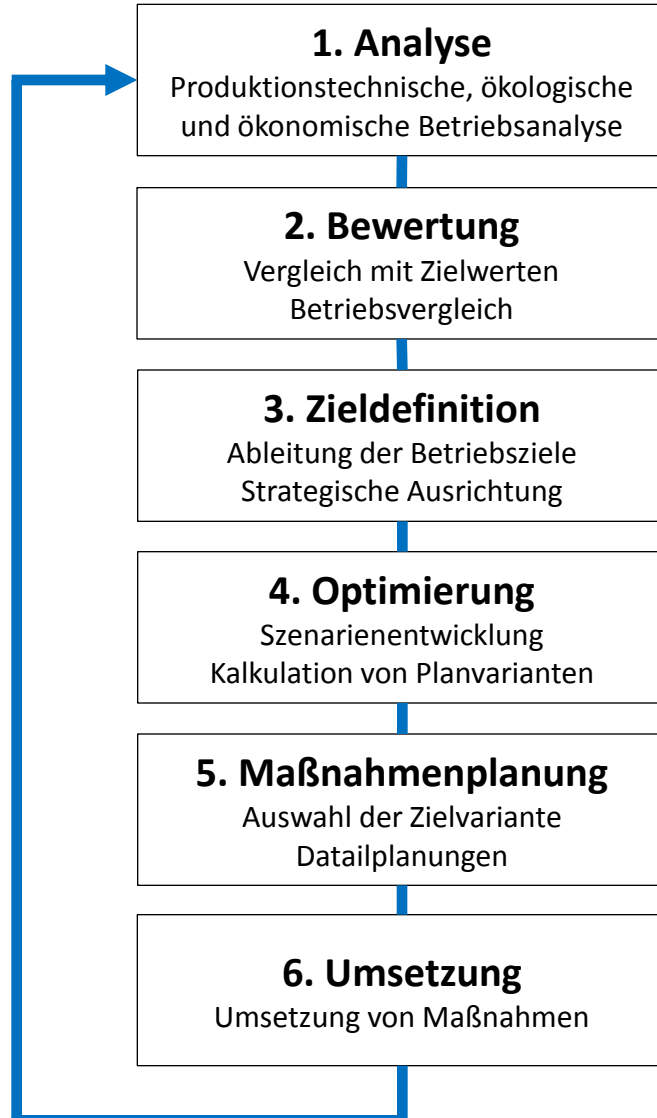


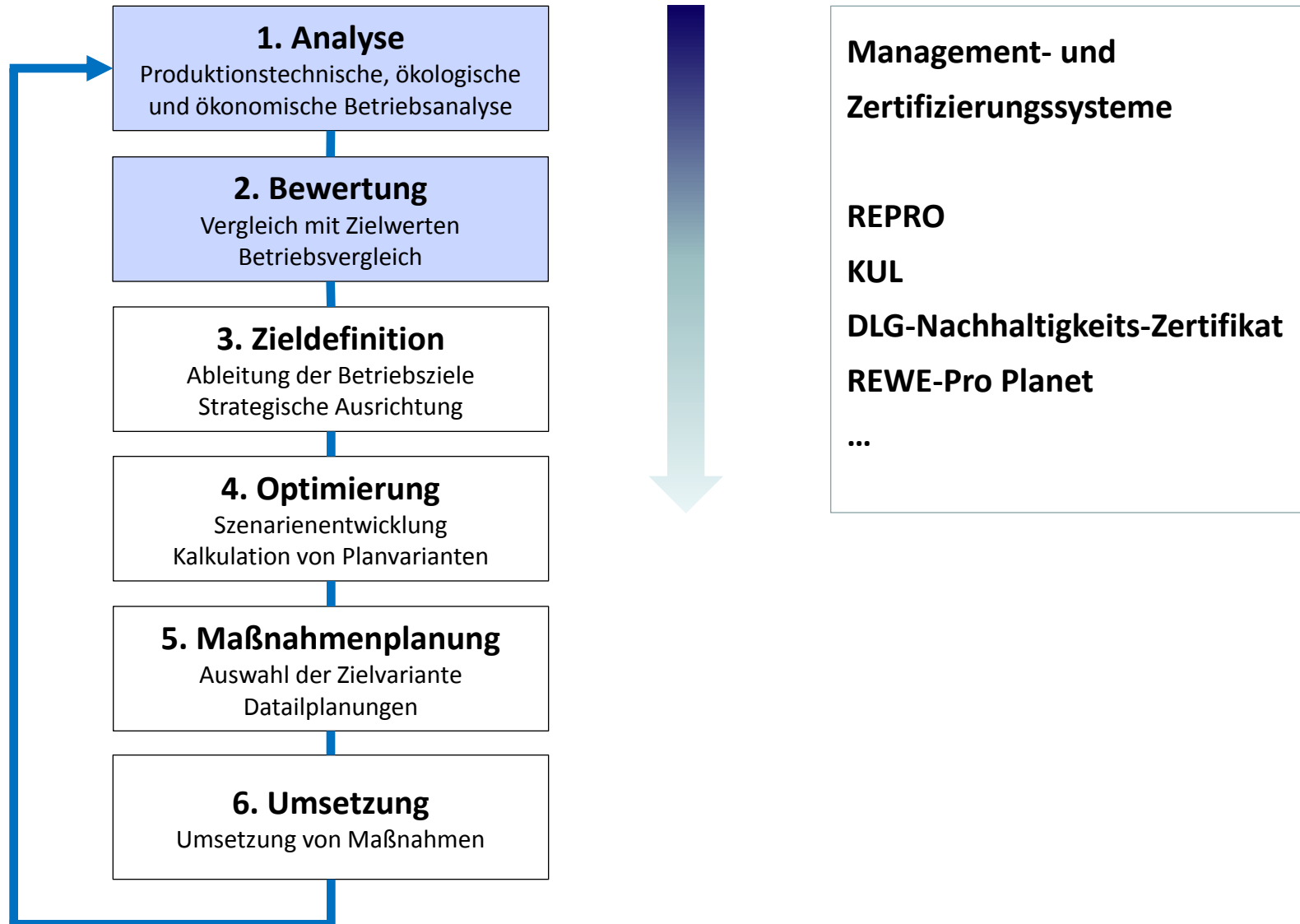
# **Von der Idee zur Praxis**

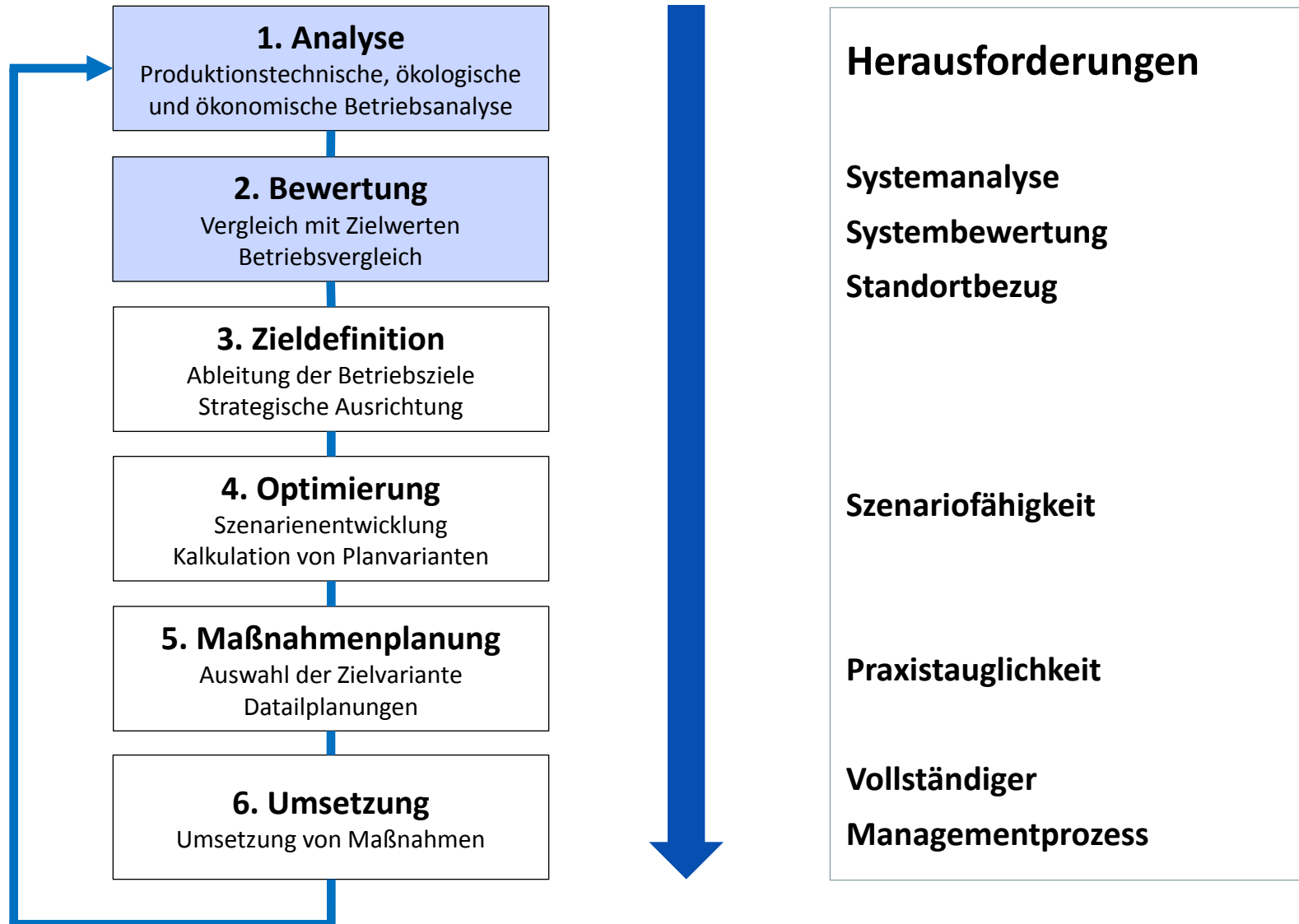
## **– Betriebsumweltplan konkret**

**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**







- **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.**



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





# Matrix Handlungsfelder – Umweltbereiche



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



# Optimierung der Stickstoffkreisläufe und der Stickstoffdüngung





<b>Problemstellung</b>	<b>Betriebs- und Umweltziele</b>	<b>Maßnahmen (Beispiele)</b>	<b>Untersuchungs- methoden</b>
------------------------	----------------------------------	----------------------------------	------------------------------------



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> → <math>\text{NH}_3</math>, <math>\text{N}_2\text{O}</math>, <math>\text{NO}_3^-</math></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> → <math>\text{NH}_3</math>, <math>\text{N}_2\text{O}</math>, <math>\text{NO}_3^-</math></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 Nitrateinträge</li><li>■ <b>Klimaschutz</b>: weniger Lachgasemissionen</li><li>■ Weniger <b>Ammoniakemissionen</b> in die Luft</li></ul>		



