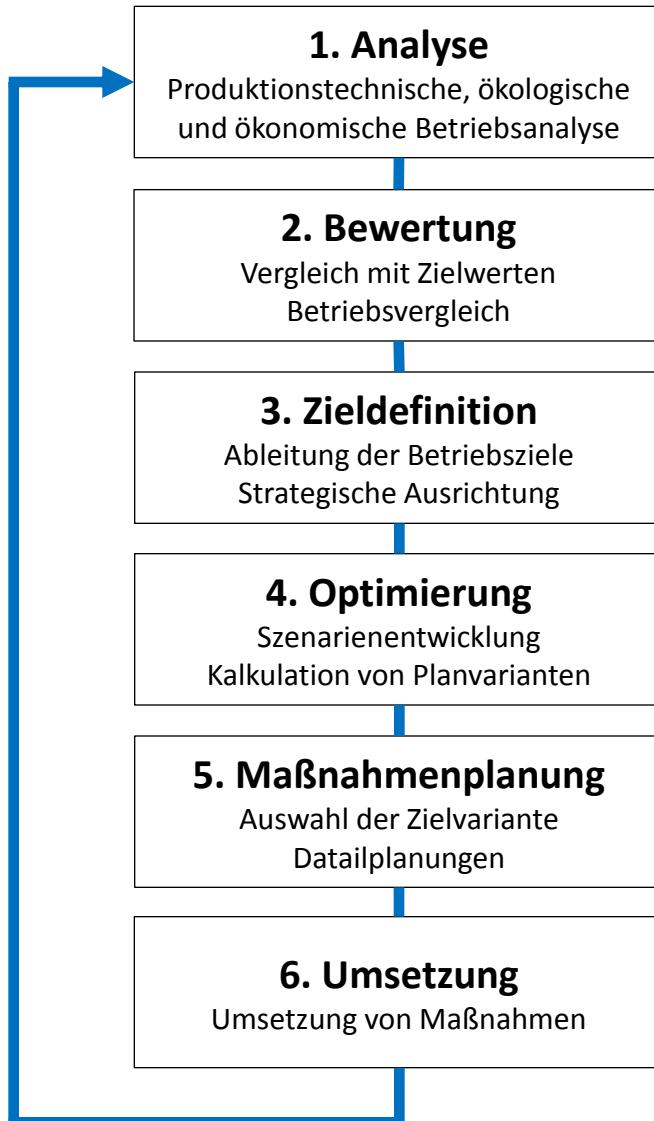


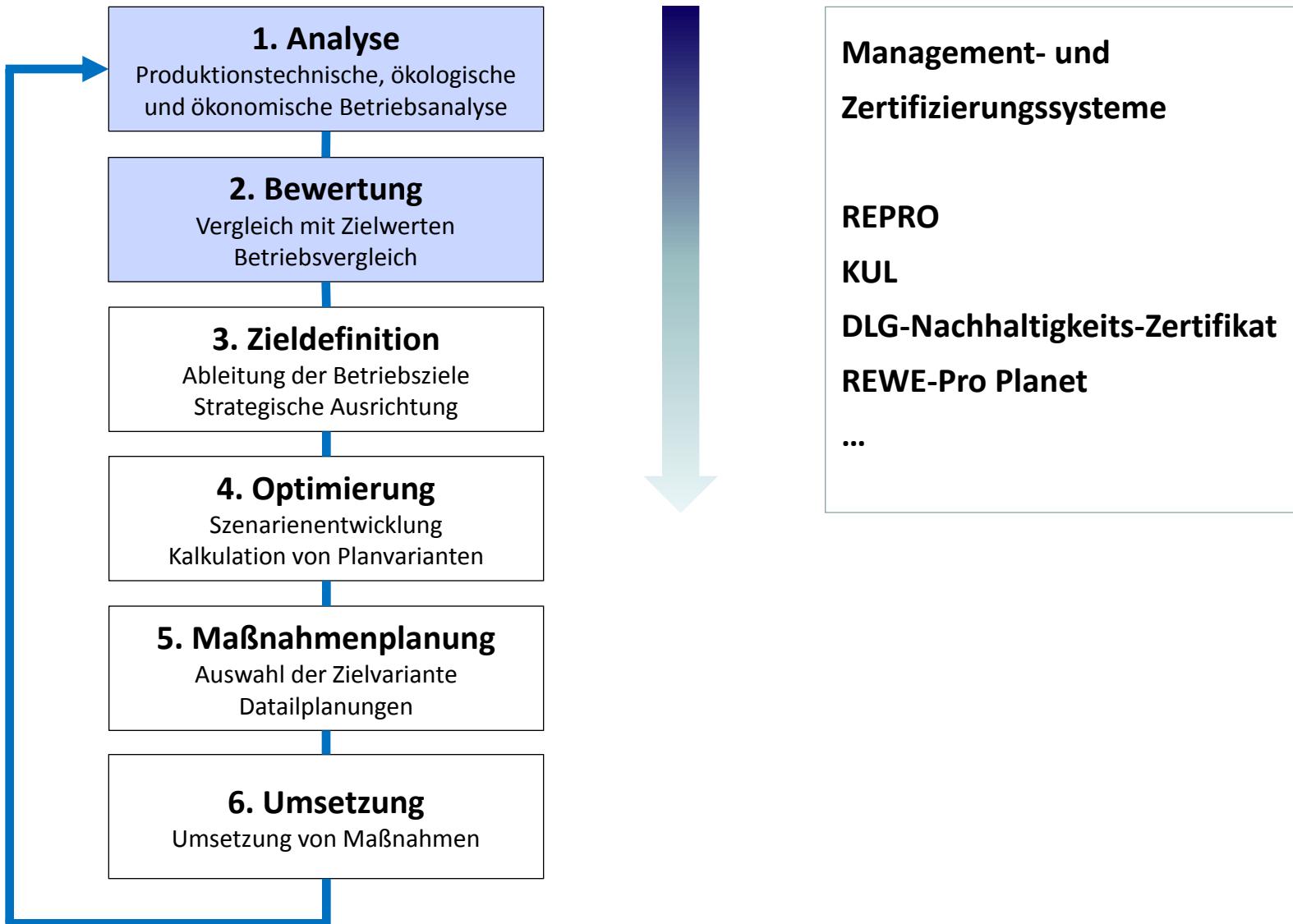
# Von der Idee zur Praxis

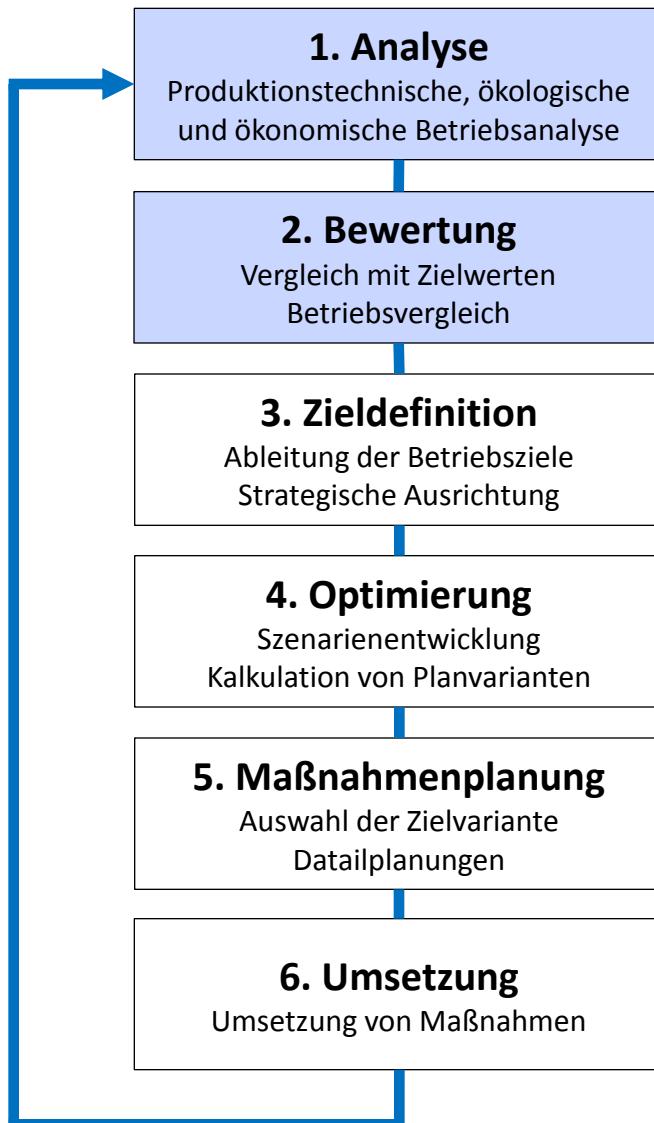
## – Betriebsumweltplan konkret

Betriebsumweltplan – Fachveranstaltung des LfULG am 13. April 2015 in Nossen

- **Problemstellung, wissenschaftliche Herausforderung**
- **Verfahrensschritte des Betriebsumweltplans**
- **Methodische Grundlagen und Praxisbeispiele**
- **Nutzen des BUP für die landwirtschaftliche Praxis**
- **Ausblick auf weitere Arbeiten**







## Herausforderungen

**Systemanalyse**

**Systembewertung**

**Standortbezug**

**Szenariofähigkeit**

**Praxistauglichkeit**

**Vollständiger  
Managementprozess**



- **Vollständiger Managementprozess von der Analyse bis zur Umsetzung**
- **Betriebssystemanalyse-, -bewertung und -optimierung**
- **Integration bewährter Instrumente des LfULG (BEFU, EROSION 3 D, ...)**
- **Anpassung an die Standortbedingungen in Sachsen**
- **Beteiligung der Landwirte an der BUP-Entwicklung und Erprobung**

→ BUP = ein Instrument für die Landwirtschaft!

- Stickstoff
- Humus
- Pflanzenschutz
- Energie
- Erosion
- Biodiversität
- 
- Tiergerechtigkeit
- ...

**Handlungsfeld = thematischer Schwerpunkt  
im Analyse und Planungsprozess des BUP**

**Betrifft einen Bereich der Produktion, der  
Umweltwirkungen und der  
Wirtschaftlichkeit des Betriebes, bei dem  
Handlungs- und Optimierungsbedarf  
bestehen kann.**

	<b>Handlungsfeld</b>	<b>Umweltbereich</b>				
		Ressourcen	Boden	Wasser	Luft	Biodiversität
1	<b>Stickstoff</b>					
2	<b>Phosphor</b>					
3	<b>Humus</b>					
4	<b>Pflanzenschutz</b>					
5	<b>Energie</b>					
6	<b>Treibhausgase</b>					
7	<b>Bodenerosion</b>					
8	<b>Bodenschadverdichtung</b>					
9	<b>Biodiversität</b>					
10	<b>Landschaftspflege</b>					

	Handlungsfeld	Umweltbereich				
		Ressourcen	Boden	Wasser	Luft	Biodiversität
1	<b>Stickstoff</b>	+	+	++	++	+
2	<b>Phosphor</b>	++	++	+		+
3	<b>Humus</b>		++	+	+	
4	<b>Pflanzenschutz</b>			+		++
5	<b>Energie</b>	++			+	
6	<b>Treibhausgase</b>				++	
7	<b>Bodenerosion</b>		++	+		
8	<b>Bodenschadverdichtung</b>		++			
9	<b>Biodiversität</b>		+			++
10	<b>Landschaftspflege</b>					++



# Optimierung der Stickstoffkreisläufe und der Stickstoffdüngung





Problemstellung	Betriebs- und Umweltziele	Maßnahmen (Beispiele)	Untersuchungsmethoden
-----------------	---------------------------	-----------------------	-----------------------

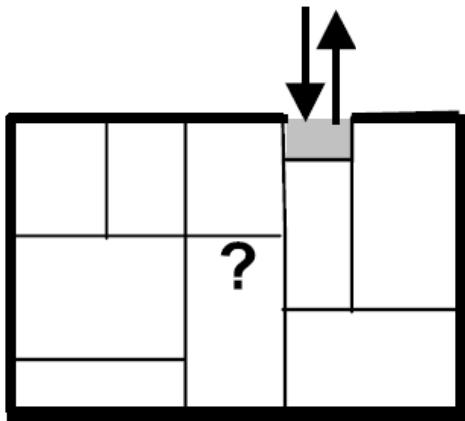
Problemstellung	Betriebs- und Umweltziele	Maßnahmen (Beispiele)	Untersuchungsmethoden
<ul style="list-style-type: none"><li>■ N als essentieller, ertragslimitierender Pflanzennährstoff</li><li>■ N-Zufuhr und <b>Bodenfruchtbarkeit</b></li><li>■ Komplexe N-Umsetzungs- und <b>Verlustprozesse</b> → NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>3</sub><sup>-</sup></li><li>■ Wirkungen auf <b>Boden, Wasser, Luft und Biodiversität</b></li></ul>			

