

# Transsektorale Kriterien und Indikatoren für ein nachhaltiges Landmanagement

von

Hermann Spellmann, Georg Leefken, Robert Nuske und Inge Kehr  
Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

## Verbundforschungsvorhaben

Nachhaltiges Landmanagement im norddeutschen Tiefland  
unter sich ändernden

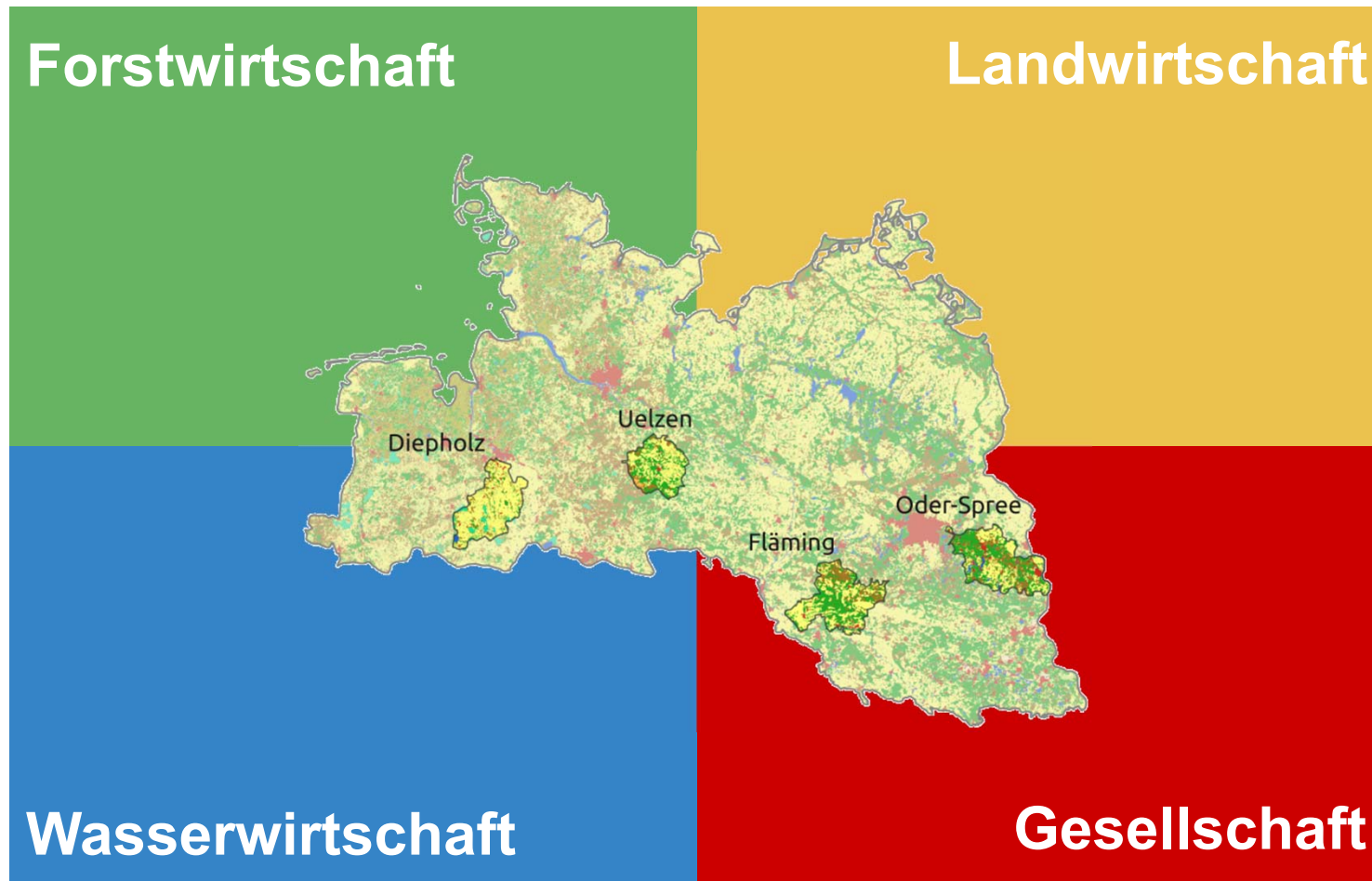


- ökologischen,
- ökonomischen und
- gesellschaftlichen

Rahmenbedingungen

01.09.2010 bis 31.08.2015

# Nachhaltiges Landmanagement lässt sich nur regional gestalten





# Landnutzungsvergleich

## Forstwirtschaft




## Landwirtschaft



## Ziele des Verbundprojektes

**Hauptziel:** ● **Wissens- und Entscheidungsgrundlagen** für ein nachhaltiges Landmanagement im norddeutschen Tiefland unter heutigen und künftigen Rahmenbedingungen.

**Teilziele:** **Analyse** der ökologischen Grundlagen, der Land- und Ressourcennutzung, der Risiken, der Wertschöpfungsketten und der Stadt-Land-Beziehungen.  
Modellgestützte **Abschätzung** der Auswirkungen des Klimawandels und der Globalisierung der Märkte.



- **Identifikation** quantitativer, transsektoraler Indikatoren eines nachhaltigen Landmanagements.
- Partizipative **Entwicklung** von Leitbildern einer nachhaltigen Land-, Forst- und Wasserwirtschaft.
- Entwicklung von Anpassungsstrategien zur **Stärkung** der ländlichen Räume und Neugestaltung der Stadt-Land-Beziehungen.