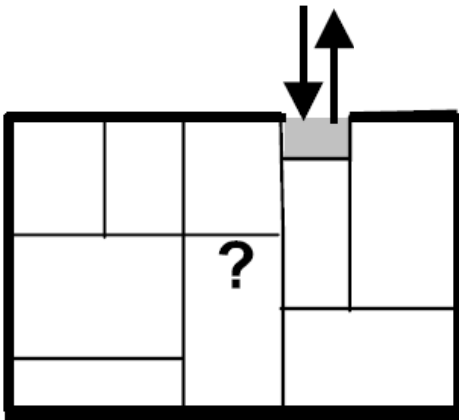
Problemstellung	Betriebs- und Umweltziele	Maßnahmen (Beispiele)	Untersuchungsmethoden
<ul style="list-style-type: none"><li>■ N als essentieller, ertragslimitierender <b>Pflanzennährstoff</b></li><li>■ N-Zufuhr und <b>Bodenfruchtbarkeit</b></li><li>■ Komplexe N-Umsetzungs- und <b>Verlustprozesse</b> → <math>\text{NH}_3</math>, <math>\text{N}_2\text{O}</math>, <math>\text{NO}_3^-</math></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 Nitrateinträge</li><li>■ <b>Klimaschutz</b>: weniger Lachgasemissionen</li><li>■ Weniger <b>Ammoniakemissionen</b> in die Luft</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Optimierung betrieblicher N-Kreisläufe</b> hinsichtlich:<ul style="list-style-type: none"><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></li></ul>	



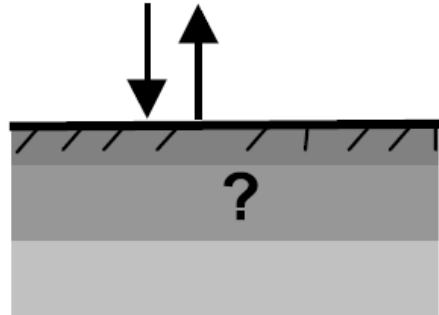
Problemstellung	Betriebs- und Umweltziele	Maßnahmen (Beispiele)	Untersuchungsmethoden
<ul style="list-style-type: none"><li>■ N als essentieller, ertragslimitierender <b>Pflanzennährstoff</b></li><li>■ N-Zufuhr und <b>Bodenfruchtbarkeit</b></li><li>■ Komplexe N-Umsetzungs- und <b>Verlustprozesse</b> → <math>\text{NH}_3</math>, <math>\text{N}_2\text{O}</math>, <math>\text{NO}_3^-</math></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 Nitrateinträge</li><li>■ <b>Klimaschutz</b>: weniger Lachgasemissionen</li><li>■ Weniger <b>Ammoniakemissionen</b> in die Luft</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Optimierung betrieblicher N-Kreisläufe</b> hinsichtlich:<ul style="list-style-type: none"><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></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Analyse betrieblicher N-Kreisläufe</b>:<ul style="list-style-type: none"><li>■ Verknüpfung <b>Flächen-, Stall- und Hoftorbilanz</b></li><li>■ Berechnung der N-Salden, <b>N-Effizienz</b> und der N-Verluste</li></ul></li></ul>