Problemstellung	Betriebs- und Umweltziele	Maßnahmen (Beispiele)	Untersuchungsmethoden
<ul style="list-style-type: none"><li>■ N als essentieller, ertragslimitierender <b>Pflanzennährstoff</b></li><li>■ N-Zufuhr und <b>Bodenfruchtbarkeit</b></li><li>■ Komplexe N-Umsetzungs- und <b>Verlustprozesse</b> → NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>3</sub><sup>-</sup></li><li>■ Wirkungen auf <b>Boden, Wasser, Luft und Biodiversität</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Erhöhung der N-Effizienz</b>, Pflanzenbau und Tierhaltung</li><li>■ <b>Gewässerschutz</b>: weniger Nitrateintäge</li><li>■ <b>Klimaschutz</b>: weniger Lachgasemissionen</li><li>■ Weniger <b>Ammoniak-emissionen</b> in die Luft</li></ul>		

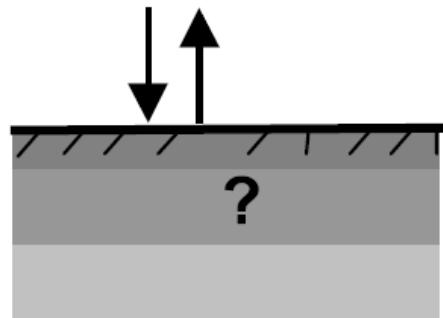
Problemstellung	Betriebs- und Umweltziele	Maßnahmen (Beispiele)	Untersuchungsmethoden
<ul style="list-style-type: none"><li>■ N als essentieller, ertragslimitierender <b>Pflanzennährstoff</b></li><li>■ N-Zufuhr und <b>Bodenfruchtbarkeit</b></li><li>■ Komplexe N-Umsetzungs- und <b>Verlustprozesse</b> → NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>3</sub><sup>-</sup></li><li>■ Wirkungen auf <b>Boden, Wasser, Luft und Biodiversität</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Erhöhung der N-Effizienz</b>, Pflanzenbau und Tierhaltung</li><li>■ <b>Gewässerschutz</b>: weniger Nitrateintäge</li><li>■ <b>Klimaschutz</b>: weniger Lachgasemissionen</li><li>■ Weniger <b>Ammoniak-emissionen</b> in die Luft</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Optimierung betrieblicher N-Kreisläufe</b> hinsichtlich:</li><li>■ <b>N-Bedarfsermittlung</b> N-Düngungsintensität</li><li>■ <b>Verfahrensgestaltung</b> (Ausbringtechnik)</li><li>■ <b>Betriebsstruktur</b> (Tierbesatz und Fruchtfolge)</li><li>■ <b>Futtereinsatz</b> Tierhaltung</li></ul>	

Problemstellung	Betriebs- und Umweltziele	Maßnahmen (Beispiele)	Untersuchungsmethoden
<ul style="list-style-type: none"><li>■ N als essentieller, ertragslimitierender <b>Pflanzennährstoff</b></li><li>■ N-Zufuhr und <b>Bodenfruchtbarkeit</b></li><li>■ Komplexe N-Umsetzungs- und <b>Verlustprozesse</b> → NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>3</sub><sup>-</sup></li><li>■ Wirkungen auf <b>Boden, Wasser, Luft und Biodiversität</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Erhöhung der N-Effizienz</b>, Pflanzenbau und Tierhaltung</li><li>■ <b>Gewässerschutz</b>: weniger Nitrateintäge</li><li>■ <b>Klimaschutz</b>: weniger Lachgasemissionen</li><li>■ Weniger <b>Ammoniak-emissionen</b> in die Luft</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Optimierung betrieblicher N-Kreisläufe</b> hinsichtlich:</li><li>■ <b>N-Bedarfsermittlung</b> N-Düngungsintensität</li><li>■ <b>Verfahrensgestaltung</b> (Ausbringtechnik)</li><li>■ <b>Betriebsstruktur</b> (Tierbesatz und Fruchtfolge)</li><li>■ <b>Futtereinsatz</b> Tierhaltung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Analyse betrieblicher N-Kreisläufe</b>:</li><li>■ Verknüpfung Flächen-, Stall- und Hoftorbilanz</li><li>■ Berechnung der N-Salden, <b>N-Effizienz und der N-Verluste</b></li></ul>