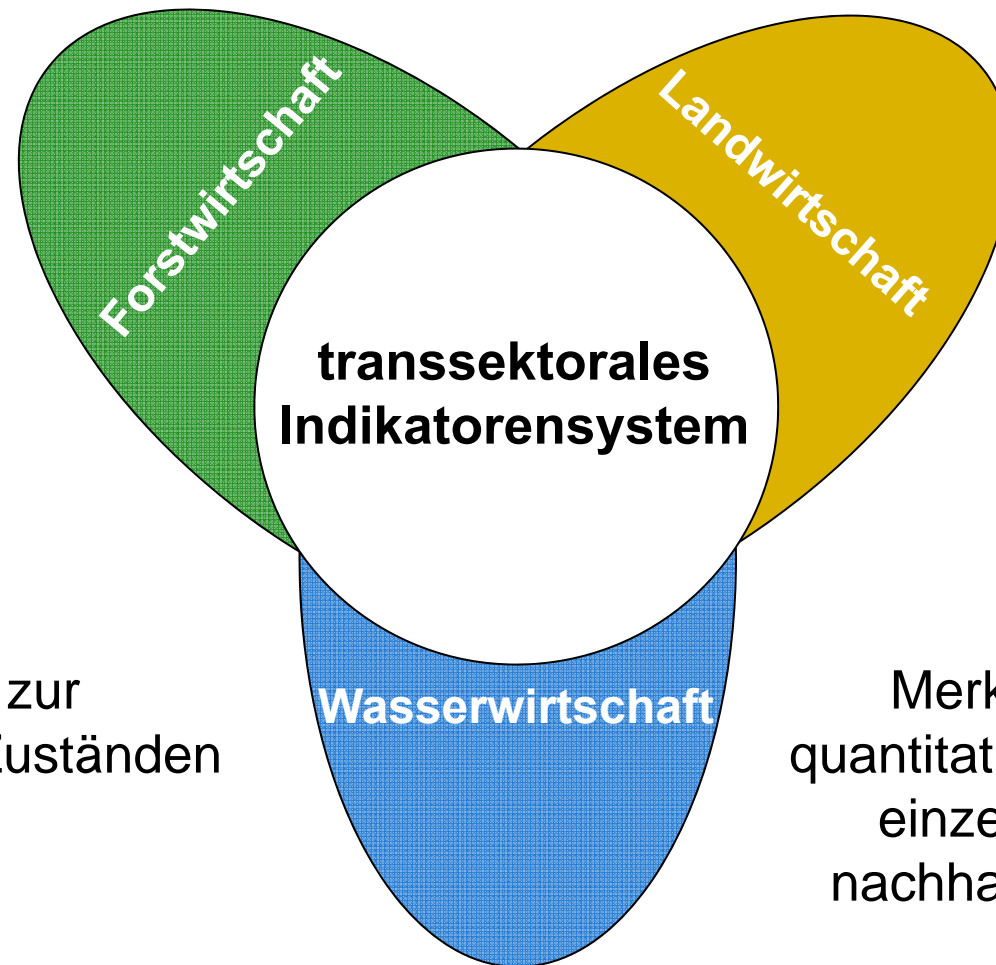
# Nachhaltiges Landmanagement

„Nachhaltiges Landmanagement ist ein langfristig tragfähiges Prinzip zur Lösung von Interessenkonflikten im ländlichen Raum. Es ist charakterisiert durch eine planmäßige Nutzung begrenzter Ressourcen (Fläche, Wasser, Boden, Kapital etc.) in einem Handlungskorridor, der sich mit den ökologischen, ökonomischen und sozioökonomischen Rahmenbedingungen verändert, aber stets kritische Grenzwerte einhält.“

Dabei werden

- die Verpflichtung für künftige Generationen,
- der Einfluss verschiedener räumlicher und zeitlicher Skalen,
- die funktionalen Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Landnutzungsformen und
- die Eigentümerinteressen bzw. die gesellschaftlichen Ansprüche beachtet.

# Herleitung transsektoraler Nachhaltigkeitskriterien und -indikatoren



## Kriterium:

Merkmalsbündel zur  
Bewertung von Zuständen

## Indikator:

Merkmal zur konkreten  
quantitativen Beschreibung  
einzelner Aspekte einer  
nachhaltigen Entwicklung



# Herleitung transsektoraler Nachhaltigkeitskriterien und -indikatoren

Gesamteuropäische Kriterien und Indikatoren  
einer nachhaltigen Forstwirtschaft (MCPFE WIEN 2003)

Kriterium I	Kriterium II	Kriterium III	Kriterium IV	Kriterium V	Kriterium VI
FORSTLICHE RESSOURCEN	GESUNDHEIT UND VITALITÄT	PRODUKTIONS- FUNKTION	BIOLOGISCH DIVERSITÄT		

## Europäische Wasserrahmenrichtlinie

### DLG-Nachhaltigkeitsstandards (HÖVELMANN 2007)

Ökologie	Soziales	Ökonomie
Energieintensität	Lohn und Gehalt	Betriebseinkommen
Treibhausgase	Arbeitsbelastung	Faktorentlohnung
N-Saldo	Arbeitssicherheit	Kapitaldienstgrenze
P-Saldo	Aus- und Fortbildung	Nettoinvestition
Humussaldo	Urlaubstage	Gewinnrate
Pflanzenschutzintensität	Öffentlichkeitsarbeit	
Bodenverdichtung	Qualitätssicherung	
Erosion		
Agrobiodiversität		

### Wirkungen auf Gewässer

	Quantität	
	Qualität	Nitrat
		Schwermetalle
		Sulfat
		Säureeinträge
		.....
Wasser	Quantität	
	Qualität	Nitrat
		Schwermetalle
		Sulfat
		Säureeinträge
		.....