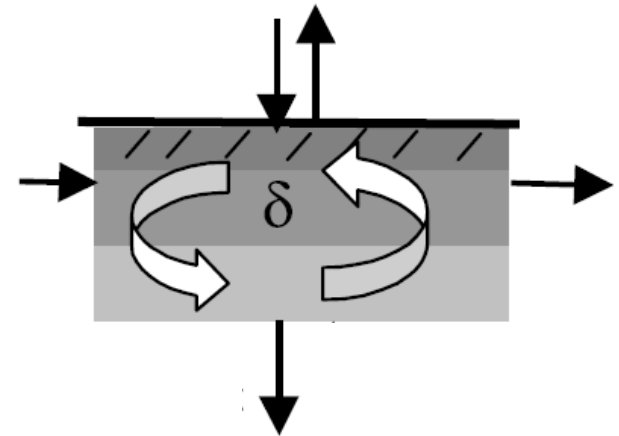
## Hoftorbilanz



## Flächenbilanz



## Stickstoffumsatz

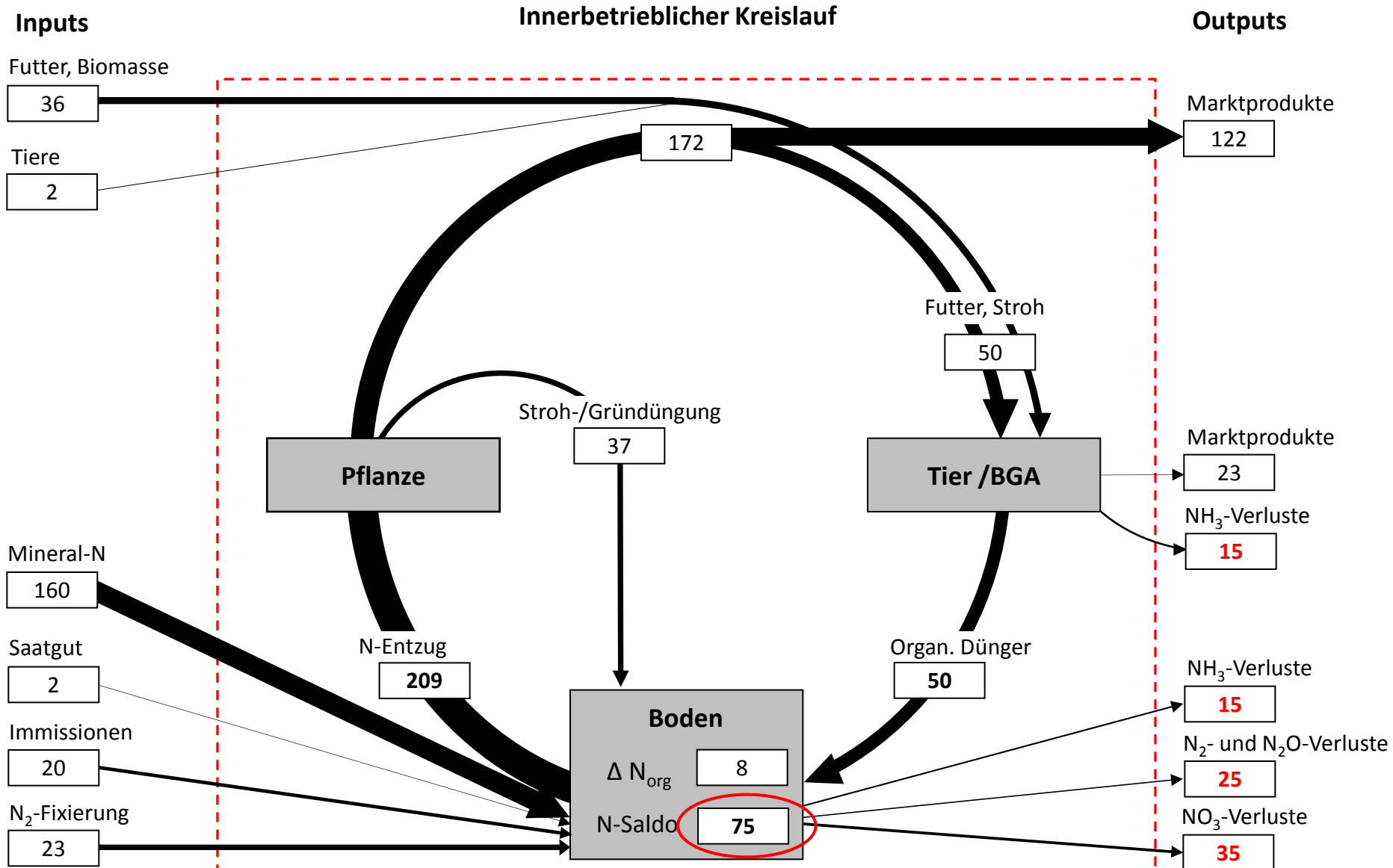


Nitrat



# Stickstoffkreislauf, Praxisbeispiel Betrieb B ( $\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ )

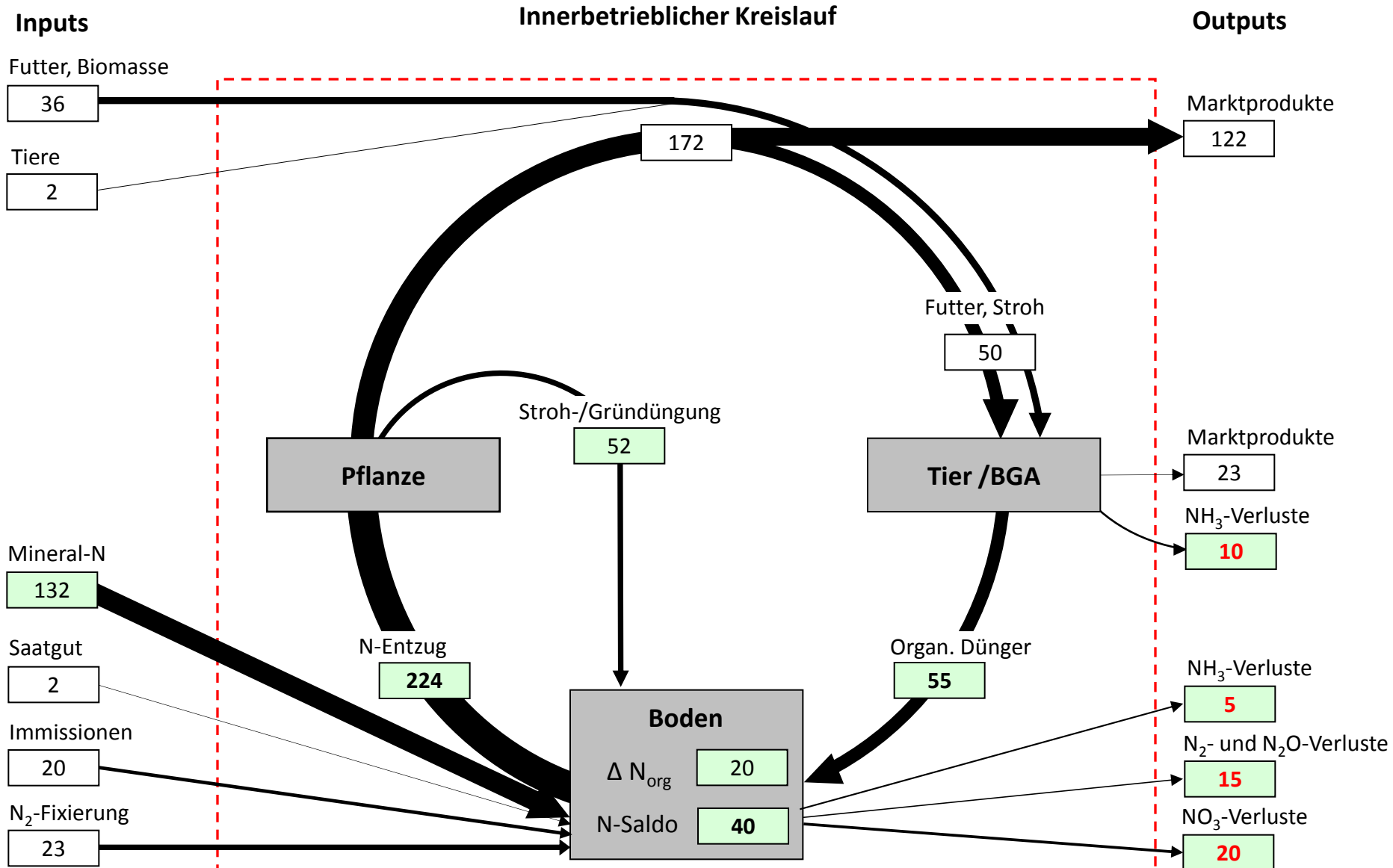
Ausgangssituation

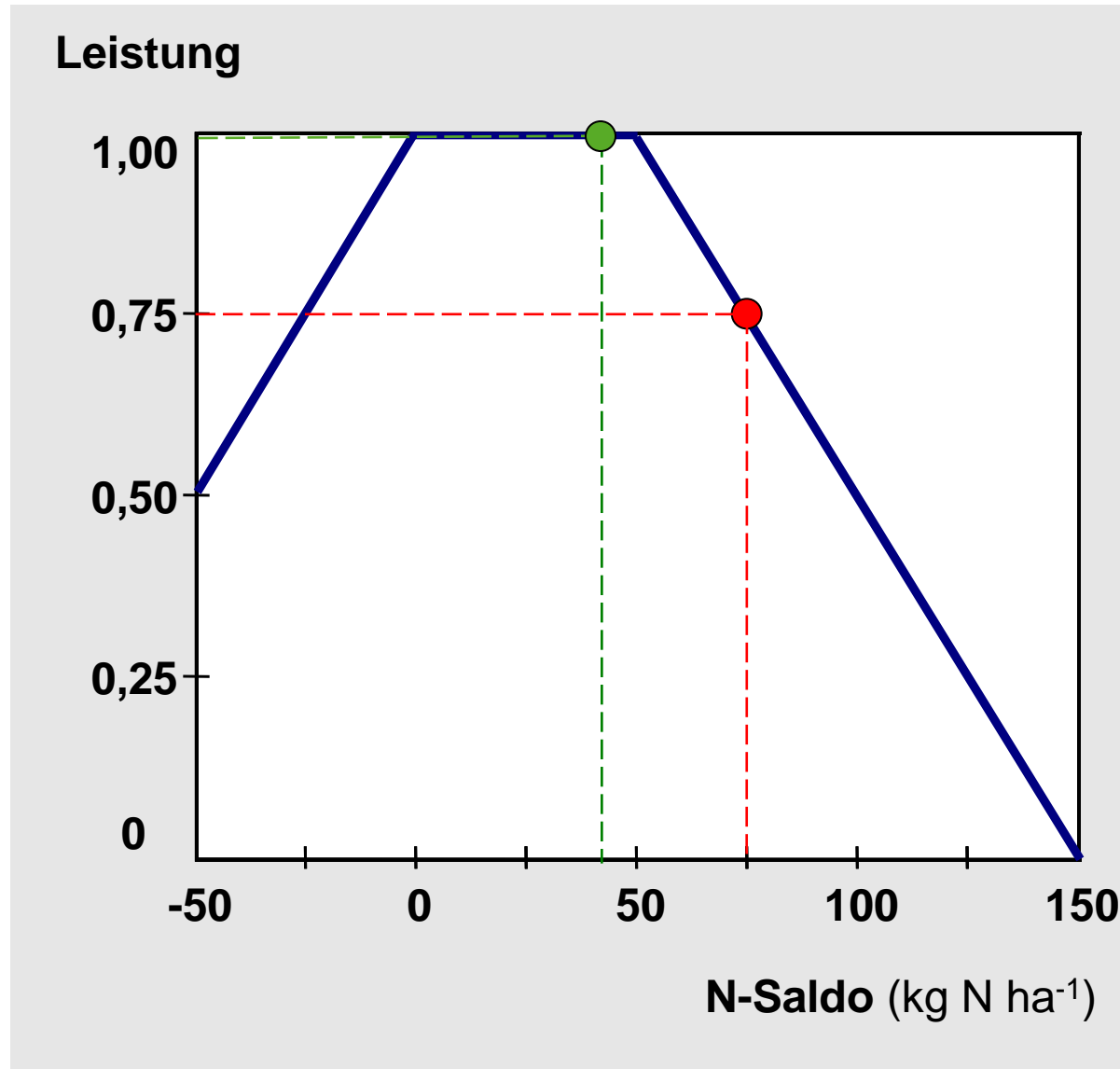


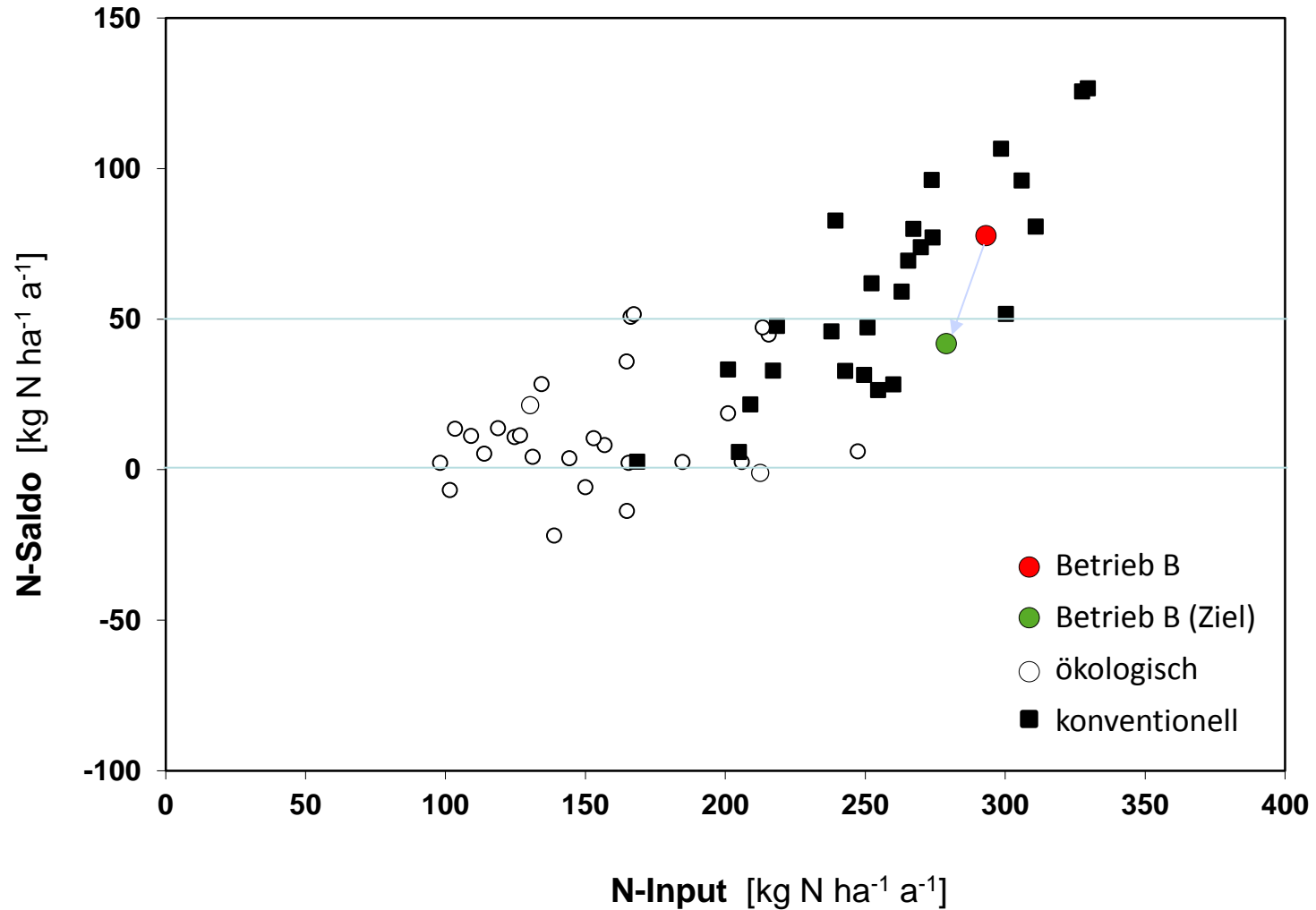


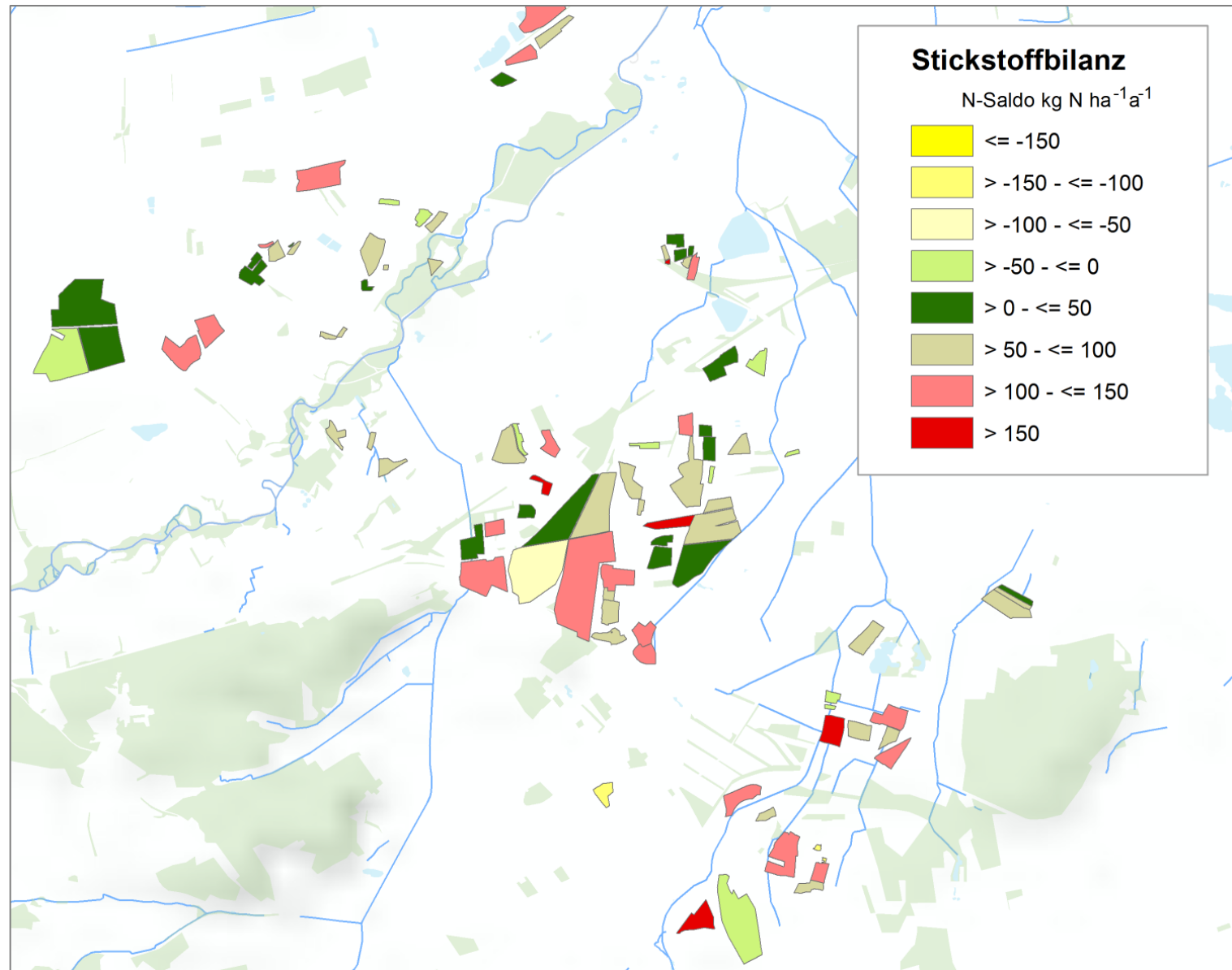
# Stickstoffkreislauf, Praxisbeispiel Betrieb B ( $\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ )