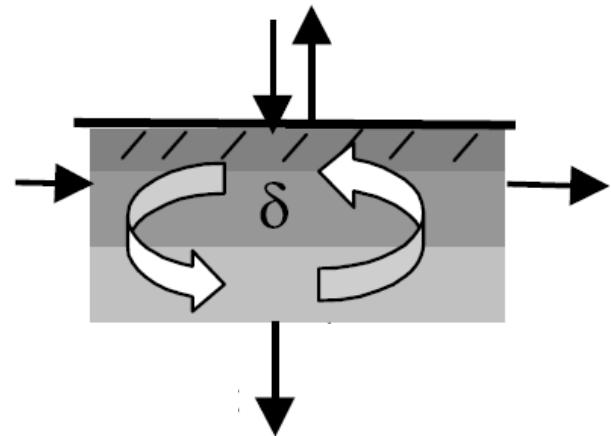
## Hoftorbilanz



## Flächenbilanz



## Stickstoffumsatz



**Nitrat**

## Ausgangssituation

### Inputs

Futter, Biomasse

36

Tiere

2

Mineral-N

160

Saatgut

2

Immissionen

20

$\text{N}_2$ -Fixierung

23

### Innerbetrieblicher Kreislauf

### Outputs

Marktprodukte

122

Futter, Stroh

50

Tier /BGA

Organ. Dünger

50

Marktprodukte

23

$\text{NH}_3$ -Verluste

15

$\text{NH}_3$ -Verluste

15

$\text{N}_2$ - und  $\text{N}_2\text{O}$ -Verluste

25

$\text{NO}_3$ -Verluste

35

Stroh-/Gründüngung

37

Pflanze

N-Entzug

209

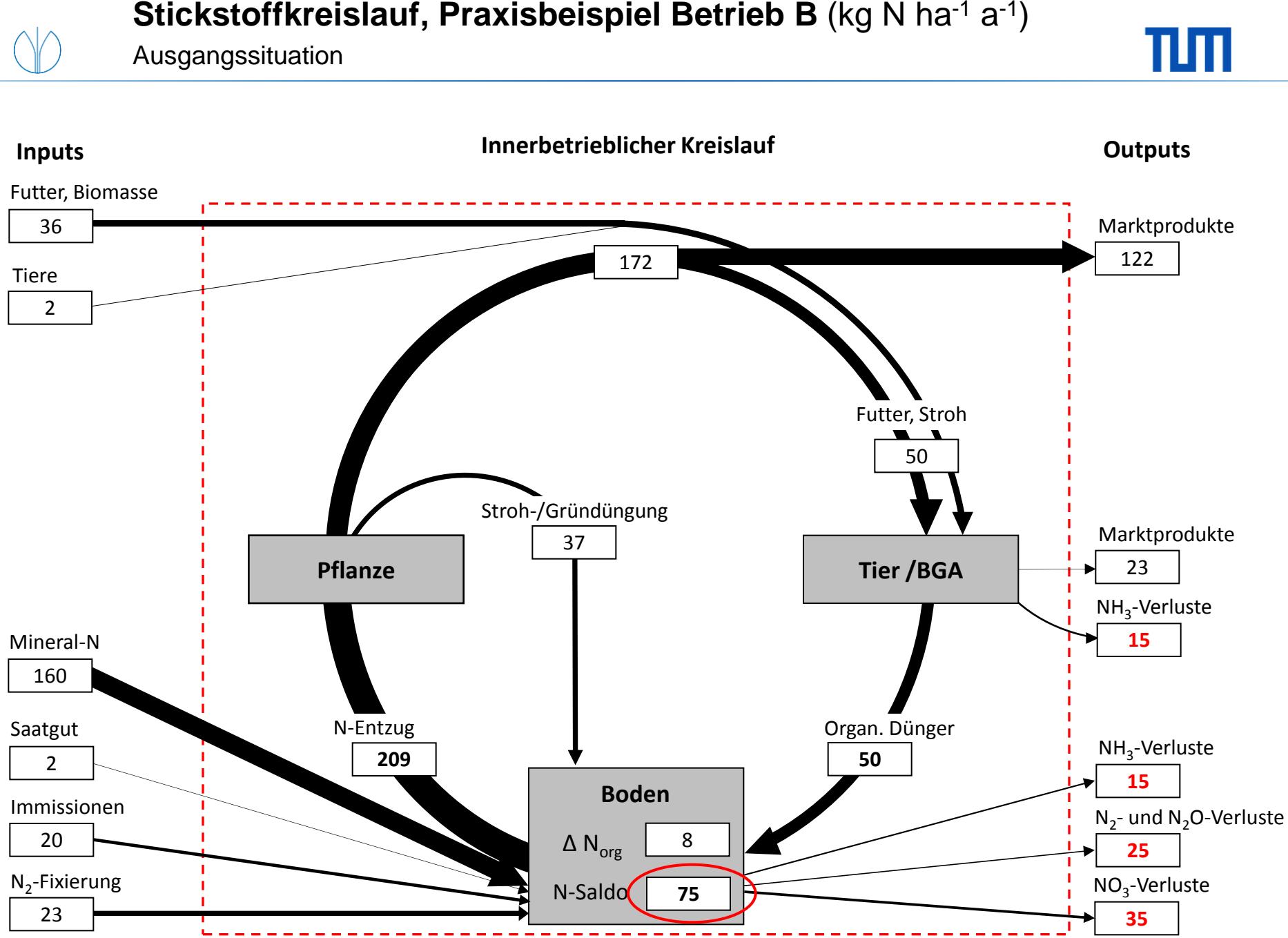
Boden

$\Delta \text{N}_{\text{org}}$

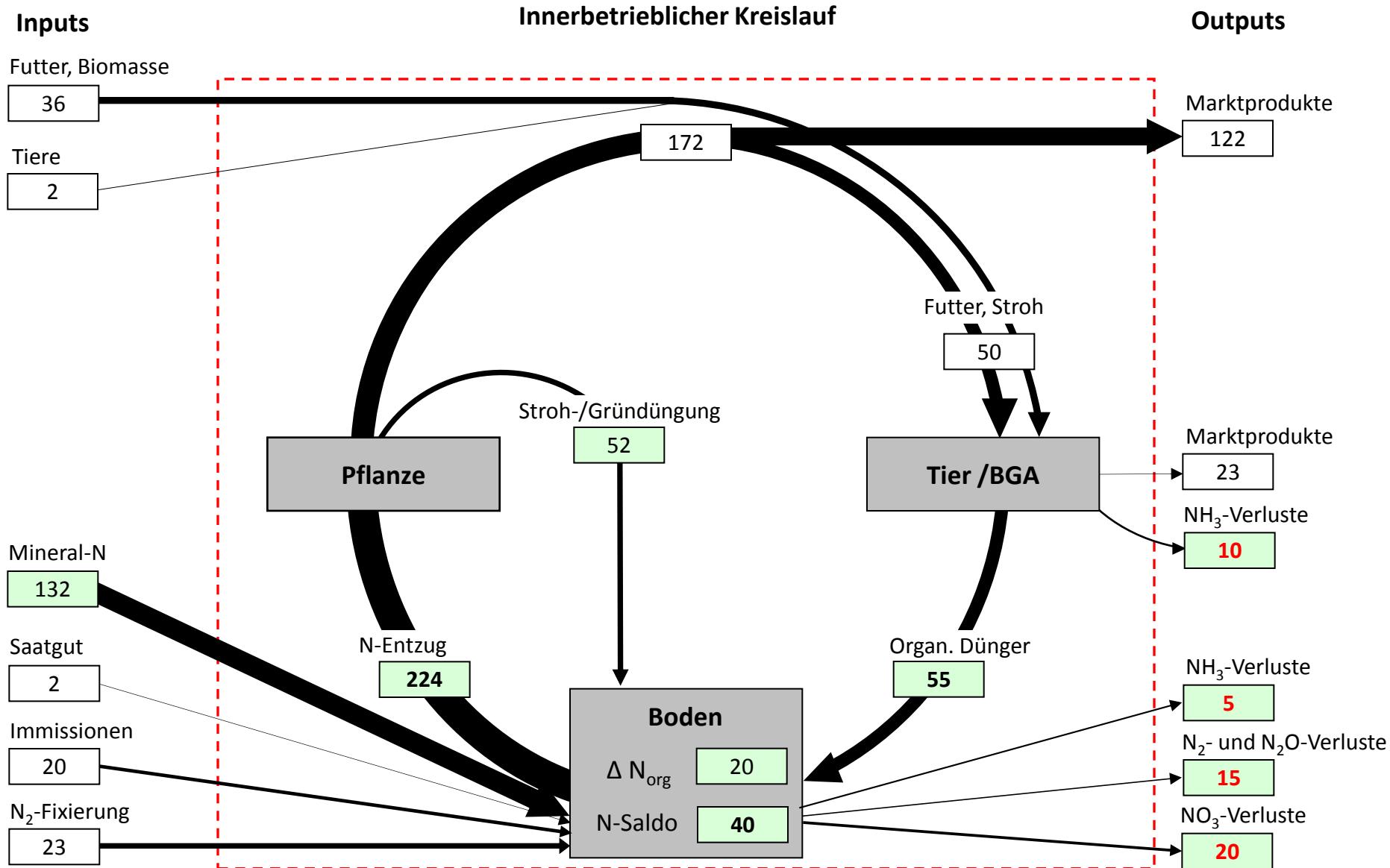
8

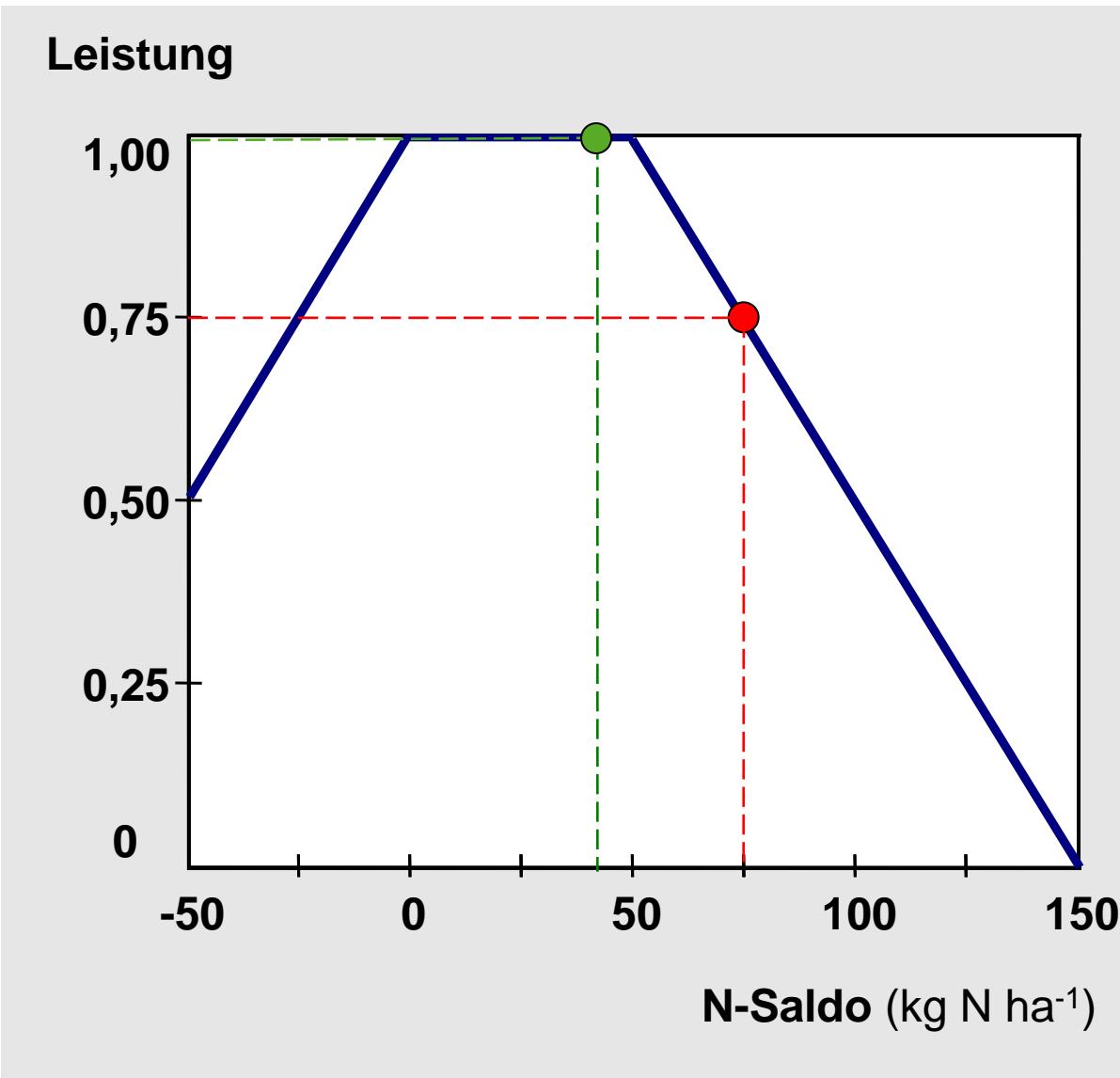
N-Saldo

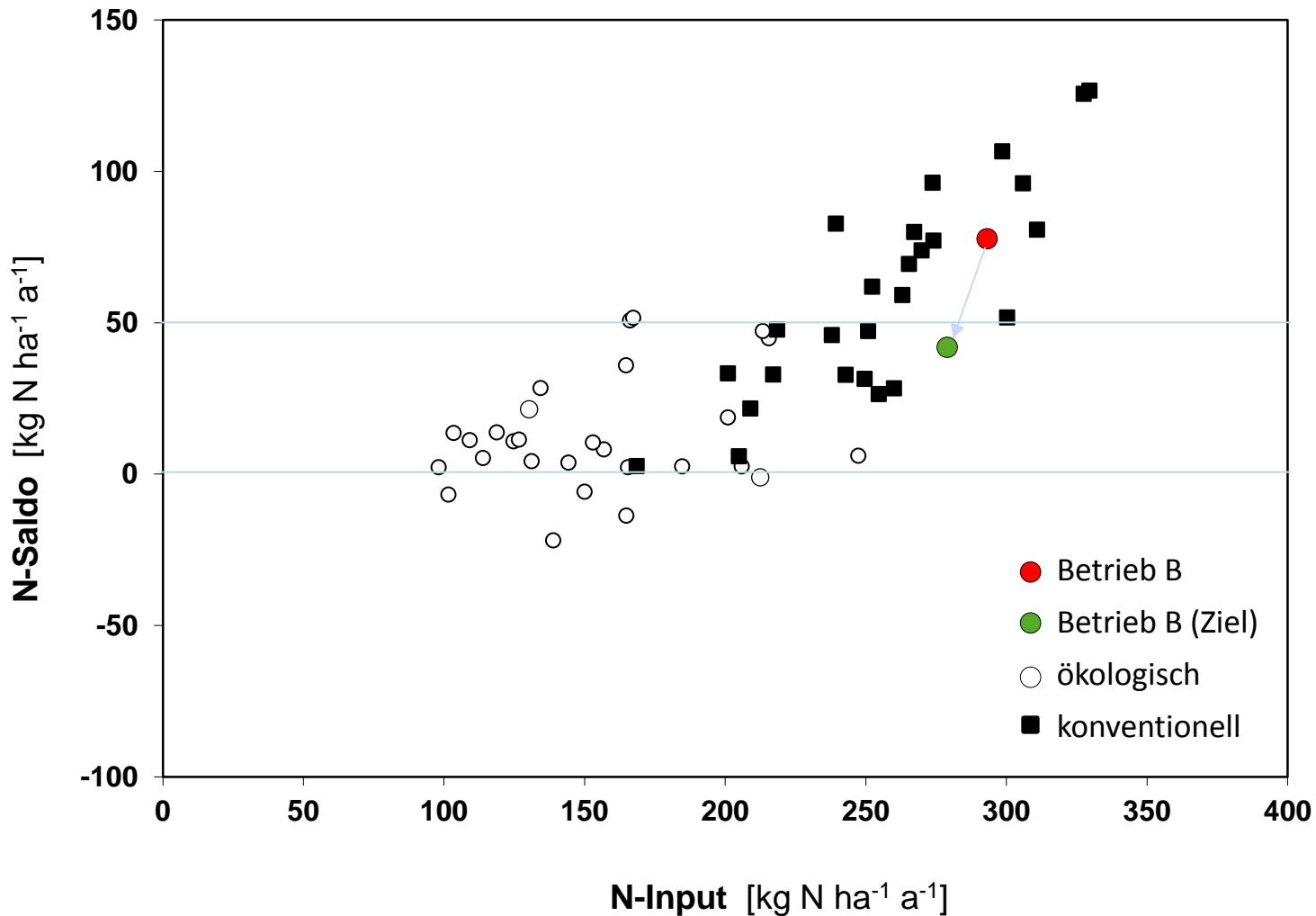
75

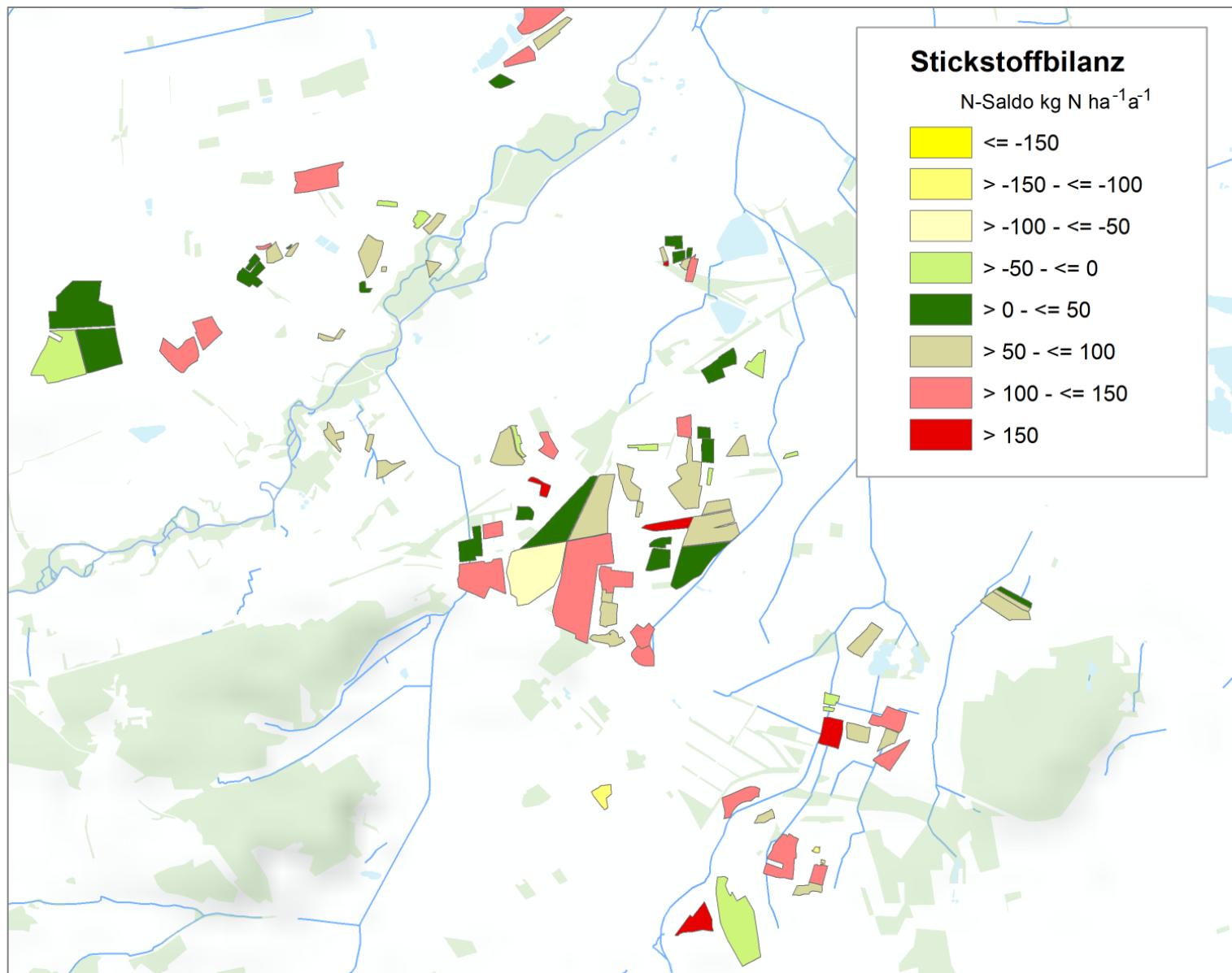


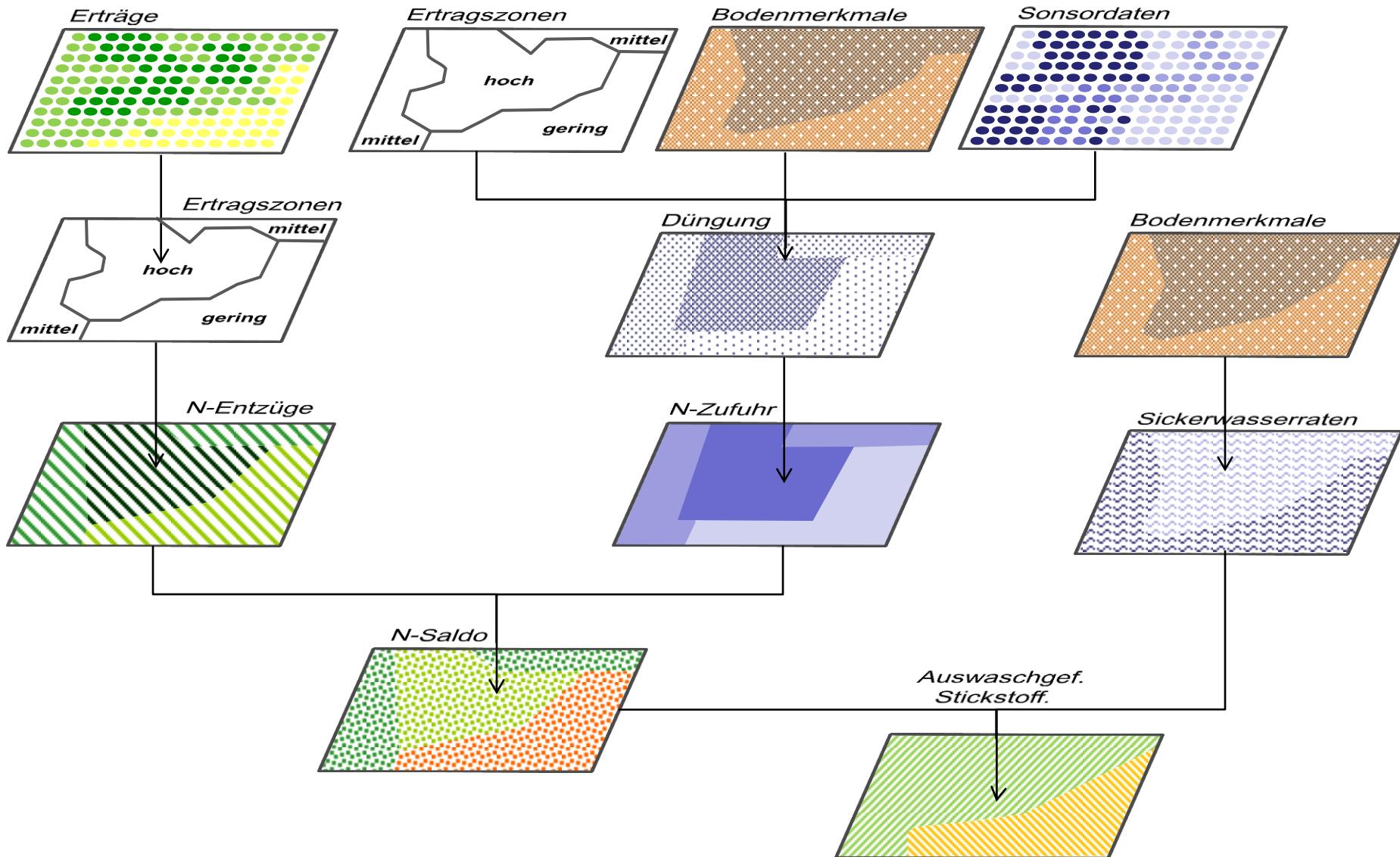
## Zielvariante













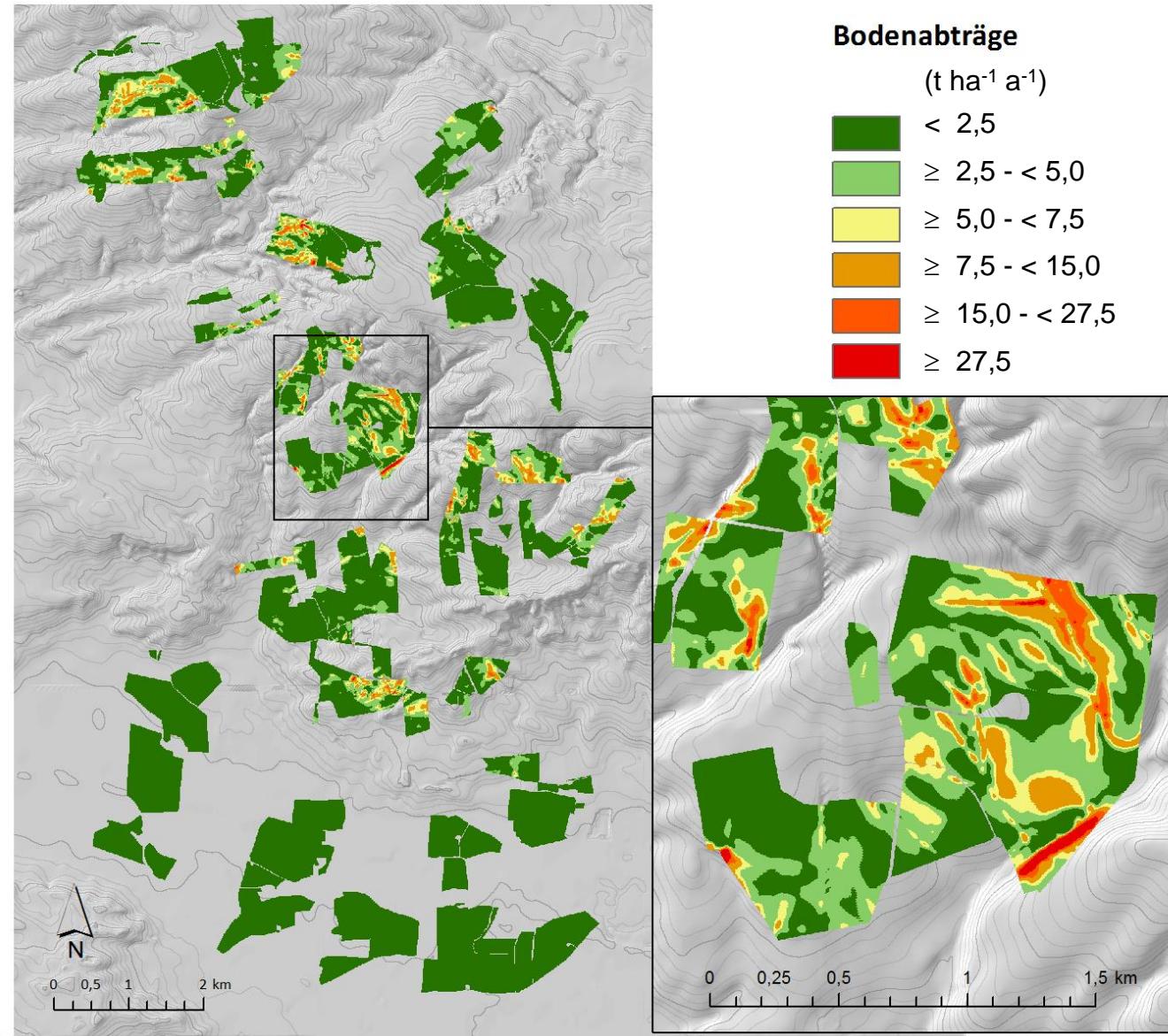
## Minderung der Wassererosion

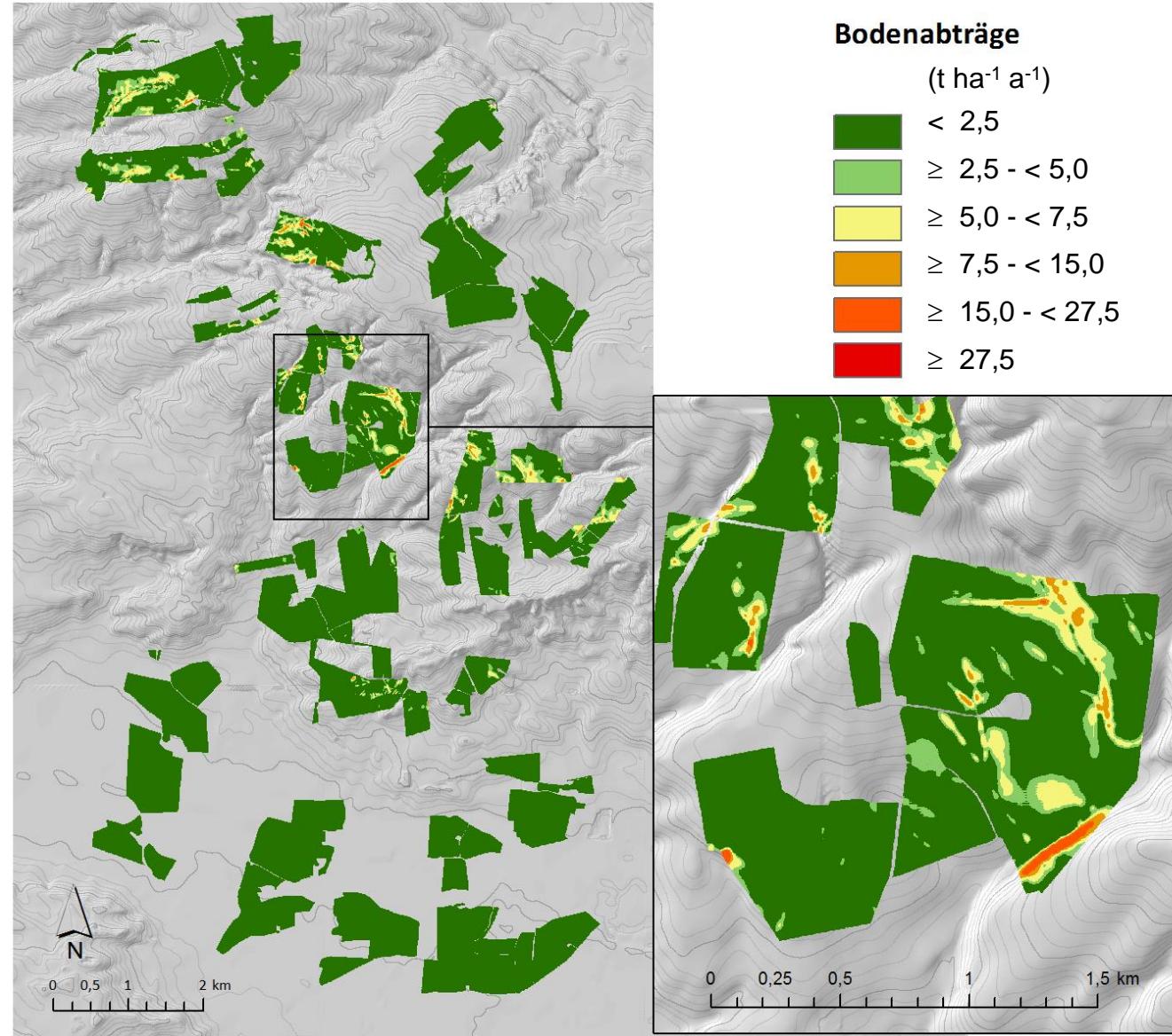


Problemstellung	Betriebs- und Umweltziele	Maßnahmen (Beispiele)	Untersuchungsmethoden
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Bodenerosion durch Wind und Wasser</li><li>■ <b>Onsite-Schäden:</b> Abtrag von Boden, Nährstoffen und Humus</li><li>■ <b>Offsite-Schäden:</b> Nährstoffeintrag in Gewässer, Verschmutzungen, Gefährdungen im Straßenverkehr</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Minderung des Bodenabtrags</li><li>■ langfristiger Erhalt der <b>Bodenfunktionen</b> und der Ertragsfähigkeit</li><li>■ Erhöhung der Wasserinfiltration der Böden durch <b>Verminderung der Bodenschadverdichtung</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Konservierende Bodenbearbeitung</li><li>■ <b>Fruchtfolge-optimierung</b></li><li>■ <b>Einsatz angepasster Landtechnik</b></li><li>■ <b>Optimierung der Flächenstruktur</b> (Schutzstreifen, Hecken, Agroforstsysteme)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Allgemeine Bodenabtragsgleichung</li><li>■ Modellierung mit <b>EROSION-3D</b></li><li>■ Modellierung zur grafischen Darstellung der <b>teilflächen-spezifischen Erosionsgefährdung</b></li></ul>

