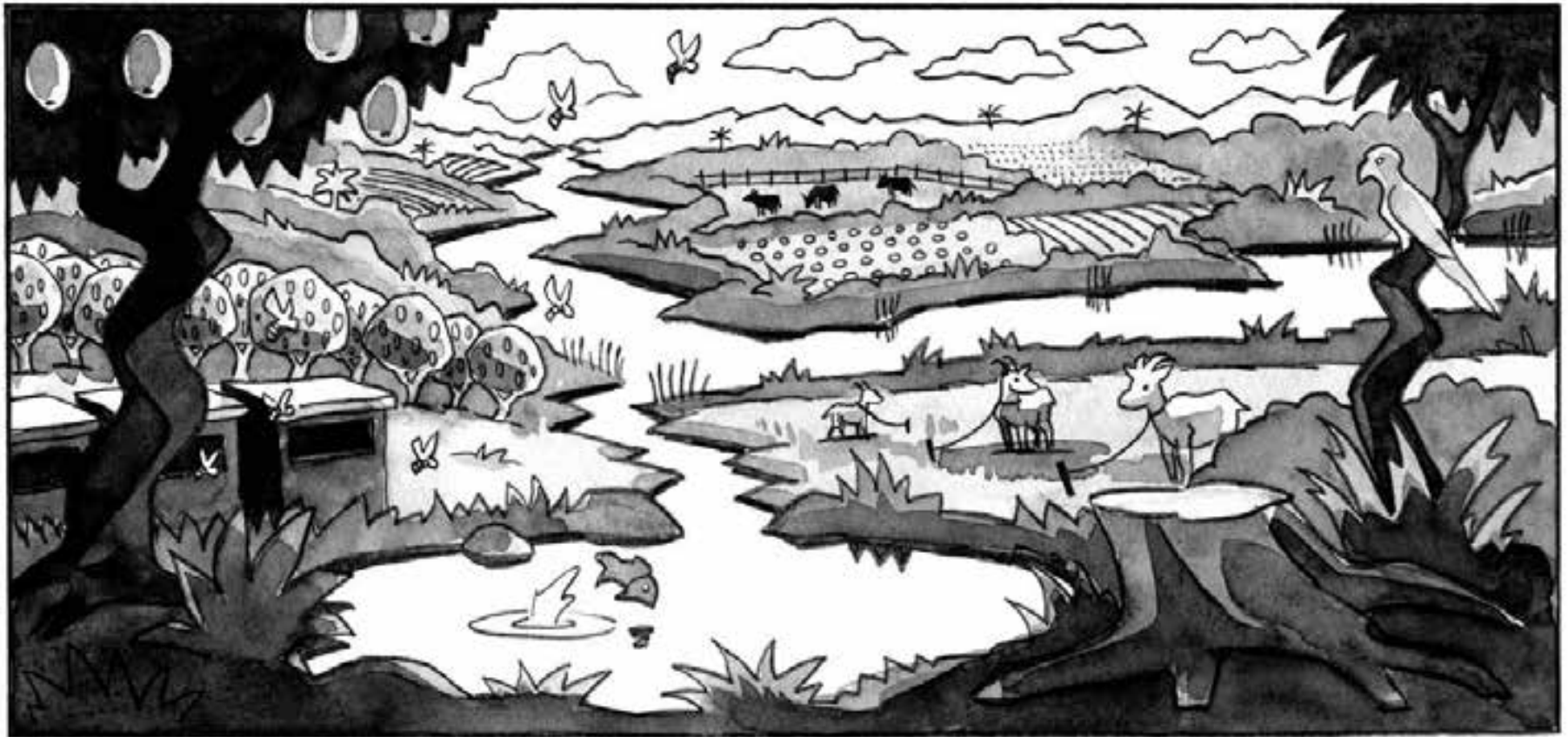
- Manche Ökosystemleistungen, insbesondere Versorgungsleistungen, werden auf dem Markt verkauft
→ es findet Inwertsetzung statt.
- Für andere Ökosystemleistungen, insbesondere Regulierungsleistungen, kulturelle Leistungen und Basisleistungen, gibt es keine Märkte werden
→ es findet keine Inwertsetzung statt
- Es geht darum, diese Ökosystemleistungen zu identifizieren und zu erfassen...das Unsichtbare sichtbar machen
- **Wenn aber die Gesellschaft diese Leistungen wünscht, muss die Inwertsetzung durch die Gesellschaft erfolgen**

Es gibt verschiedene Möglichkeiten der Inwertsetzung!



Fazit

1. **Ökosystemleistungen** beschreiben die Leistungen der Natur für den Menschen
2. Dabei geht es nicht nur um Versorgungsleistungen, die gut bewertet werden können (weil sie am Markt verkauft werden), sondern auch um **Regulations-, kulturelle und unterstützende Leistungen** (die oft nicht oder nur schwer bewertet werden können)
3. **Landwirtschaft hängt von den Leistungen der Natur ab und beeinflusst diese.**
4. Die vielfältigen Leistungen der Natur müssen identifiziert, erfasst und bewertet werden
5. Die Erhaltung von Ökosystemleistungen kann durch **Regulierung**, aber auch **Honorierung** gestärkt werden



Vielen Dank