Zielvariante



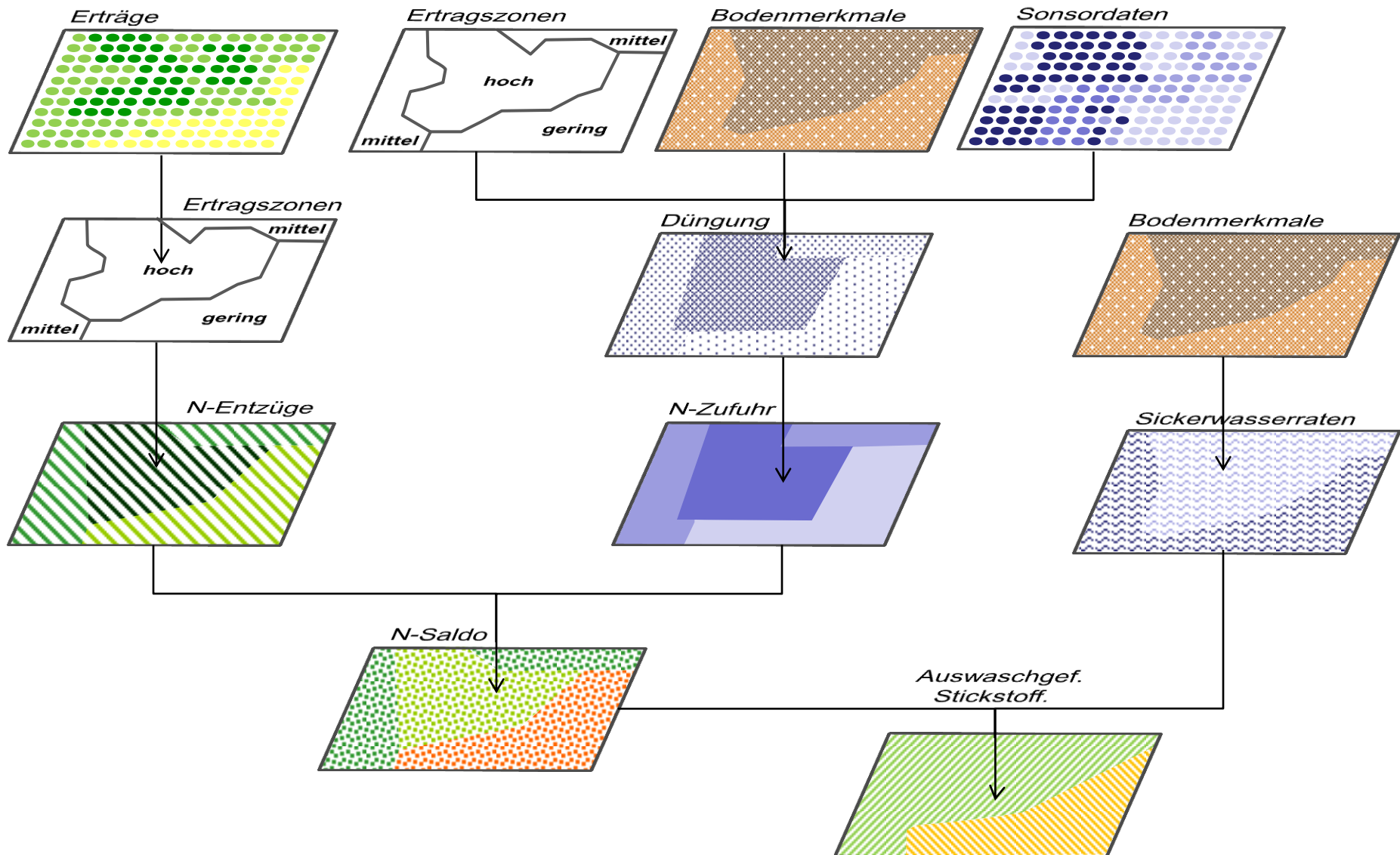








# Schema teilflächenspezifischer N-Bilanzierung



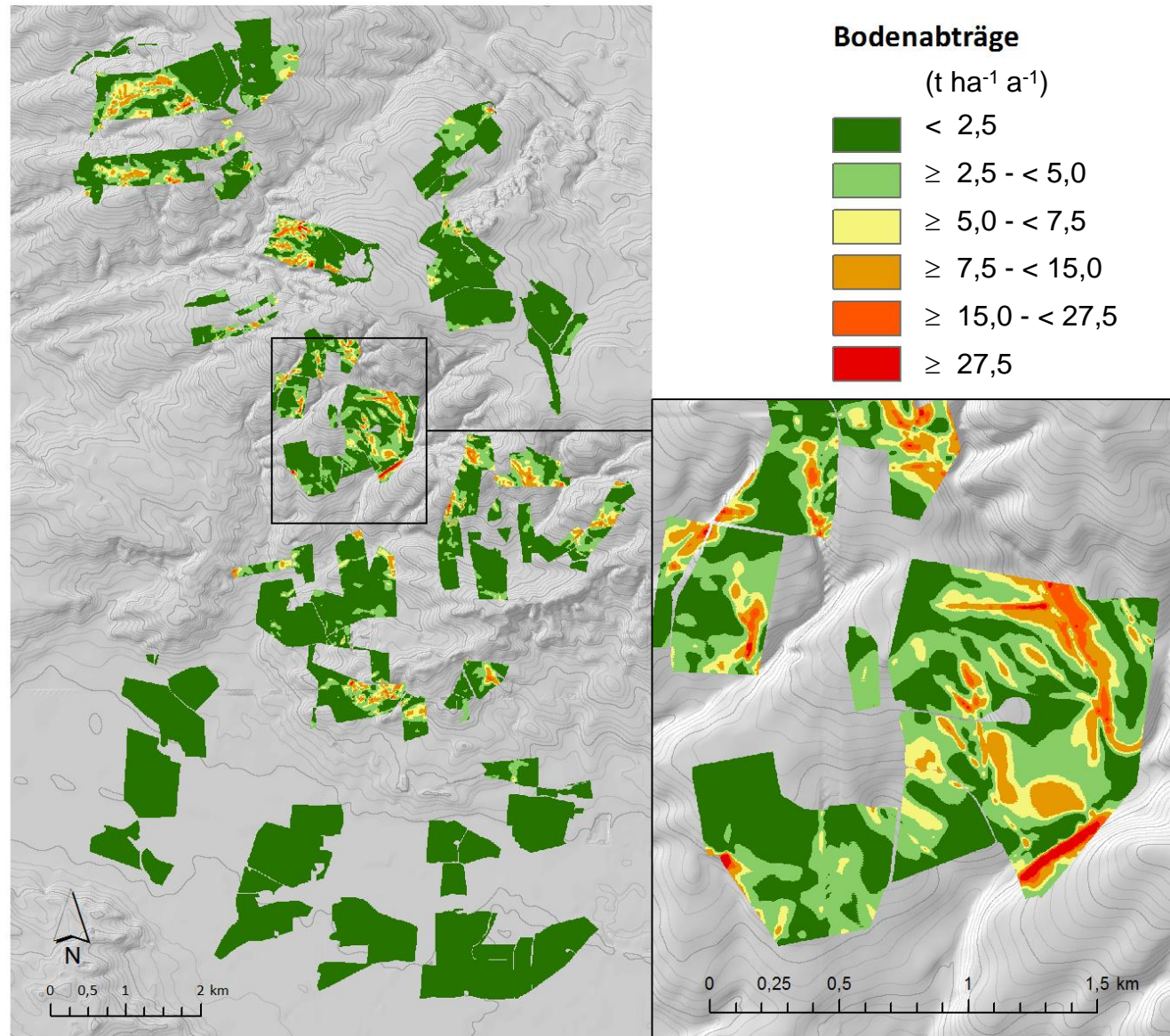




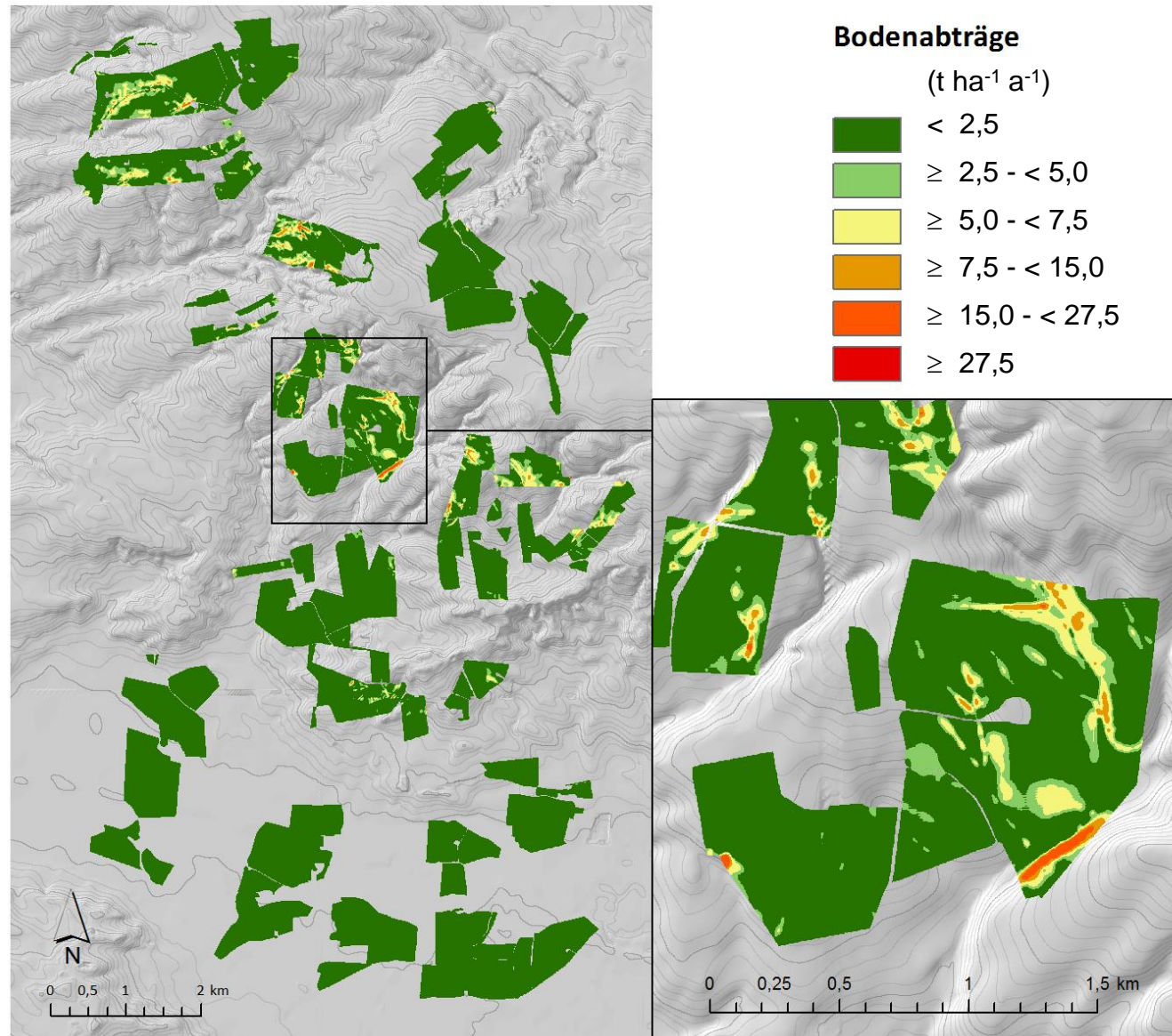
# Minderung der Wassererosion



Problemstellung	Betriebs- und Umweltziele	Maßnahmen (Beispiele)	Untersuchungsmethoden
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Bodenerosion durch Wind und Wasser</b></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>■ <b>Minderung des Bodenabtrags</b></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>■ <b>Konservierende Bodenbearbeitung</b></li> <li>■ <b>Fruchtfolgeoptimierung</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>■ <b>Allgemeine Bodenabtragsgleichung</b></li> <li>■ Modellierung mit <b>EROSION-3D</b></li> <li>■ Modellierung zur grafischen Darstellung der <b>teilflächen-spezifischen Erosionsgefährdung</b></li> </ul>