# Anforderungen an Nachhaltigkeitsindikatoren

(im Anhalt an COENEN 2000)

## wissenschaftlich:

repräsentativ und adäquat

- transparent und reproduzierbar
- zuverlässig und nachvollziehbar

## funktional:

- sensitiv gegenüber Veränderungen
- transsektoral
- überregional verwendbar
- sensitiv gegenüber ökonomischen, ökologischen und sozialen Wechselwirkungen

## zweckmäßig:

- zielorientiert und nutzerfreundlich
- politisch bzw. regional steuerbar
- verständlich und akzeptiert

## praktisch:

- Daten verfügbar
- regelmäßig aktualisierbar
- vertretbarer Aufwand



# Transsektorale Kriterien und Indikatoren

- Grundlagen der Leitbildentwicklung -

Kriterium	Indikatorgruppen	Indikatoren
<b>Ressourcen</b>	Fläche, Boden, Wald, Wasser, C-Speicherung	15
<b>Stabilität</b>	Kalamitäten, Bodenzustand, THG-Emissionen, Vorsorgeaufwand	14
<b>Produktivität</b>	Biomasseproduktion, Wasserbedarf	6
<b>Naturschutz</b>	Vorrangflächen, Vielfalt	12
<b>Beschäftigung</b>		2
<b>Reg. Wertschöpfung</b>		4
<b>Lebensqualität</b>	Stadt-Land-Vergleich, Versorgung, Tourismus	9

# Transsektorale Kriterien und Indikatoren

**Kriterium      Indikatorgruppe      Indikator      Einheit**

<b>Ressourcen</b>	<b>1. Fläche</b>	<b>1.1 Landnutzungsanteile klassifiziert nach Corine Landnutzungsklassen</b>	ha
		<b>1.2 Betriebsstruktur klassifiziert nach Flächengrößen, Pachtquote</b>	ha
		<b>1.3 Größenverteilung der Schläge bzw. Bestände, Ø Flächengröße</b>	ha
	<b>2. Boden</b>	<b>2.1 Nutzbare Feldkapazität (nFk)</b>	mm
		<b>2.2 Nährstoffgehalt / Basensättigung</b>	mmol IÄ
	<b>3. Wald</b>	<b>3.1 Altersklassenaufbau</b> (nach Baumarten(-gruppen))	ha/AKL
		<b>3.2 Vorratsaufbau</b> (nach Baumarten(-gruppen))	vfm/ha
	<b>4. Wasser</b>	<b>4.1 Grundwasser</b>	
		a) guter chemischer Grundwasserzustand (Nitrat) prior. Stoffe	mg/ l
		b) Grundwasserneubildung	mm/a
		c) Grundwasserflurabstand (nur für Wet-Spots)	m
		<b>4.2 Oberflächengewässer</b>	
		a) guter chemischer Zustand (Nitrat, Phosphat)	mg/ l
		b) Abfluss (saisonal; gesamt)	cbm/h/a
	<b>5. Kohlenstoff-speicherung</b>	<b>5.1 Boden (Oberboden, Humus)</b>	ha/a
		<b>5.2 Biomasse</b>	t/ha
		<b>5.3 Produkte</b>	t/cbm/a

# Verwendung der Kriterien und Indikatoren

**Forstwirtschaft**

**Landwirtschaft**

- Strukturierung in einem hierarchischen Zielsystem
- Festlegung quantitativer Ziele
- Gewichtung nach Landnutzungsform, Eigentumsart und Betriebsform
- Zustandserfassung durch Inventuren und Statistiken
- Steuerung über Zielerreichungsgrade