# Teilschlagbezogene Bodenabträge durch Wassererosion

Berechnung mit ABAG, Betrieb A, Ausgangssituation

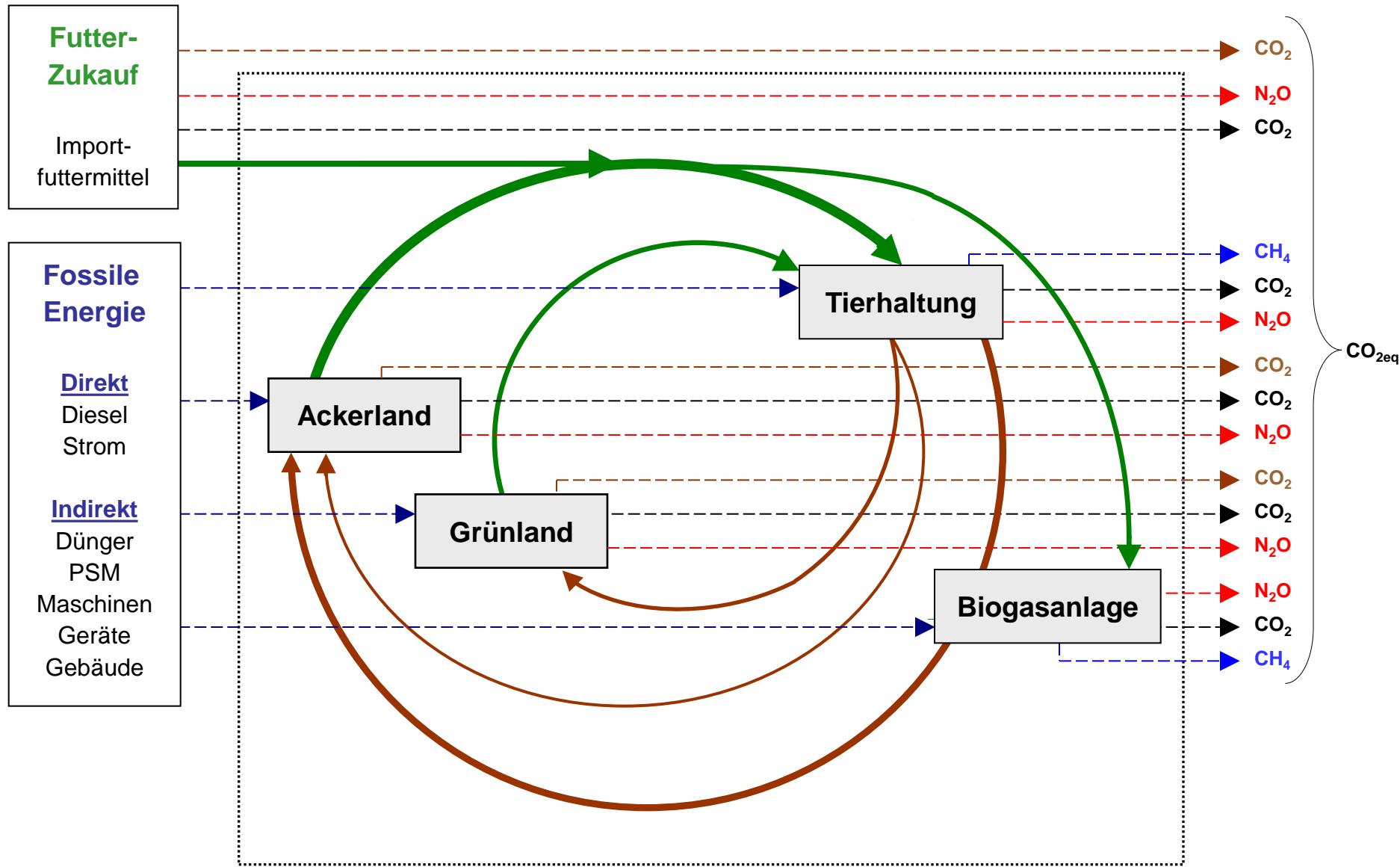




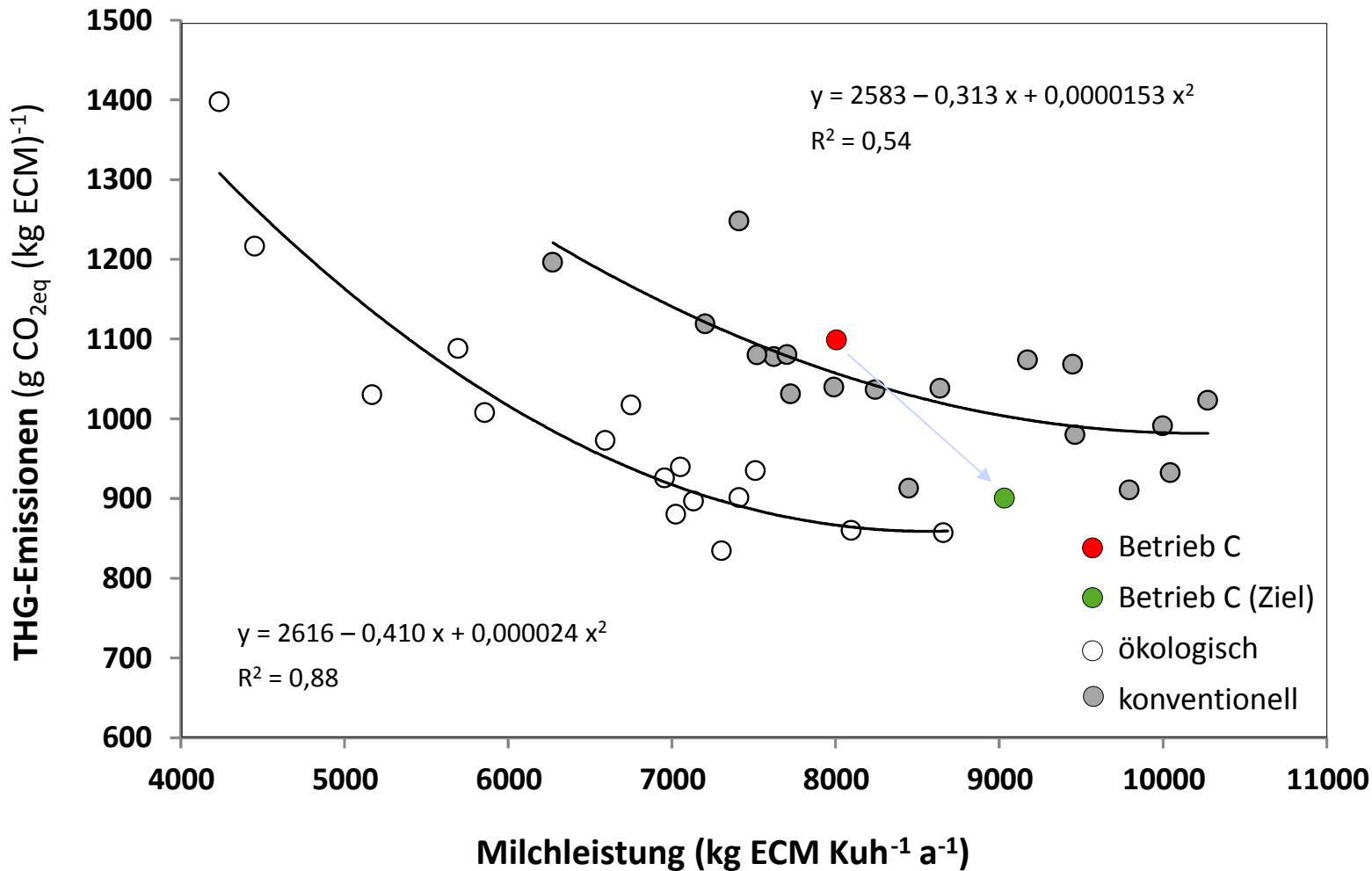


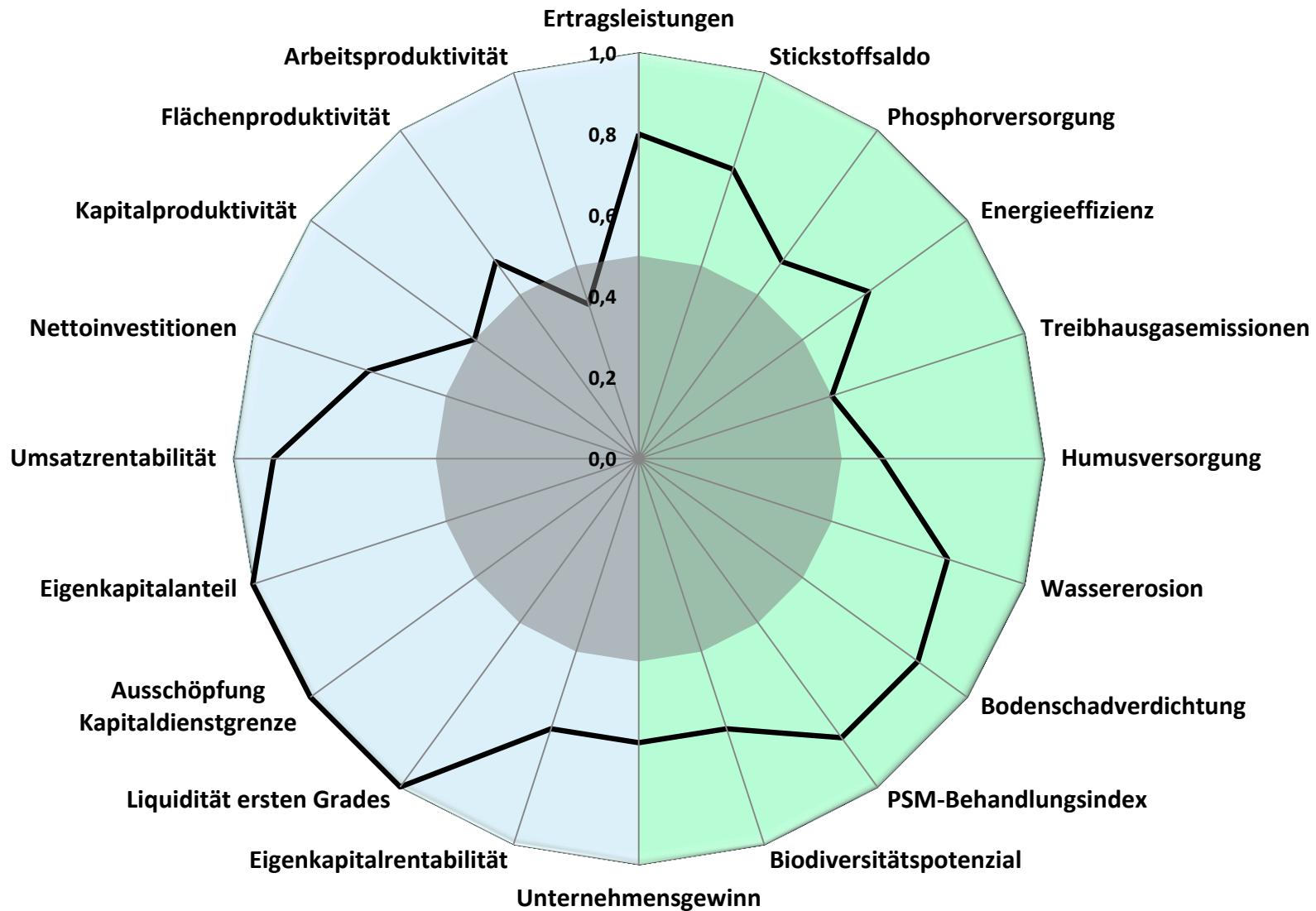
## Erweiterung der Milchviehhaltung

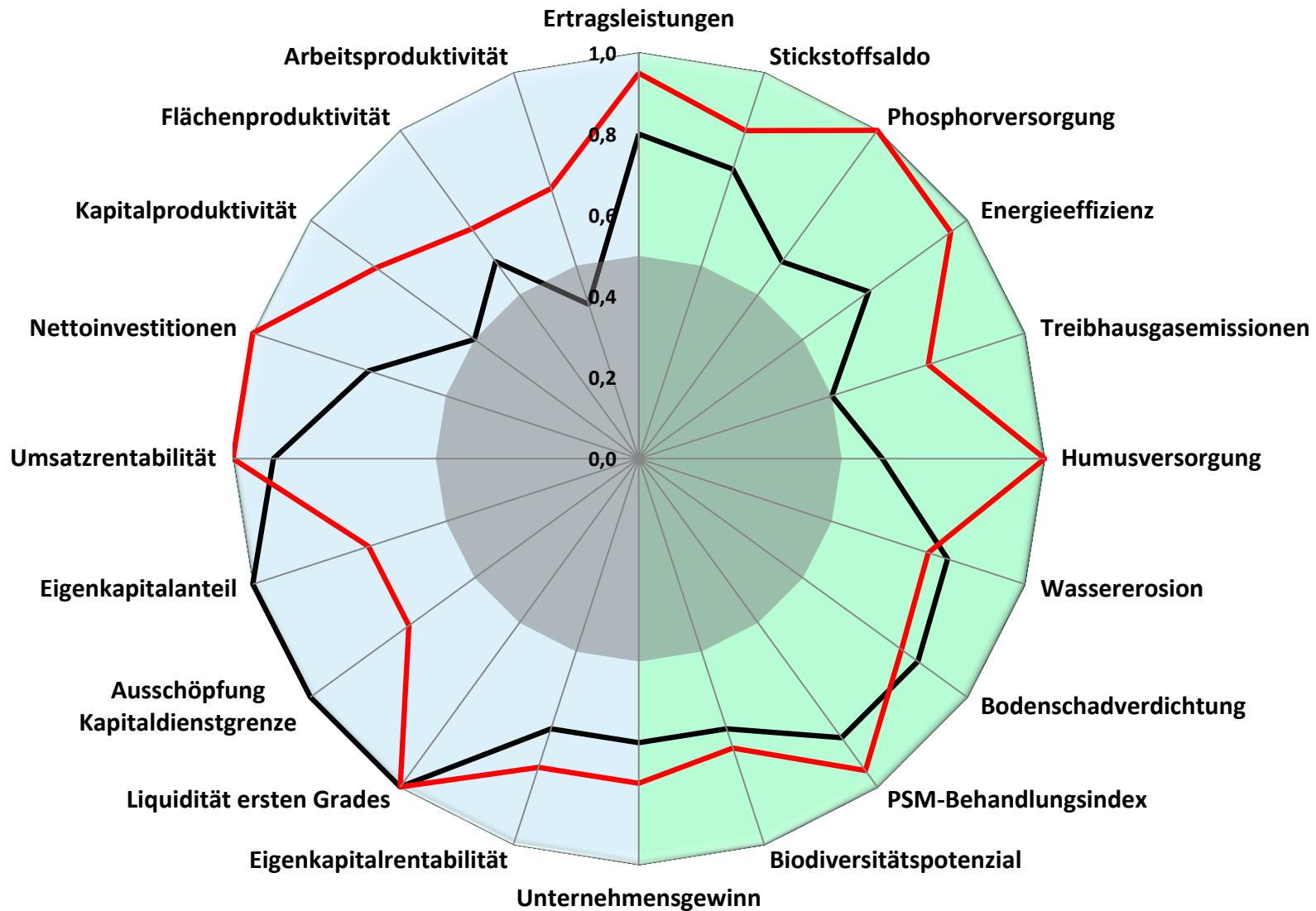














# Lehr- und Versuchsgut Köllitsch



## Inputs

Futter, Biomasse

38

Tiere

1

Organische Dünger

26

Mineral-N