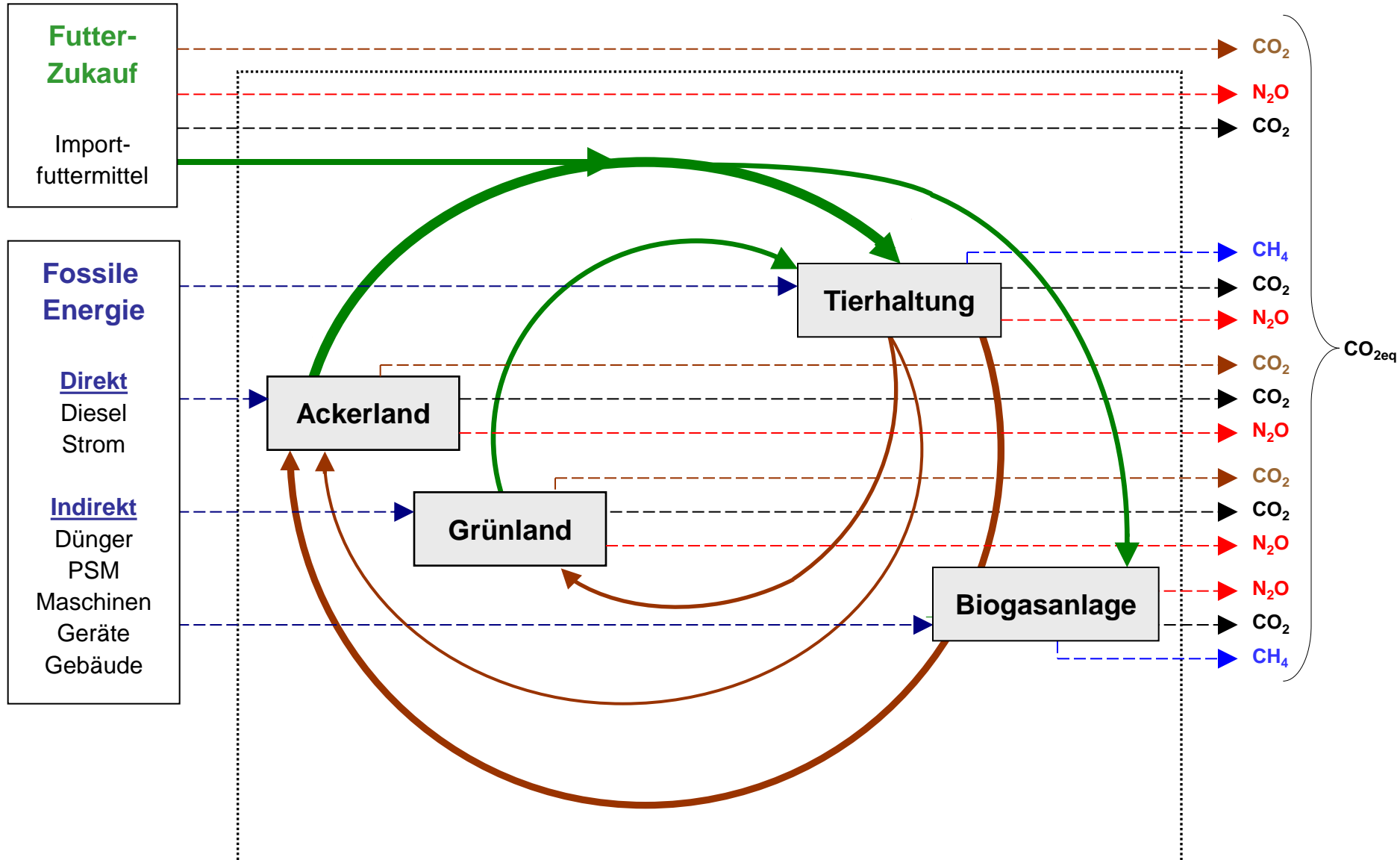






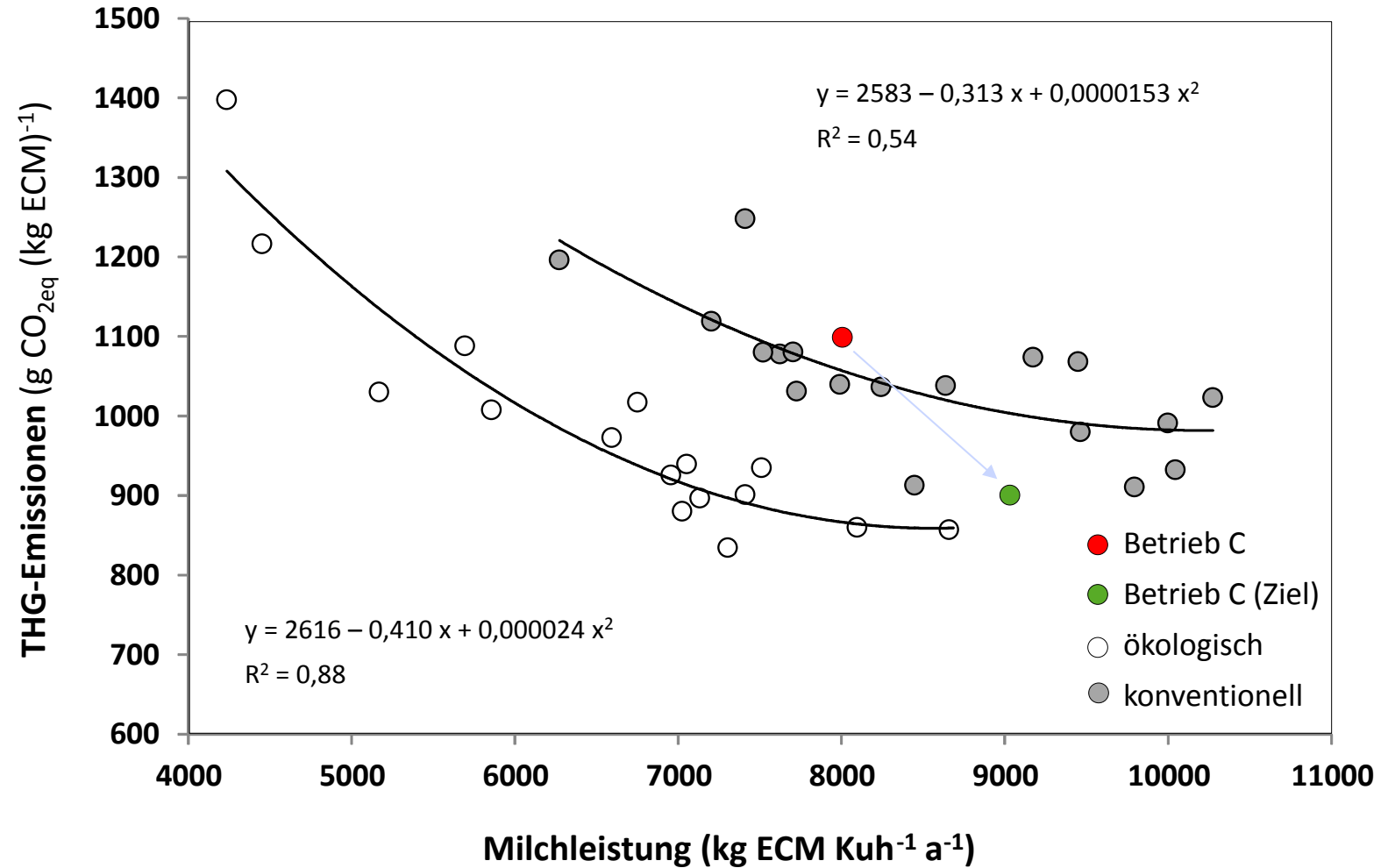
# Erweiterung der Milchviehhaltung

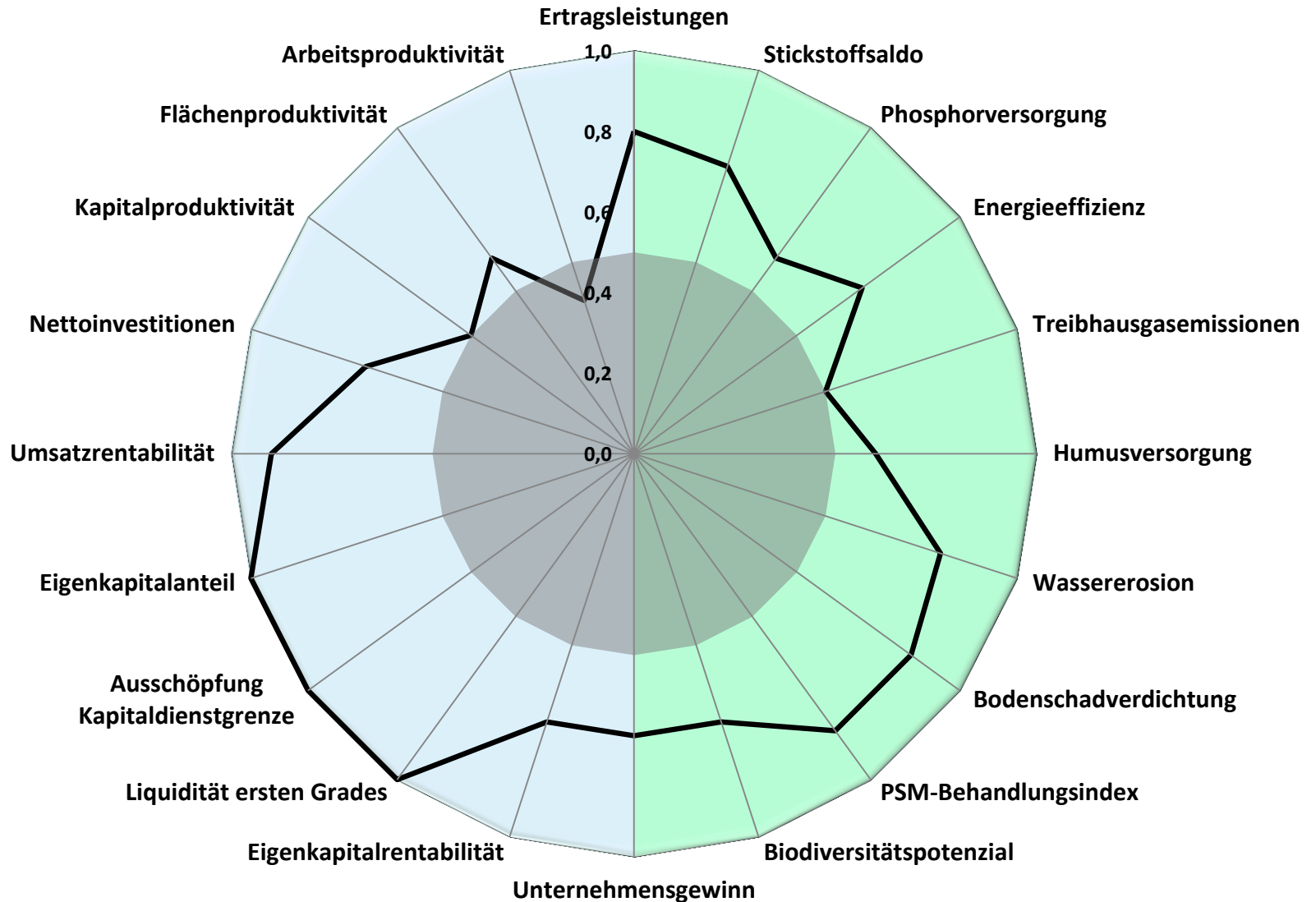


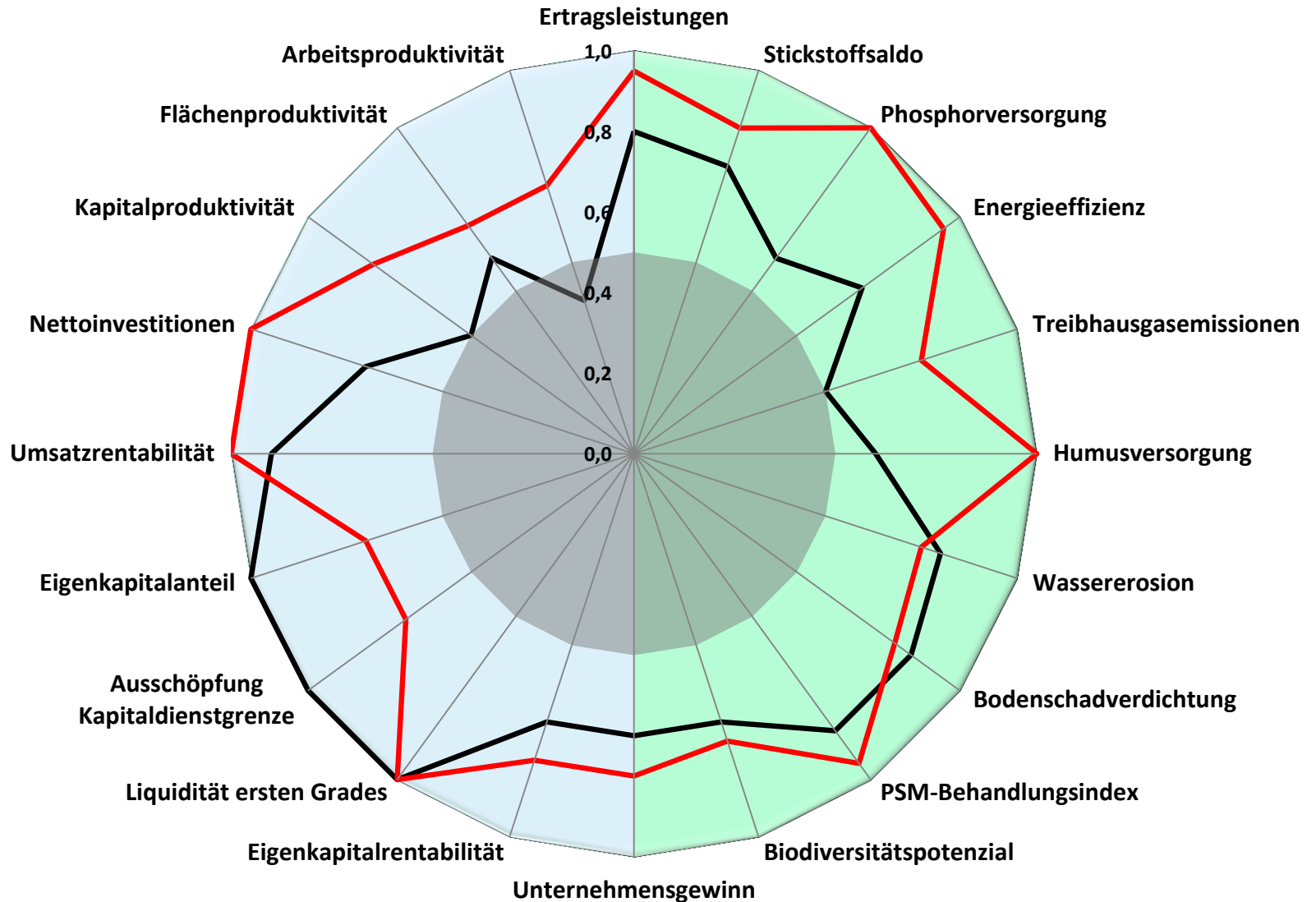














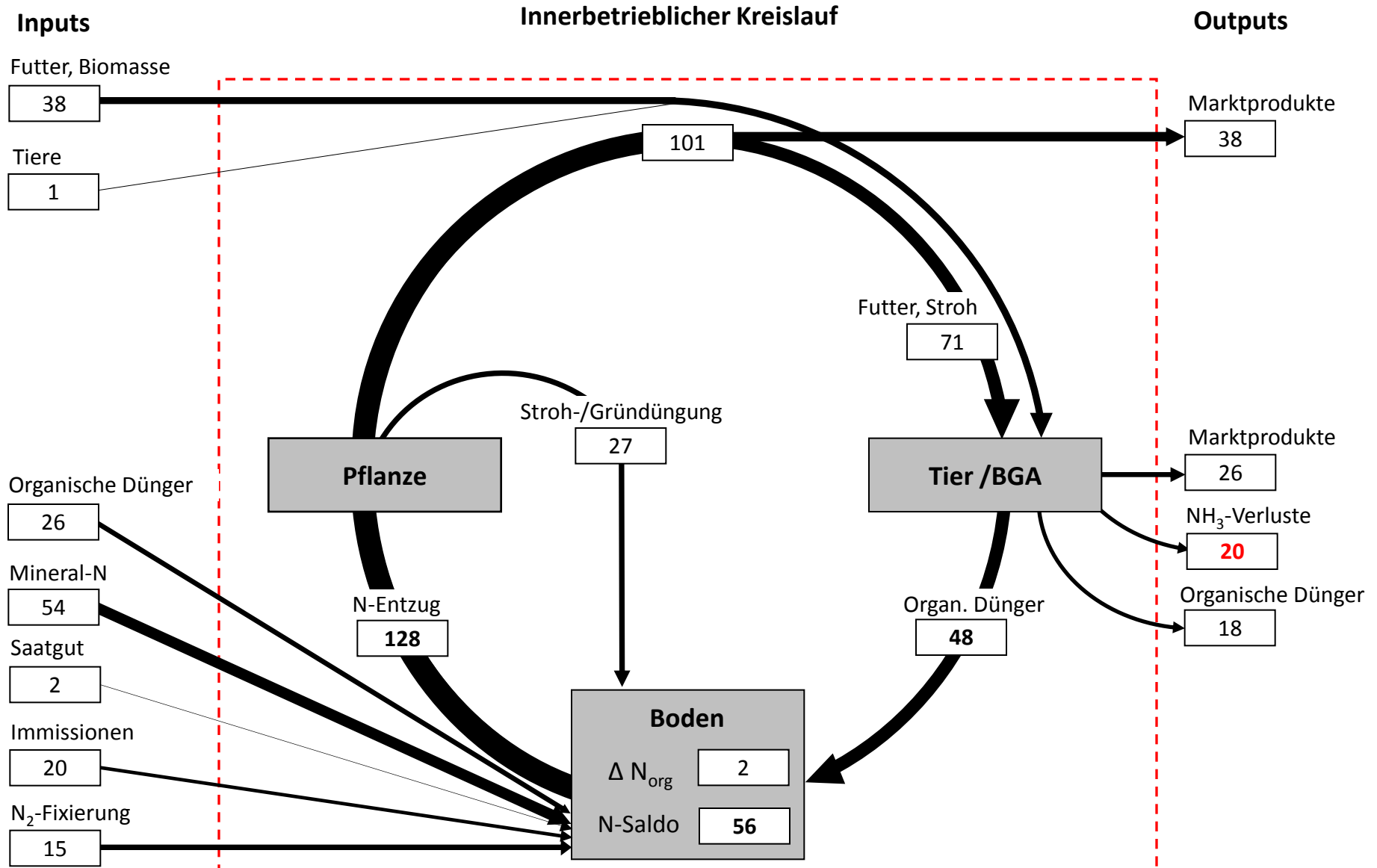