**Wasserwirtschaft**

**Gesellschaft**

# Nachhaltiges Landmanagement

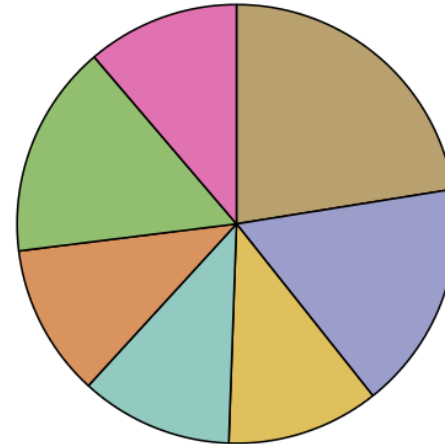


Regionen: Entwicklung von Leitbildern mit Hilfe von Kriterien & Indikatoren

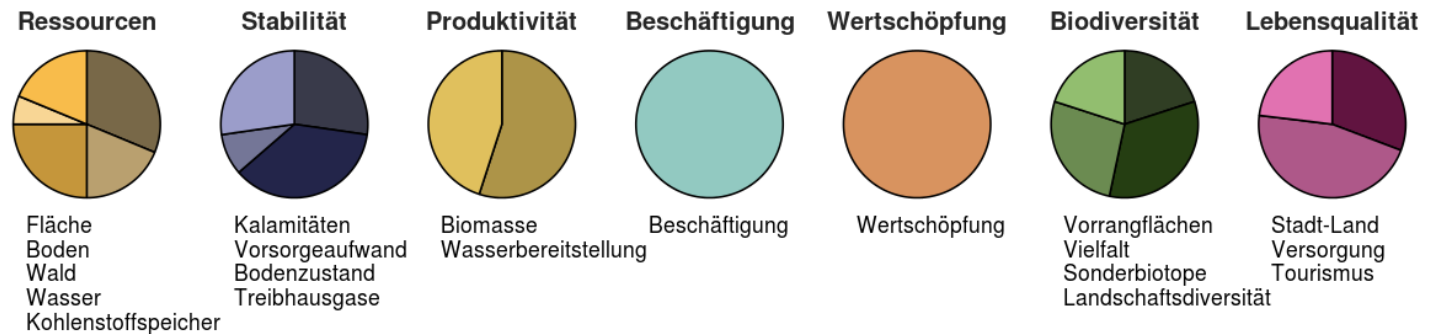


# Strukturierung und Gewichtung der Kriterien und Indikatoren zu einem Leitbild

Oberziele  
Kriterien



Teilziele  
Indikatorgruppen



Einzelziele  
Indikatoren

1 - 15

1 - 14

1 - 6

1 - 2

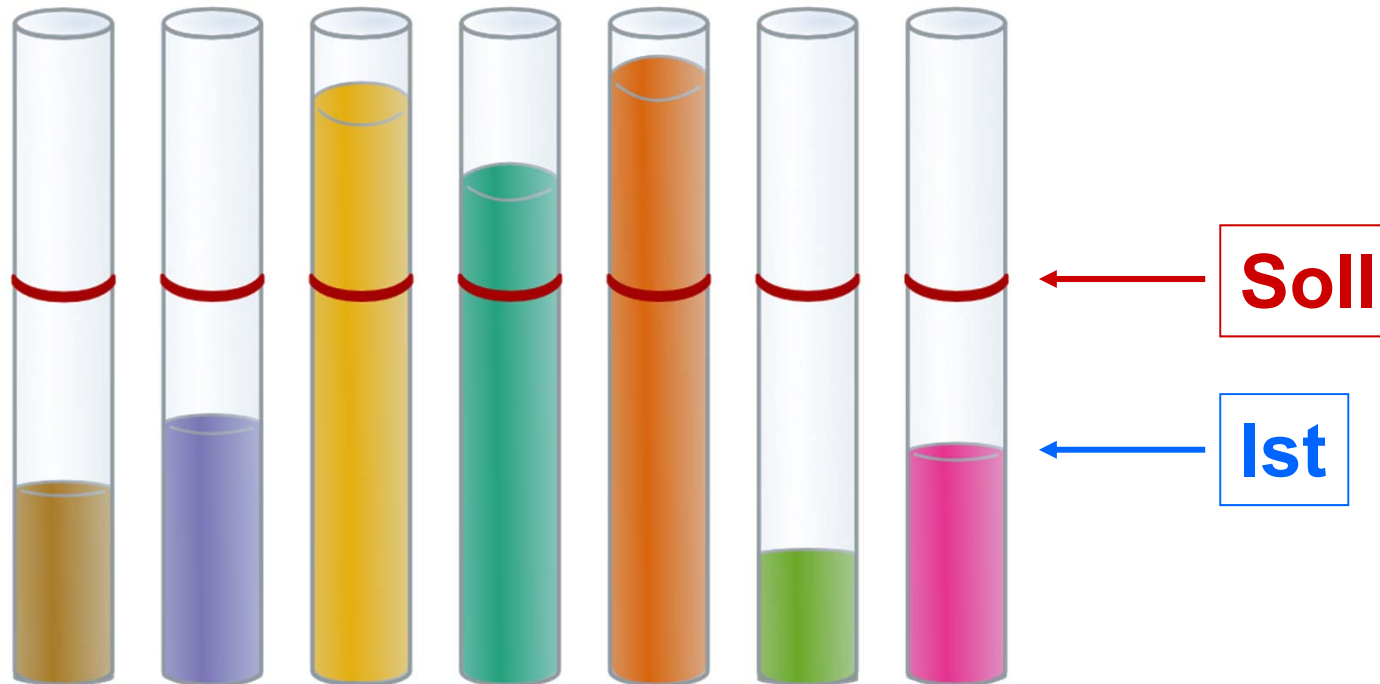
1 - 4