54

Saatgut

2

Immissionen

20

$\text{N}_2\text{-Fixierung}$

15

## Innerbetrieblicher Kreislauf

101

Stroh-/Gründüngung

27

Pflanze

N-Entzug

128

Futter, Stroh

71

Tier /BGA

Organ. Dünger

48

Boden

$\Delta \text{N}_{\text{org}}$

2

N-Saldo

56

## Outputs

Marktprodukte

38

Marktprodukte

26

$\text{NH}_3\text{-Verluste}$

20

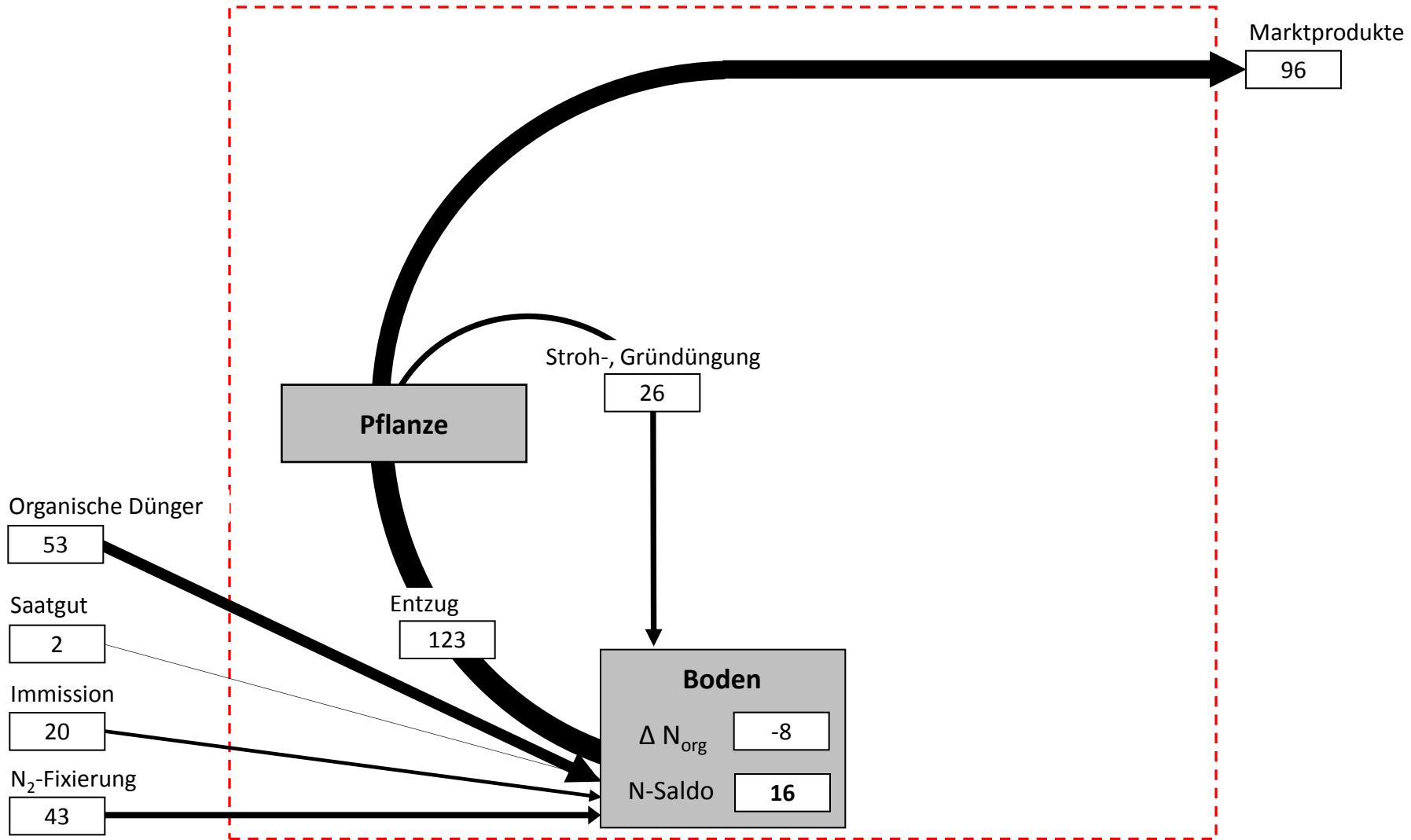
Organische Dünger

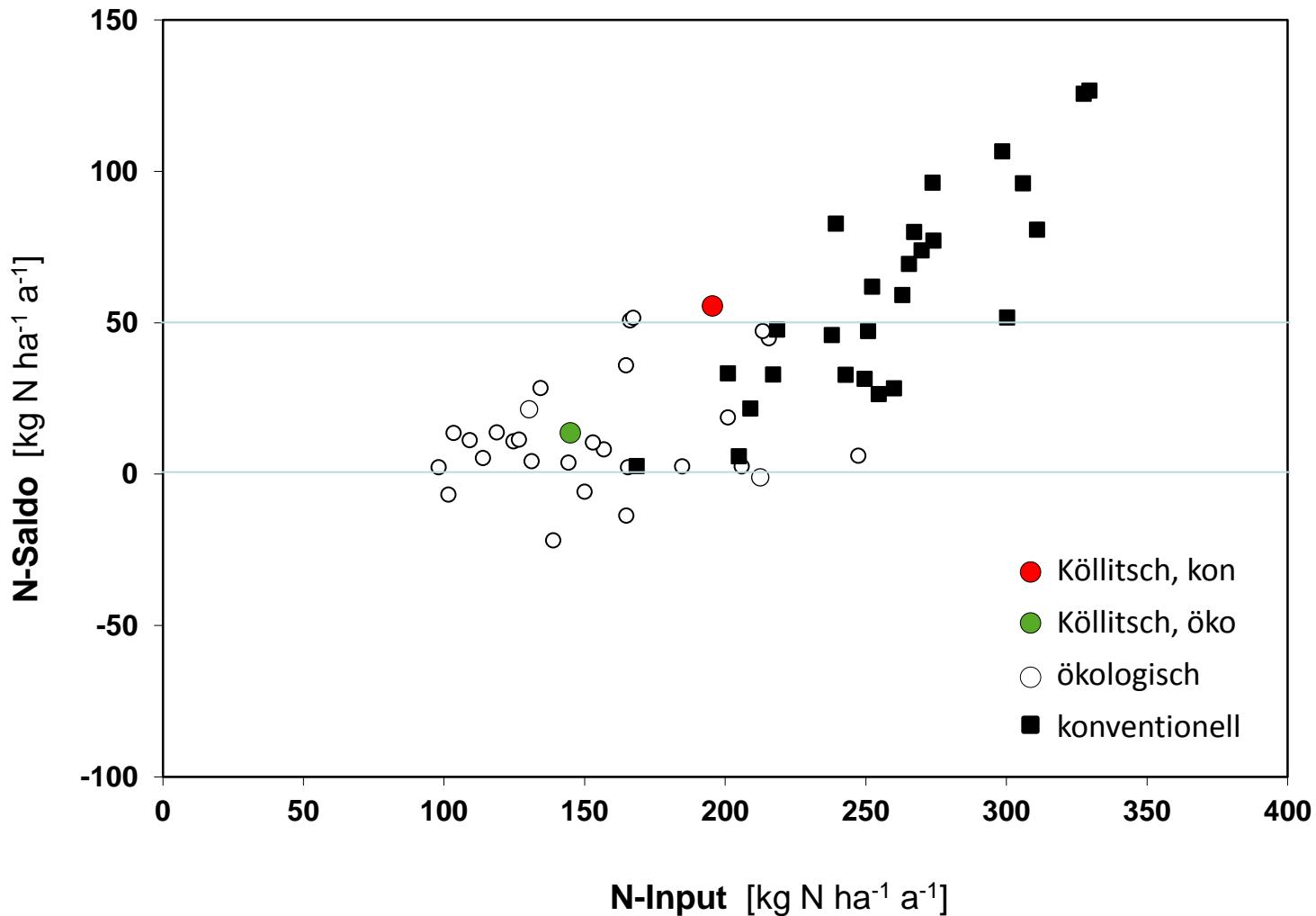