# Lehr- und Versuchsgut Köllitsch





# Stickstoffkreislauf, Köllitsch ( $\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ )

Konventioneller Betriebsteil





# Stickstoffkreislauf, Köllitsch ( $\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ )

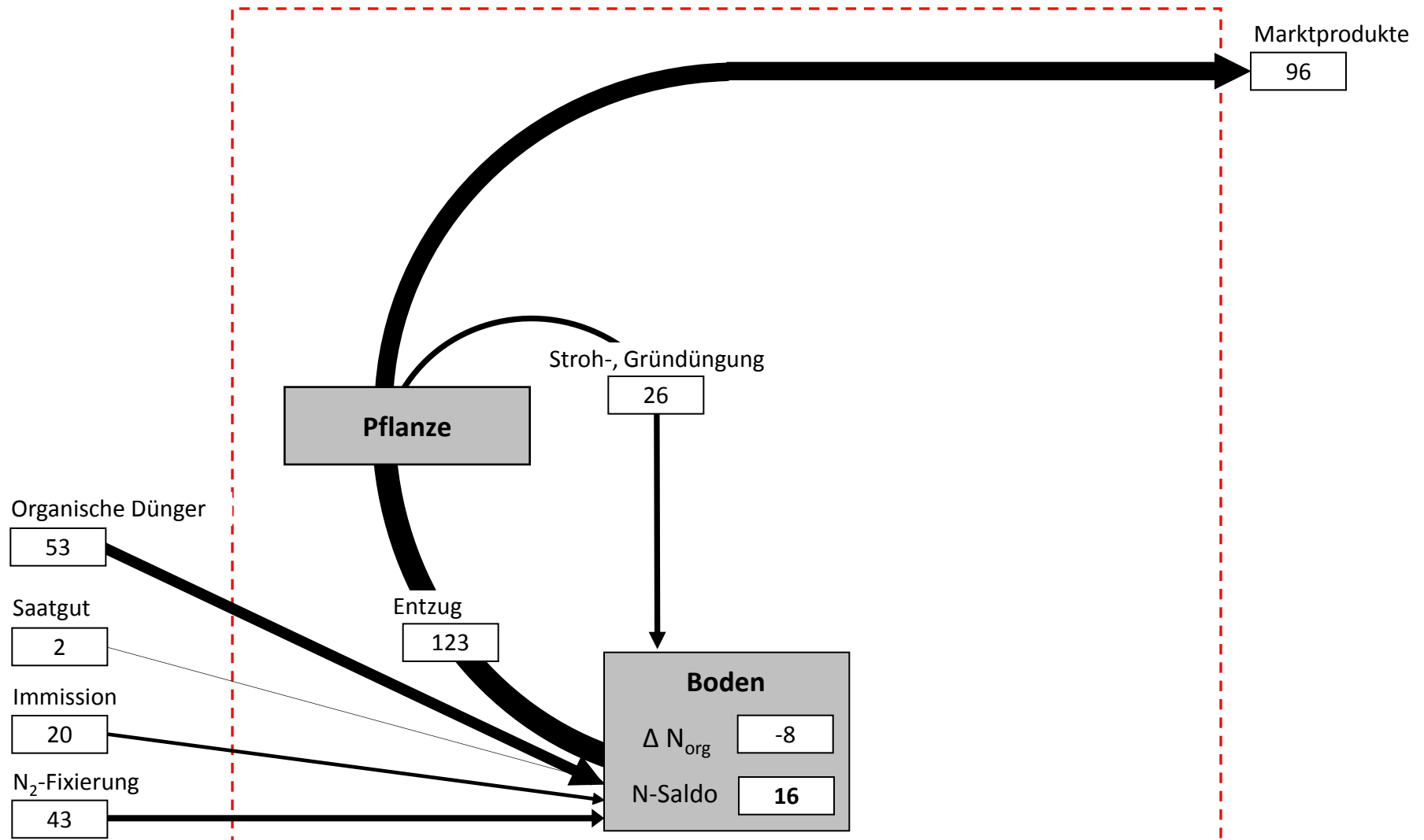
Ökologischer Betriebsteil