1 - 12

1 - 9

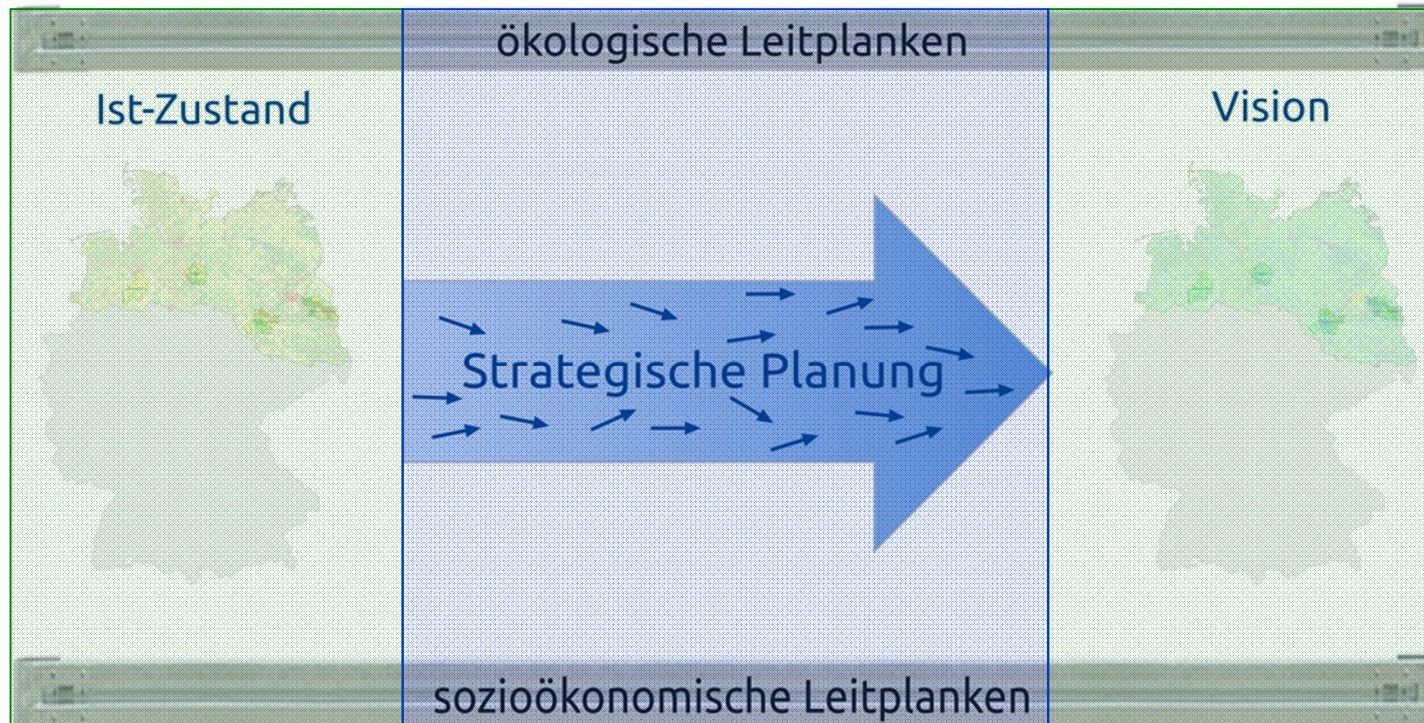
# Soll-Ist-Vergleich

- Grundlage der regionalen Steuerung -



$$\frac{\text{Soll} - \text{Ist}}{100} = \text{Zielerreichungsgrad (\%)} \longrightarrow \text{Handlungsbedarf}$$

# Nachhaltiges Landmanagement



Regionen: Entwicklung von Leitbildern mit Hilfe von Kriterien & Indikatoren

Wiss. Projekte: Zustandsanalysen und Veränderungsanalysen mit Hilfe der Kriterien & Indikatoren, Ableitung von Anpassungsstrategien