18

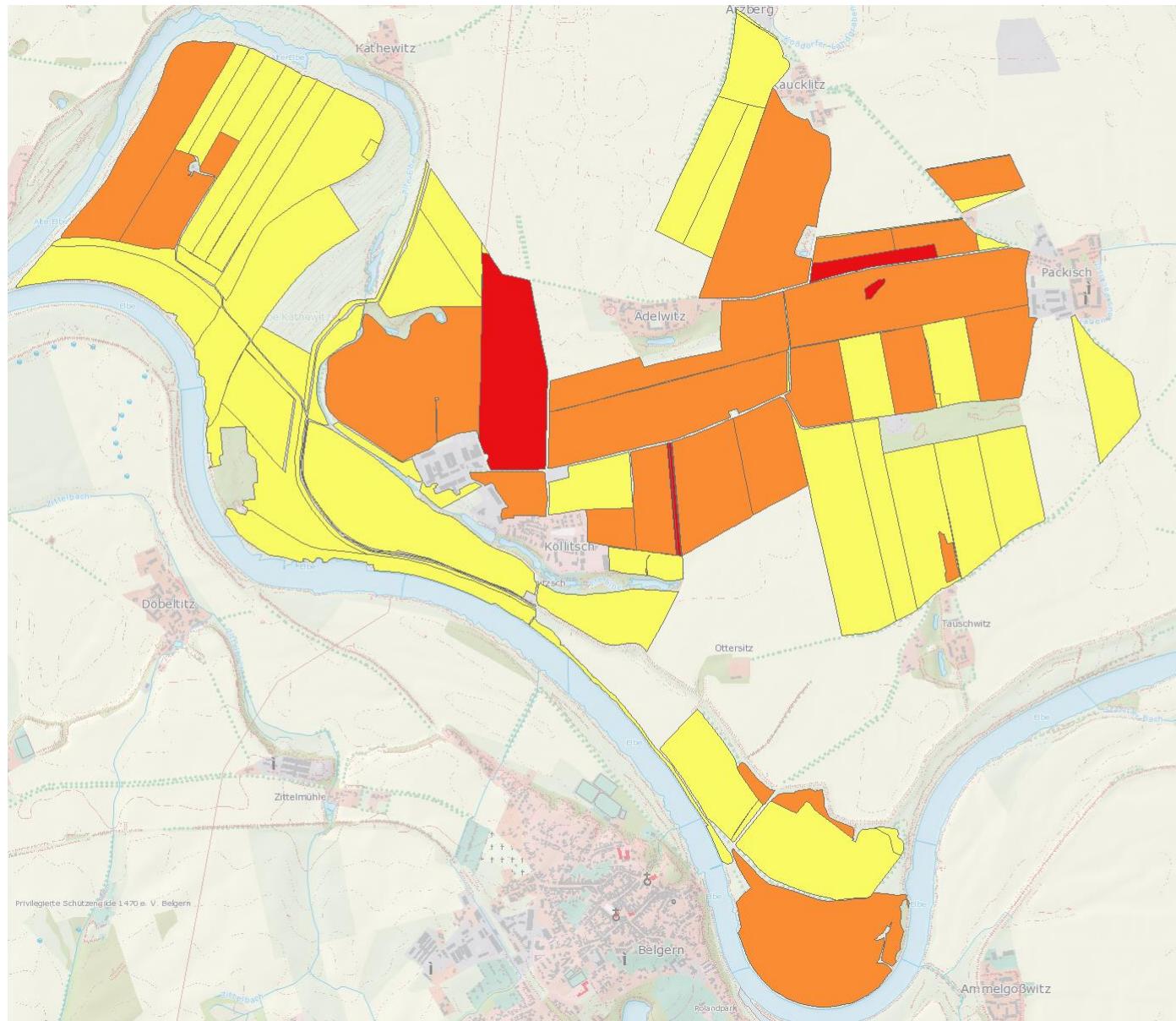
## Inputs

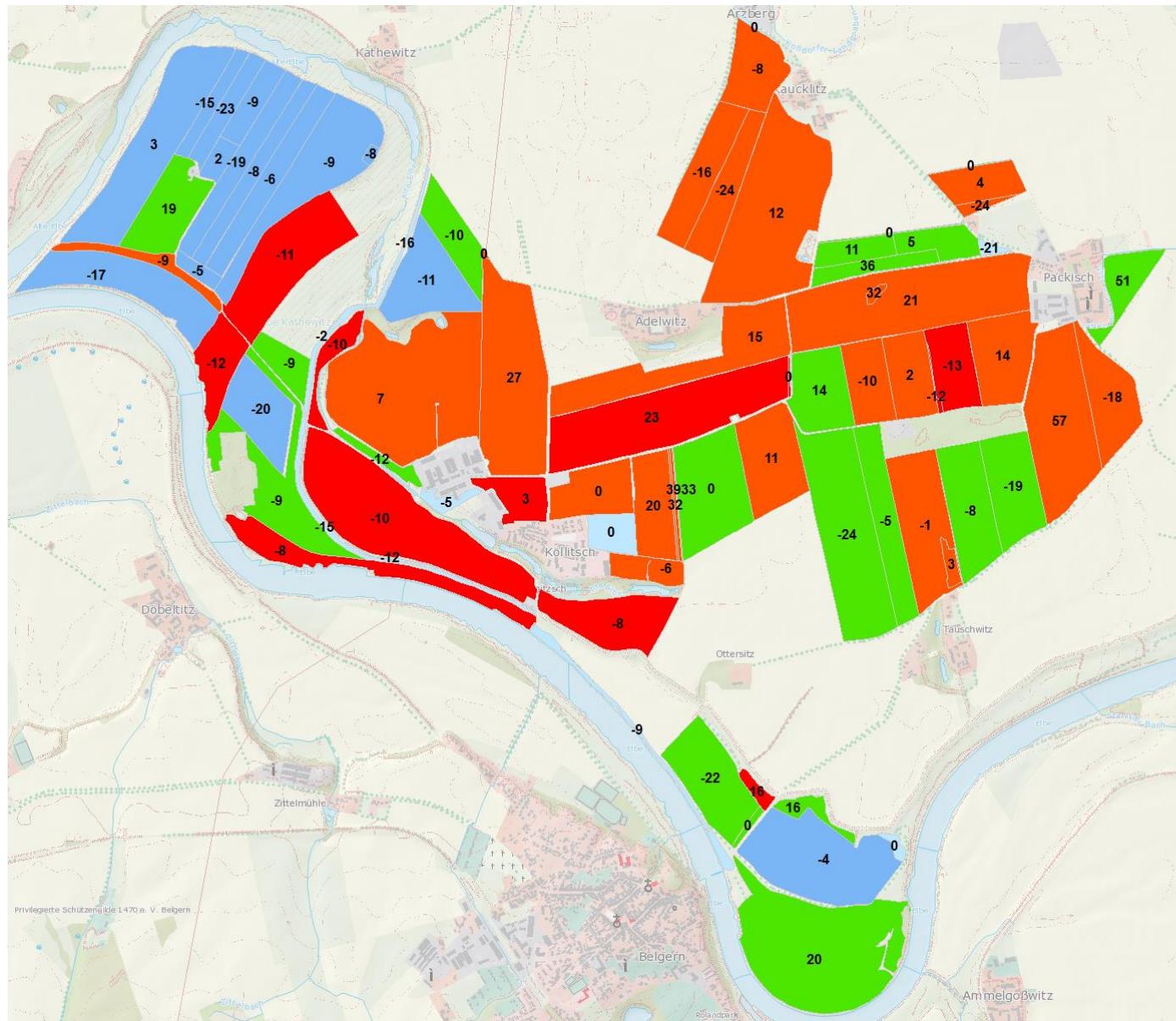
## Innerbetrieblicher Kreislauf

## Outputs

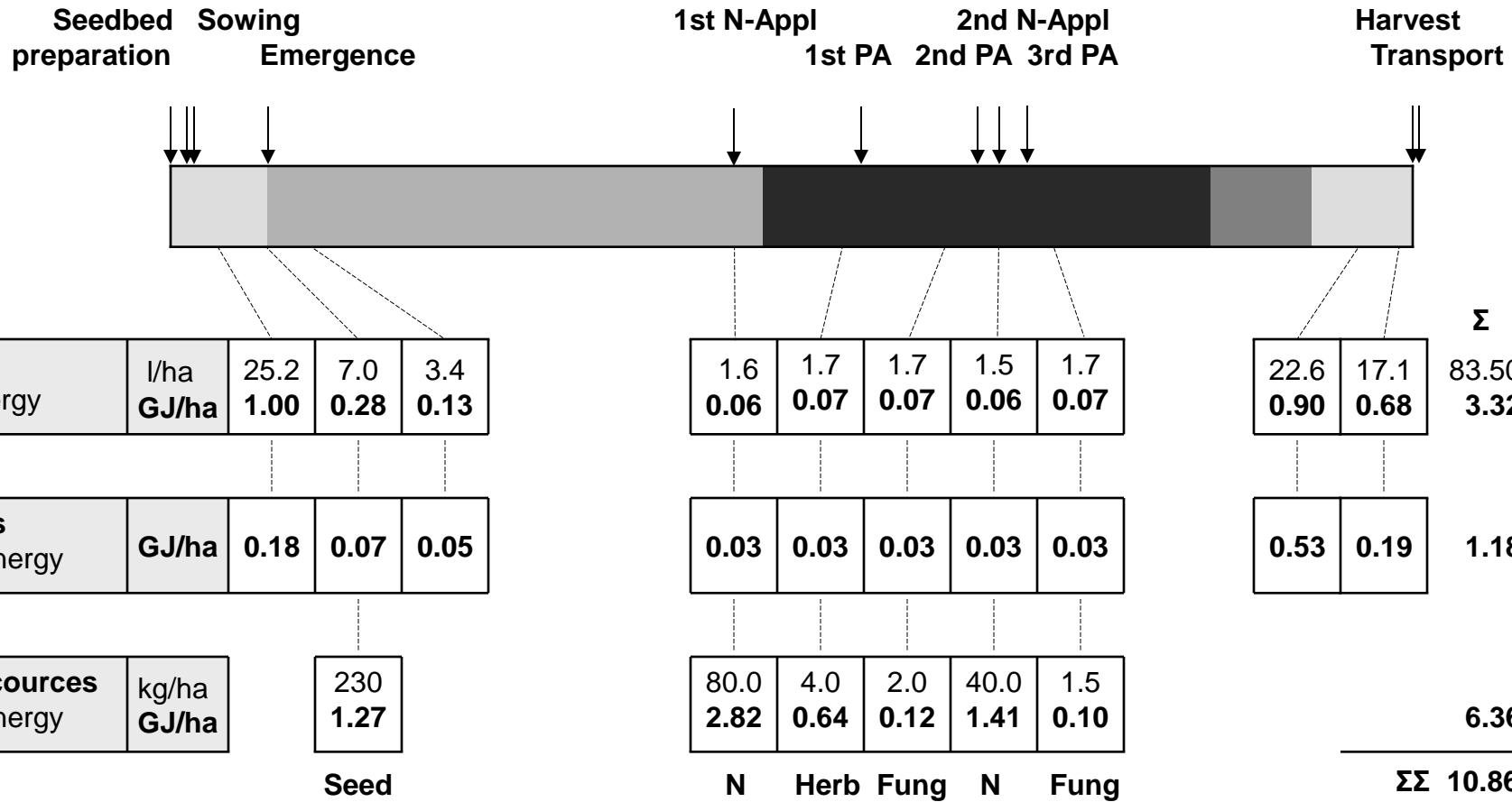


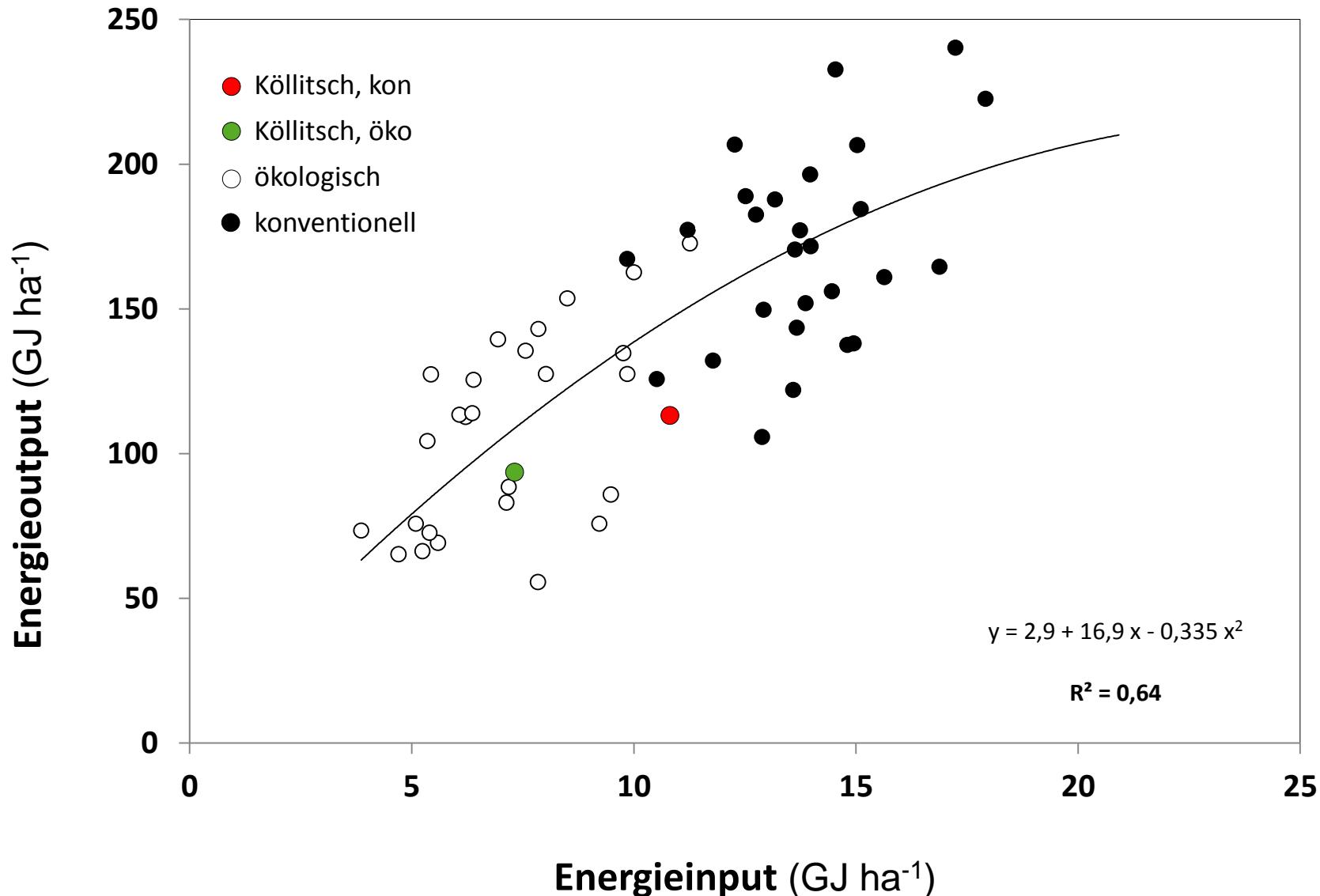


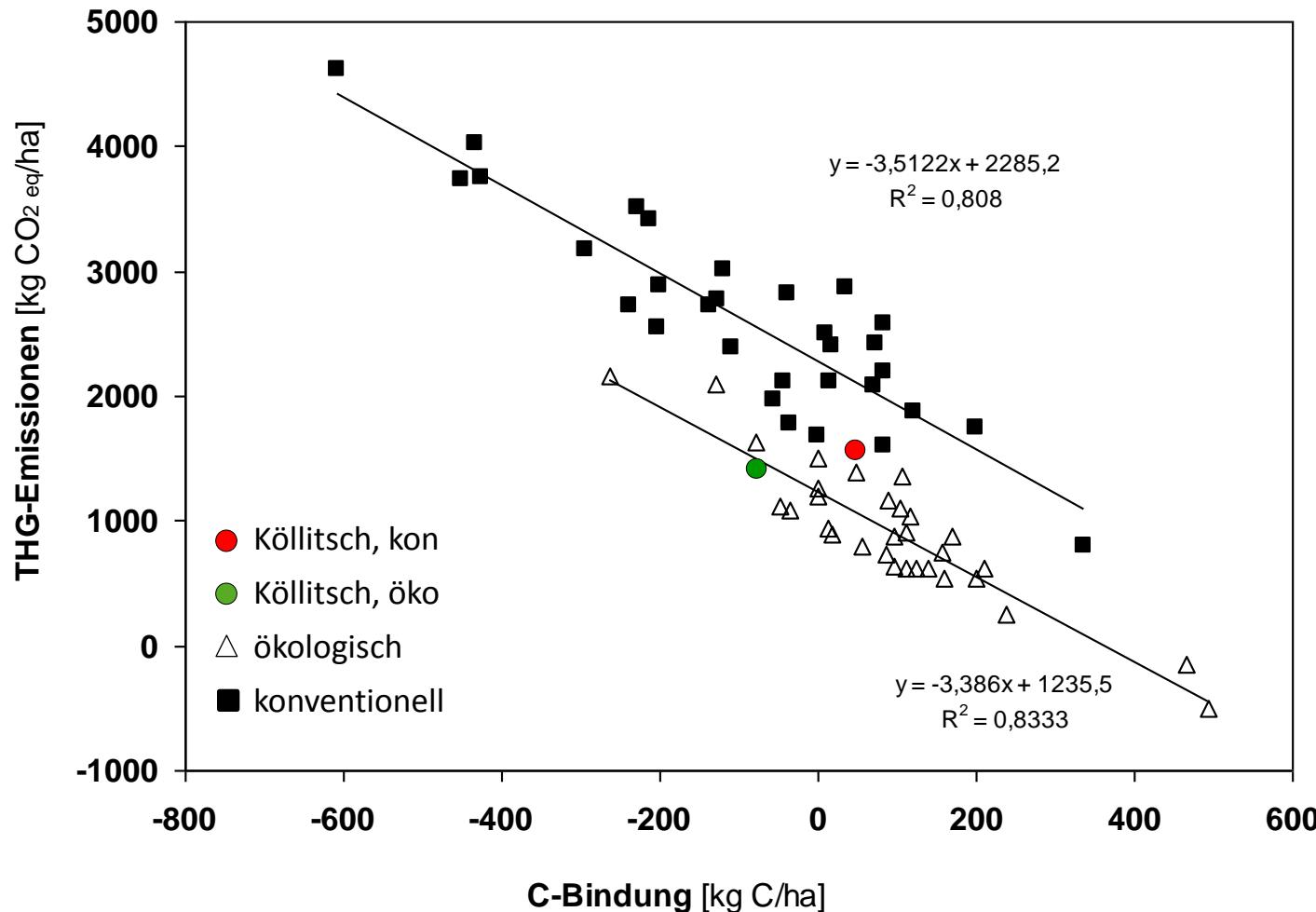




Sept	Okt	Nov	Dez	Jan	Febr	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug
------	-----	-----	-----	-----	------	------	-------	-----	------	------	-----