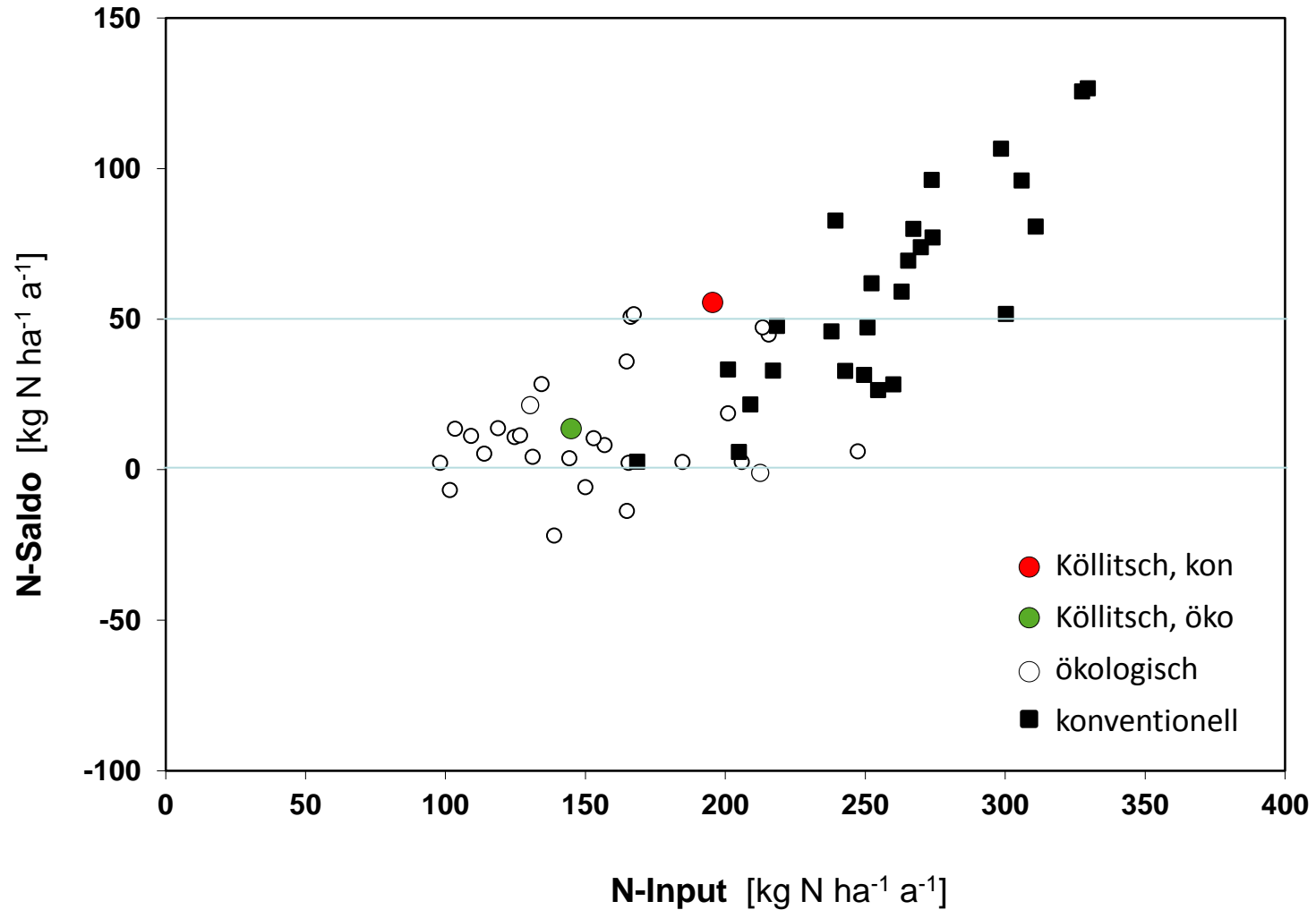


Inputs

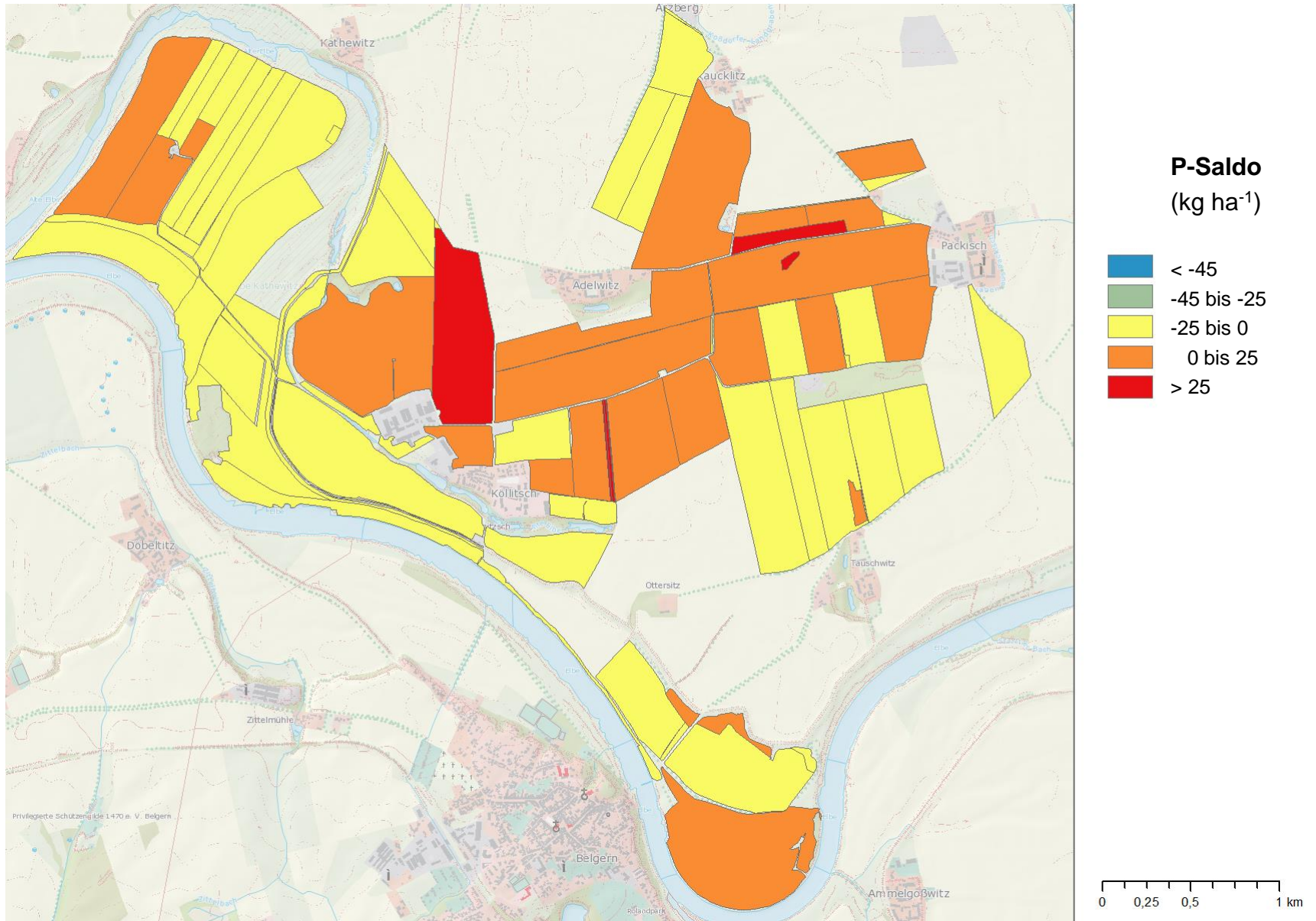
Innerbetrieblicher Kreislauf

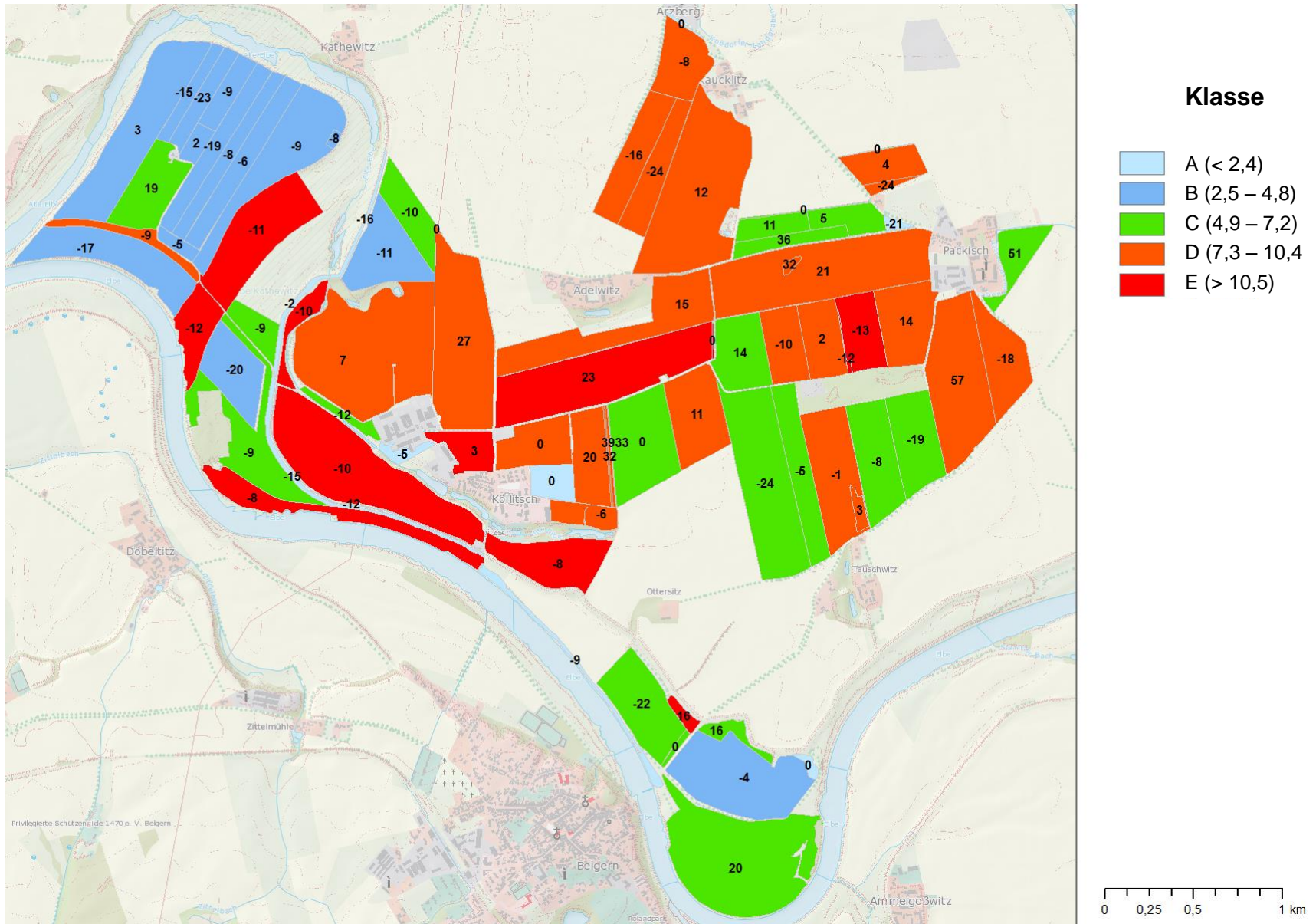
Outputs













# Einsatz fossiler Energie beim Anbau von Winterweizen

Hülsbergen et al. (2001): Agric., Ecosyst. & Environ. 86, 303-321.