## 3 Entwicklungspfade

### 1. Referenz:

**Forstwirtschaft:** „ naturnaher Waldbau “

**Landwirtschaft:** „ integrierte Landwirtschaft “

### 2. Biodiversität

**Forstwirtschaft:** im Anhalt an BioDiv 2007

**Landwirtschaft:** im Anhalt an die Lebensraumansprüche  
ausgewählter Indikatorarten

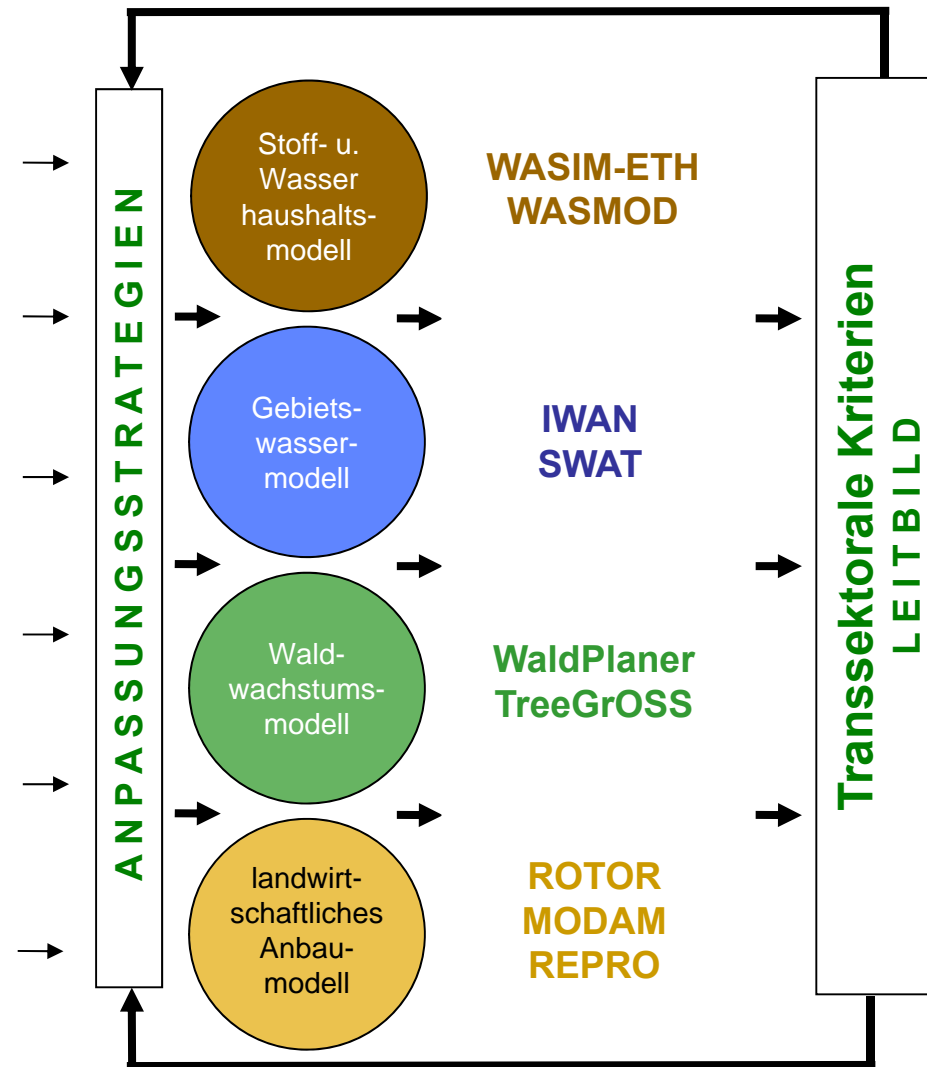
### 3. Klimaschutz

**Forstwirtschaft:** Maximierung der C- Speicherung im Boden,  
im Bestand und in Holzprodukten

**Landwirtschaft:** Minderung von Emissionen, Senkung der N-  
Bilanzüberschüsse, Schutz von Grünland, Auen-  
Moorflächen



# Modellsystem



# Auswirkungen unterschiedlicher Anpassungsstrategien



**Ich danke**



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**Ihnen für Ihre  
Aufmerksamkeit**

**für die Förderung**



**für die Projektbegleitung**









- Strukturierung in einem hierarchischen Zielsystem
- Quantifizierung der Ziele
- Gewichtung nach Landnutzungsform, Eigentumsart und Betriebsform
- Zustände und Veränderungen aus Inventuren und Statistiken
- Steuerung über Zielerreichungsgrade

# Nachhaltiges Landmanagement

„Nachhaltiges Landmanagement ist die Pflege und Nutzung von Feldern, Grünland, Wäldern, Gewässern und anderer Flächen auf eine Weise, die deren biologische Vielfalt, Produktivität, Regenerationsfähigkeit und Vitalität erhält sowie deren Potenzial, jetzt und in Zukunft die entsprechenden ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Funktionen auf lokaler und regionaler Ebene zu erfüllen, ohne eines der beteiligten Ökosysteme zu beeinträchtigen.“

# Transsektorale Kriterien und Indikatoren

**Kriterium      Indikatorgruppe                                      Indikator                                      Einheit**

<b>Stabilität</b>	<b>1. Kalamitäten</b>	<b>1.1 Risikoflächen (getrennt nach Risikoarten)</b>	ha/a
		<b>1.2 Ernteverluste/ Kalamitätsnutzungen/ Tierverluste</b>	t/ha u. Fm/ha
	<b>2. Vorsorgeaufwand (Fläche)</b>	<b>2.1 Pflanzenschutz (Fläche)</b>	ha/a
		<b>2.2 Kompensationskalkung/Grunddüngung</b>	ha/a
		<b>2.3 Erosionsschutz</b>	€/ha
	<b>3. Bodenzustand</b>  (auf BZE-Flächen)	<b>3.1 Deposition (nur Stickstoff)</b>	kg/ha/a
		<b>3.2 N-Bilanz</b>	kg/ha/a
		<b>3.3 P-Bilanz</b>	kg/ha/a
		<b>3.4 C/N-Verhältnis, Humusbilanz</b>	g/g und kg/ha/a
		<b>3.5 Bodenabtrag / Erosionsanfälligkeit (Wasser und Wind), Bodentextur, Hangneigung</b>	t/ha/a
		<b>3.6 Befahrbarkeit (Frost, Textur, Wasserhaushalt)</b>	Frosttage/Index
	<b>4. THG-Emissionen</b> (auf BZE-Flächen)	<b>4.1 CO<sub>2</sub></b>	to/ha
		<b>4.2 Methan (CH<sub>4</sub>)</b>	kg/ha/a
		<b>4.3 Lachgas (N<sub>2</sub>O)</b>	relativ



# Transsektorale Kriterien und Indikatoren

**Kriterium      Indikatorgruppe      Indikator      Einheit**

<b>Produktivität</b>	<b>1. Biomasseproduktion:</b>	<b>1.1 Rohholz für die stoffliche bzw. energetische Nutzung</b>	Fm/ha/Jahr
		<b>1.2 Feldfrüchte als Nahrungsmittel, Futtermittel bzw. Reststoffe oder für die energetische/stoffliche Nutzung</b>	Dz o. t/ha/Jahr
		<b>1.3 Grünlandprodukte</b>	Dz o. t o. Stück/ha
		<b>1.4 Tierische Produkte für die Ernährung</b>	Dz o. t o. Stück/ha
	<b>2. Wasserbedarf</b>	<b>2.1 Trink- und Brauchwasser</b>	cbm/ha/a
		<b>2.2 Beregnungsbedarf</b>	cbm/ha/a
<b>Beschäftigung</b>		<b>1. Arbeitsvolumina (Lawi, Fowi, Wawi, ?)</b>	Std/a
		<b>2. Vollzeitarbeitsplätze (La-, Fo-, Wawi, ?)</b>	Stellen/100(0) ha
<b>Regionale Wertschöpfung</b>		<b>1. Produktionswerte (Lawi, Fowi, Wawi), (Brutto)</b>	Euro/Person/a
		<b>2. Vorleistungen</b> (Lohn, Maschinen, Unternehmer, Material, Dünger, Beregnung, Pflanzenschutz, Energie, Pacht, Investitionen), <b>(Brutto)-Vorleistungen</b> (Lohn, Maschinen, Unternehmer, Material, Dünger, Beregnung, Pflanzenschutz, Energie, Pacht, Investitionen)	Euro/ha/a
		<b>3. Abschreibungen</b>	Euro/ha/a
		<b>4. Subventionen</b>	Euro/ha/a