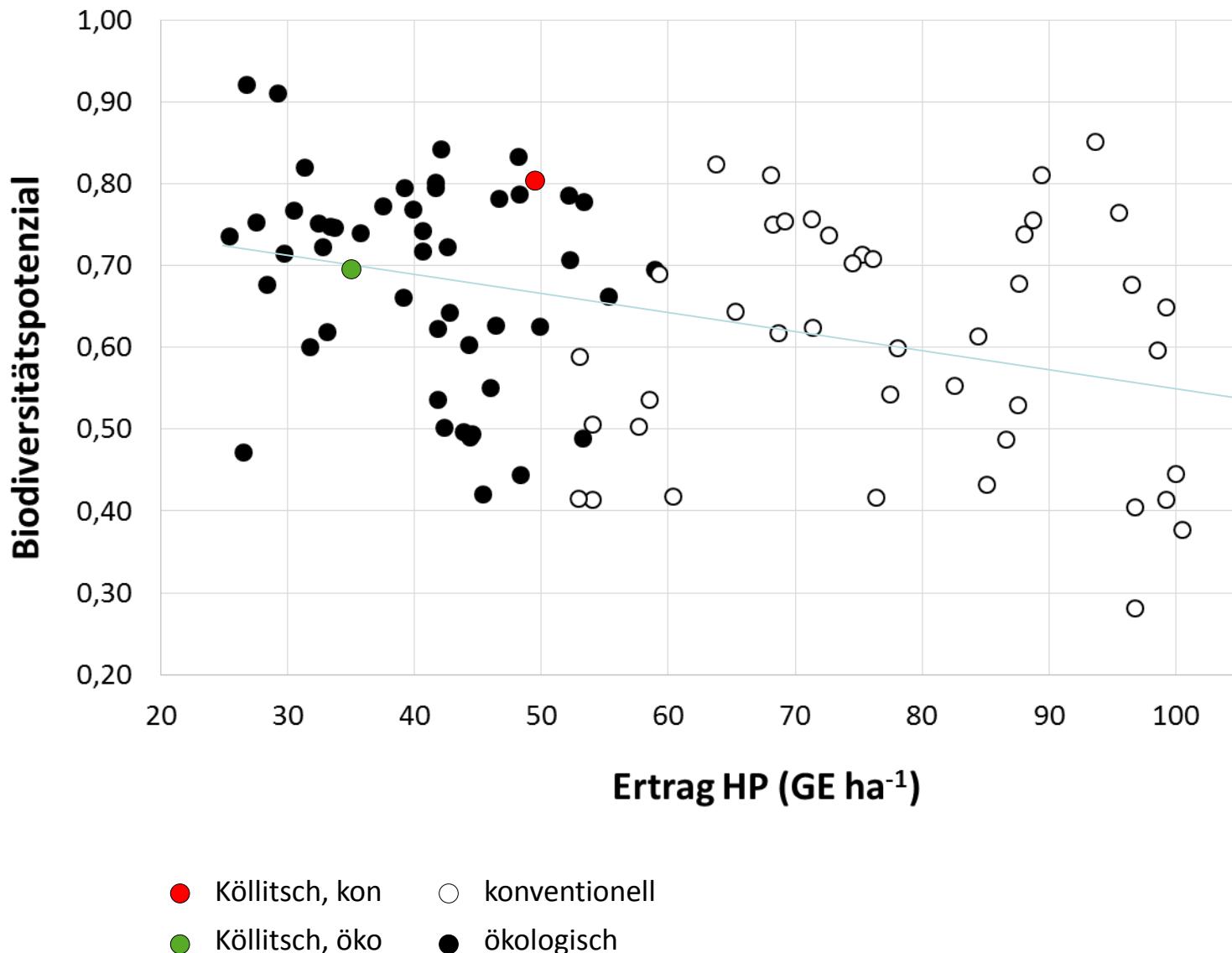




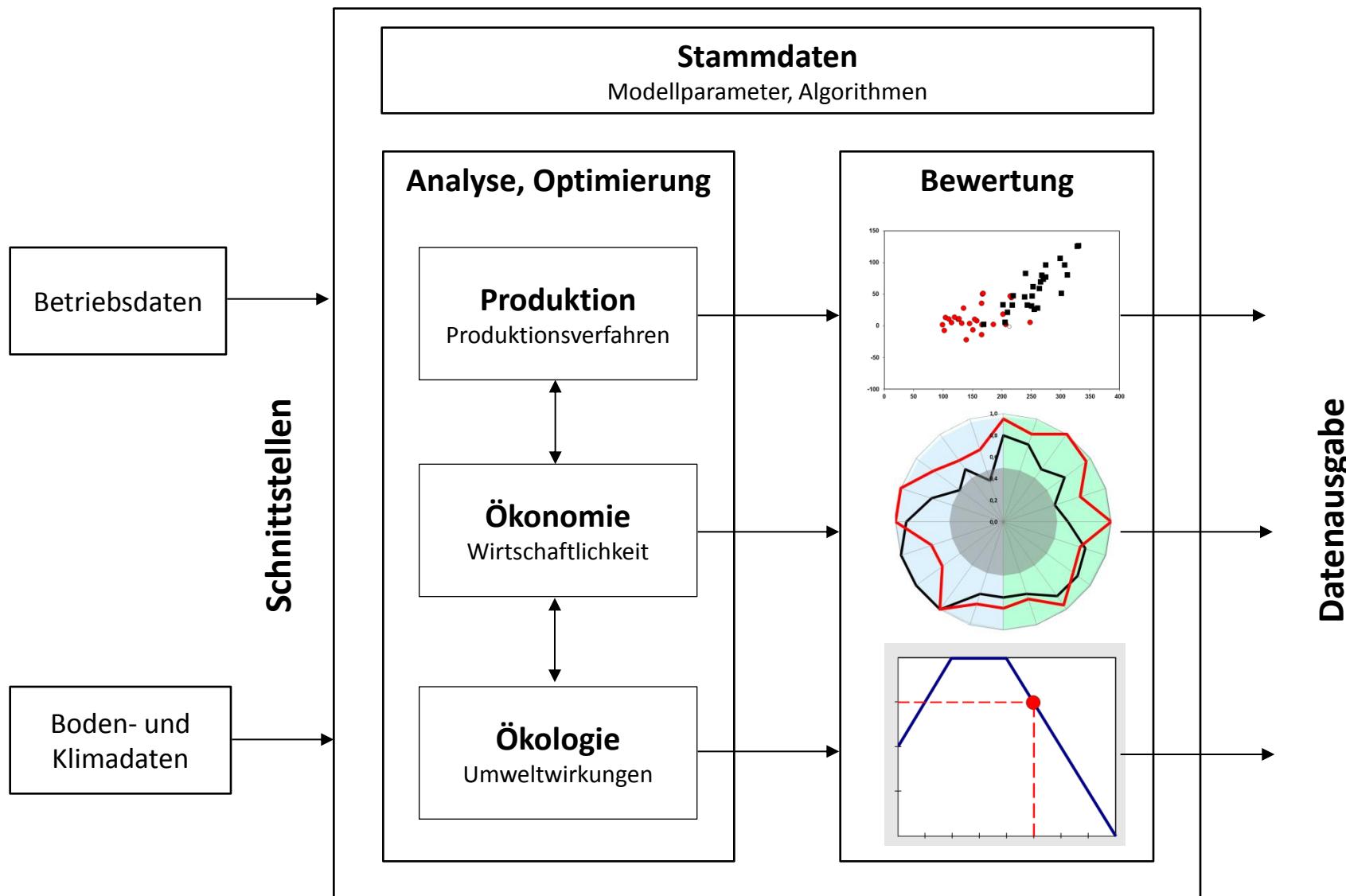


# Beziehung Biodiversitätspotenzial und GE-Ertrag

Betriebsvergleich (n = 96, Siebrecht 2015)



## Modularer Aufbau



- **Systembewertung – Systemoptimierung**

Gesamtbetriebliche Optimierung, Verbindung von Produktion – Ökonomie – Ökologie

- **Integration der neuesten Methoden**

Energie- und THG-Bilanzierung, Biodiversität, Bodenschadverdichtung, ...

- **Leistungsfähige BUP-Software**

Modularer Aufbau, Analyse-, Bewertungs- und Optimierungstools, Schnittstellen

- **Wissenschaft – Praxis – Transfer**

Innovativer Beratungs- und Managementansatz

- **Effizienter Ressourceneinsatz**

Optimierung von Stoff- und Energieflüssen, Energie-, Nährstoff-, Landnutzungseffizienz

- **Unterstützung bei der betrieblichen Entwicklung**

Strategische Managemententscheidungen, ökonomische und ökologische Bewertung

- **Aufbau einer effizienten Datendokumentation**

Flexible Auswertungsmöglichkeiten

- **Transparenz und Kommunikation**

Versachlichung der Umweltdiskussion, Daten und Fakten

- **Zusatznutzen**

Wettbewerbsvorteile, Marktzugang

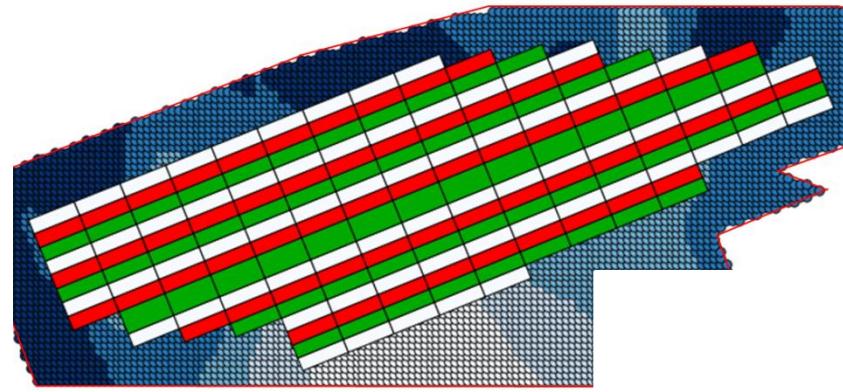
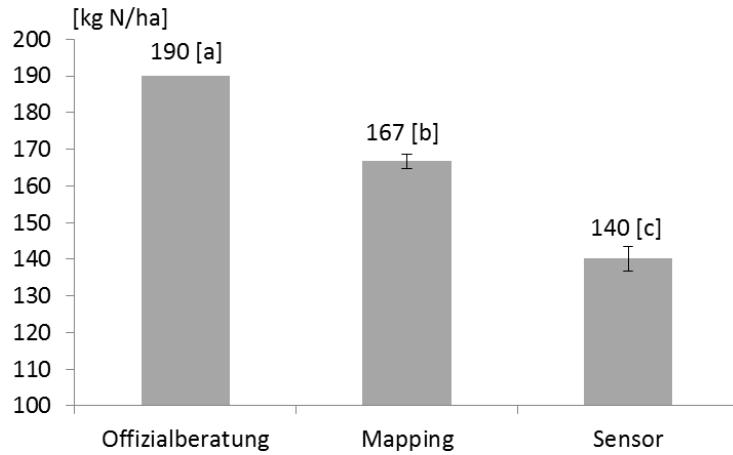


**Die landwirtschaftliche Struktur in Sachsen  
mit modern ausgestatteten Betrieben und  
hochqualifizierten Landwirten bietet beste  
Voraussetzungen, innovative Managementinstrumente  
wie den BUP erfolgreich anzuwenden.**

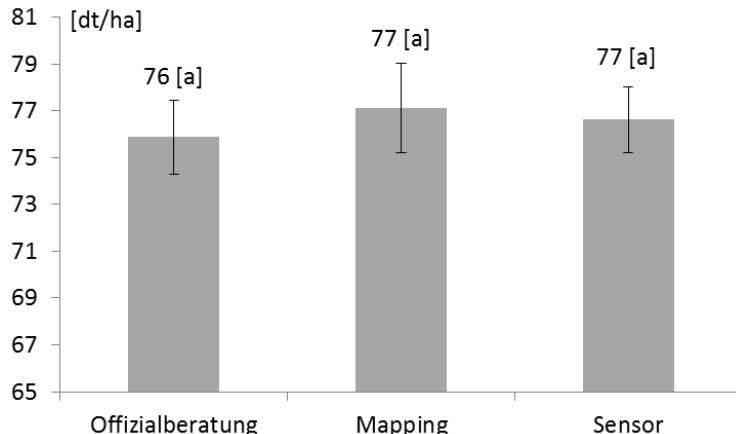




## Mineral-N-Düngung



## Korn-Ertrag



## N-Saldo