Kriterium	Indikatorgruppe	Indikator	Einheit
-----------	-----------------	-----------	---------

<b>Biodiversität</b>	<b>1. Vorrang- flächen Naturschutz</b>	<b>1.1 NSG</b>	ha
		<b>1.2 Natura 2000</b>	ha
		<b>1.3 Nationalpark</b>	ha
		<b>1.4 Biosphärenreservat</b>	ha
		<b>1.5 Eigenbindung</b>	ha
		<b>1.6 ökologische, landeskulturelle Vorrangflächen</b>	ha
	<b>2. Vielfalt</b>	<b>2.1 Fruchtartendiversität, Mischung</b>	Index
		<b>2.2 Verfahrensdiversität</b>	Index
		<b>2.3 Fragmentierung</b>	
		a) Größe der Parzellen	ha
		b) Vielfalt der Nutzungen (Shannon Index)	Index
		c) Durchmischung (Mosaik d. Lebensräume)	Index
		d) Zerschneidung / Arrondierung	Index

# Transsektorale Kriterien und Indikatoren

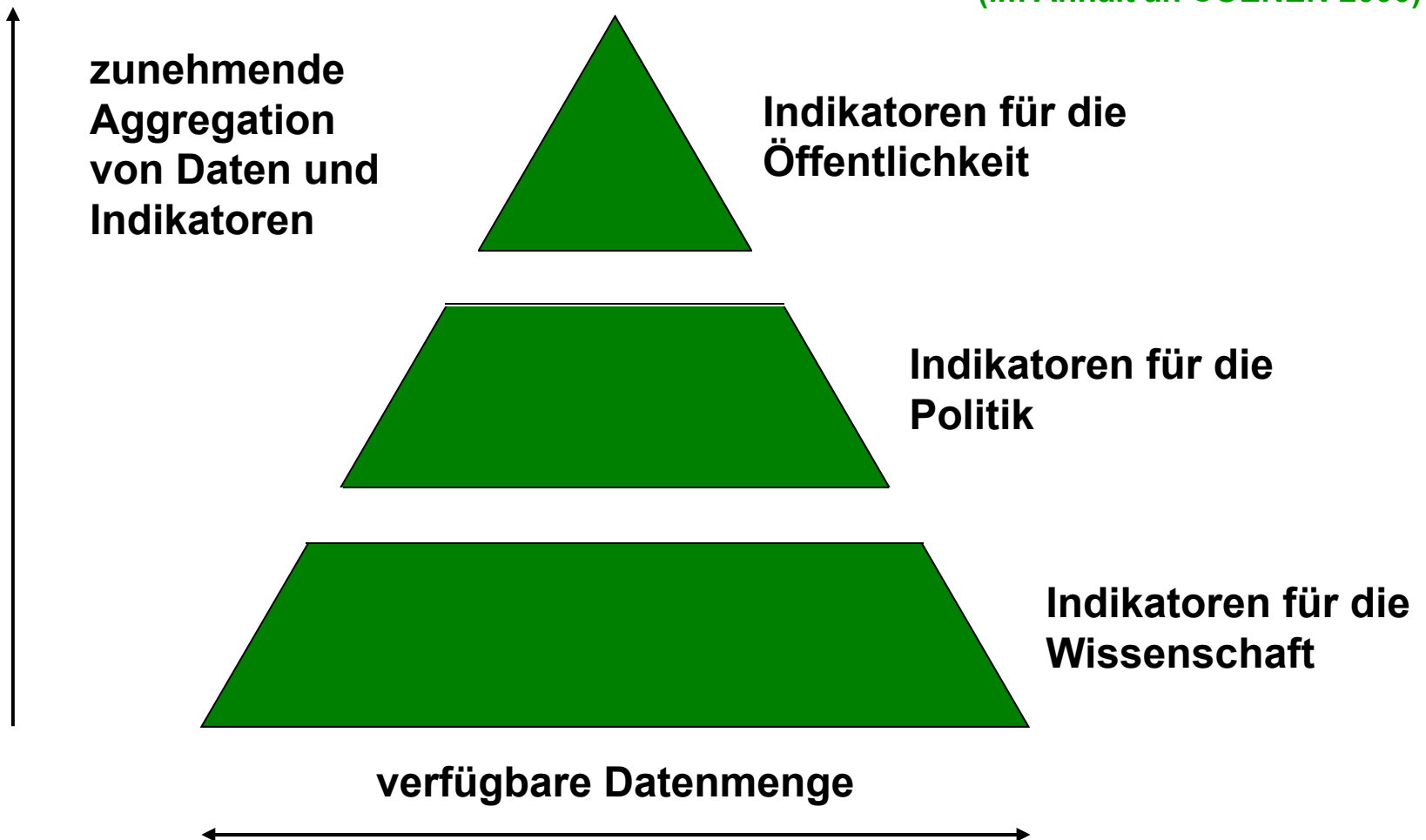
**Kriterium      Indikatorgruppe                                      Indikator                                      Einheit**

<b>Lebens- qualität</b>	<b>1. Stadt-Land- Vergleich</b>	<b>1.1 Durchschnittliche Sommertemperatur (Juni-August)</b>	°C
		<b>1.2 Klimatologische Kenntage (Tropennächte / Schwüle)</b>	Tage/a
		<b>1.3 Bevölkerungsdichte</b>	Personen/qkm
		<b>1.4 Arbeitsplätze</b>	Vollzeitpl./1000 Pers.
		<b>1.5 Flächeninanspruchnahme (Siedlung, Verkehr, Leitungen)</b>	ha/Jahr
	<b>2. Versorgung</b>	<b>2.1 Stoffströme Nahrungsmittel</b>	t o. Stck /a
		<b>2.2 Stoffströme Energieholz</b>	cbm/Fm/a
		<b>2.3 Eigenversorgung erneuerbare Energien</b>	KW /a
	<b>3. Tourismus</b>	<b>3.1 Erholungsangebote (Flächenanteile präferierter Landschaftselemente)</b>	%

# Nachhaltigkeitsindikatoren

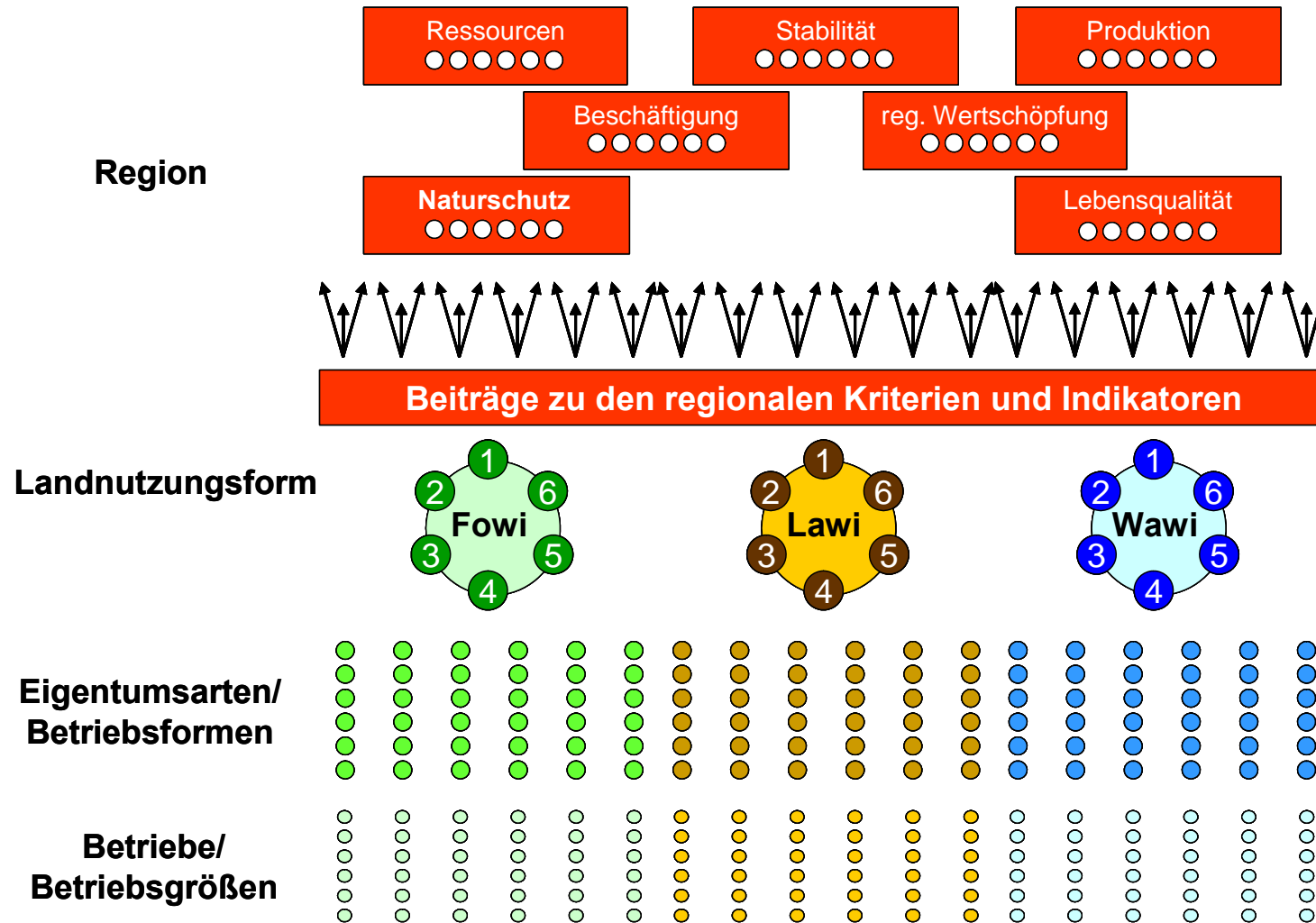
## Zusammenhang von Datenmenge, Aggregationsgrad und Nutzertypen

(im Anhalt an COENEN 2000)




# Transsektorale Kriterien und Indikatoren

- Grundlagen der Leitbildentwicklung -







1713 – 2013

**300 Jahre forstliche Nachhaltigkeit**

# „Sylvicultura oeconomica“