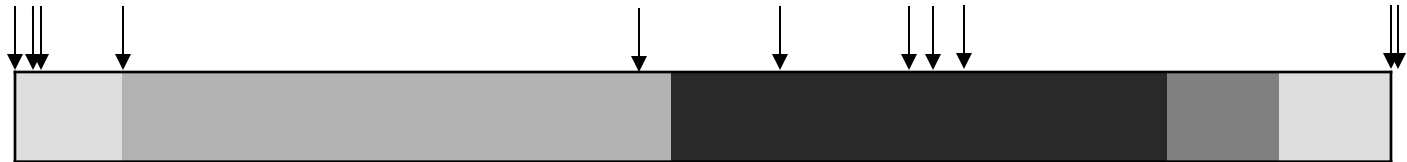


Sept	Okt	Nov	Dez	Jan	Febr	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug
------	-----	-----	-----	-----	------	------	-------	-----	------	------	-----

Seedbed preparation  
Sowing  
Emergence

1st N-Appl  
1st PA  
2nd N-Appl  
2nd PA  
3rd PA

Harvest  
Transport



<b>Diesel</b> direct energy	l/ha GJ/ha	25.2 1.00	7.0 0.28	3.4 0.13
--------------------------------	---------------	--------------	-------------	-------------

<b>Machines</b> indirect energy	GJ/ha	0.18	0.07	0.05
------------------------------------	-------	------	------	------

<b>Other resources</b> indirect energy	kg/ha GJ/ha	230 1.27
---	----------------	-------------

Seed

1.6 0.06	1.7 0.07	1.7 0.07	1.5 0.06	1.7 0.07
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
------	------	------	------	------

80.0 2.82	4.0 0.64	2.0 0.12	40.0 1.41	1.5 0.10
--------------	-------------	-------------	--------------	-------------

N Herb Fung N Fung

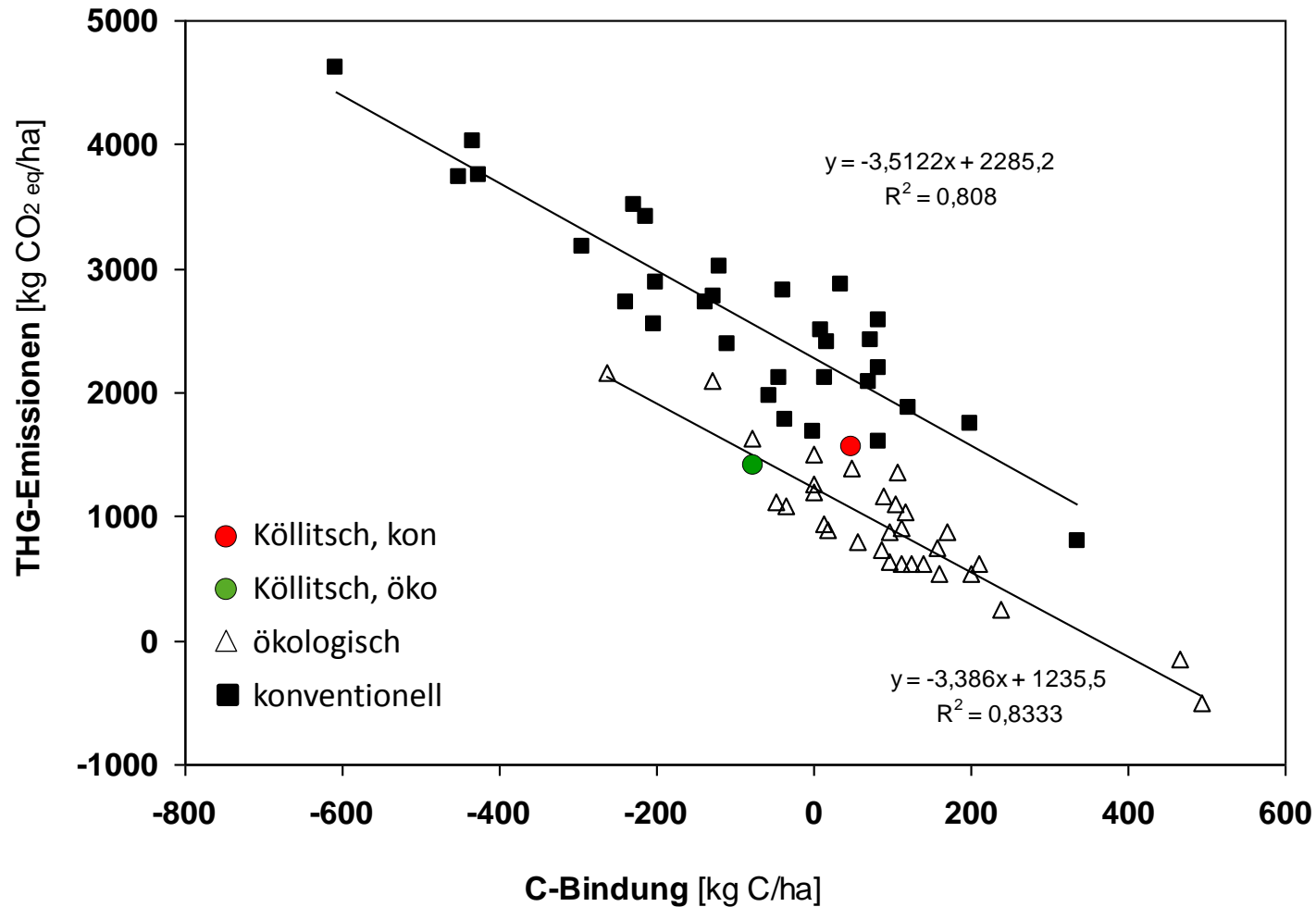
22.6 0.90	17.1 0.68	$\Sigma$ 83.50 3.32
--------------	--------------	---------------------------

0.53	0.19	1.18
------	------	------

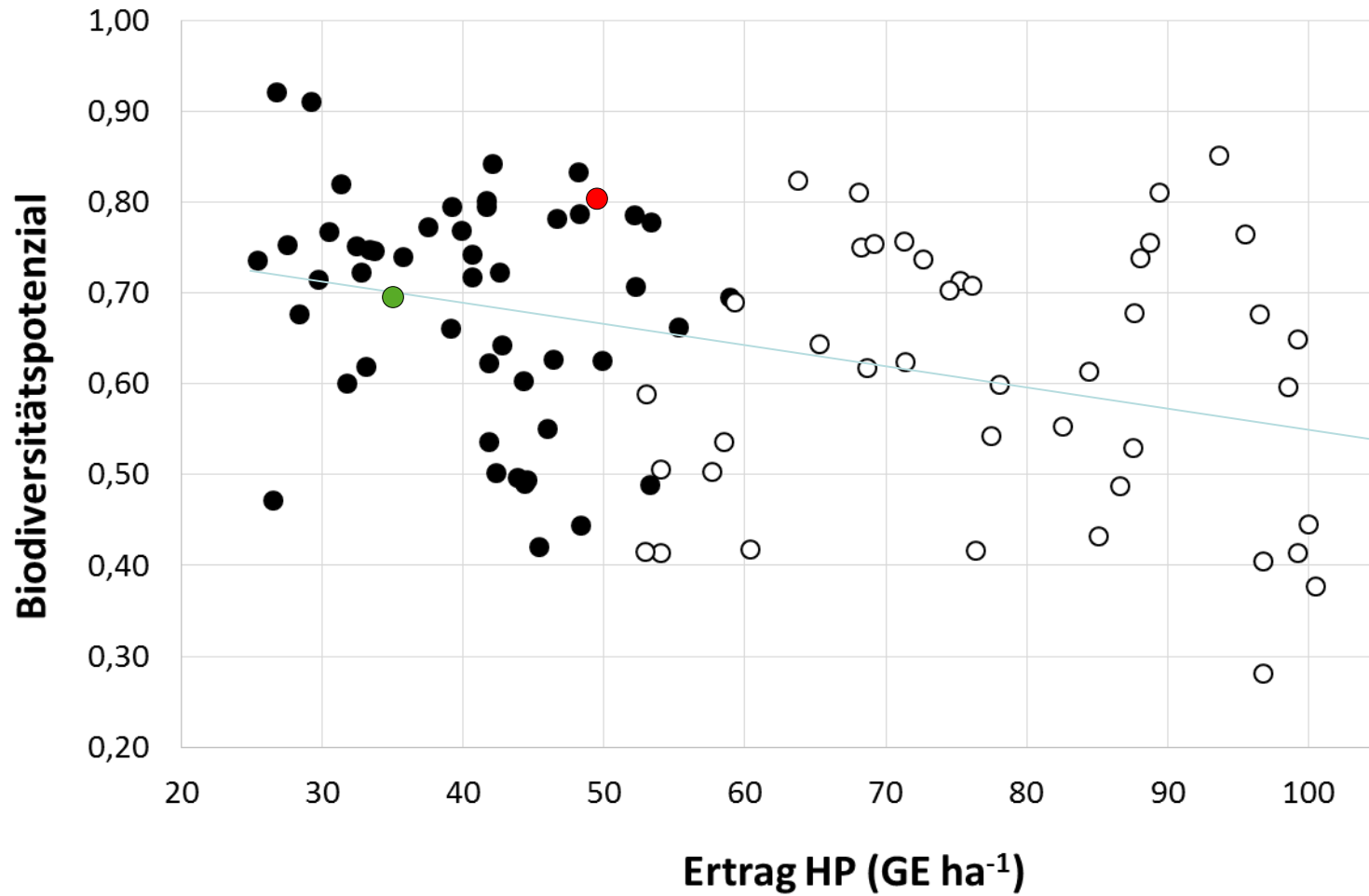
6.36

$\Sigma\Sigma$  10.86



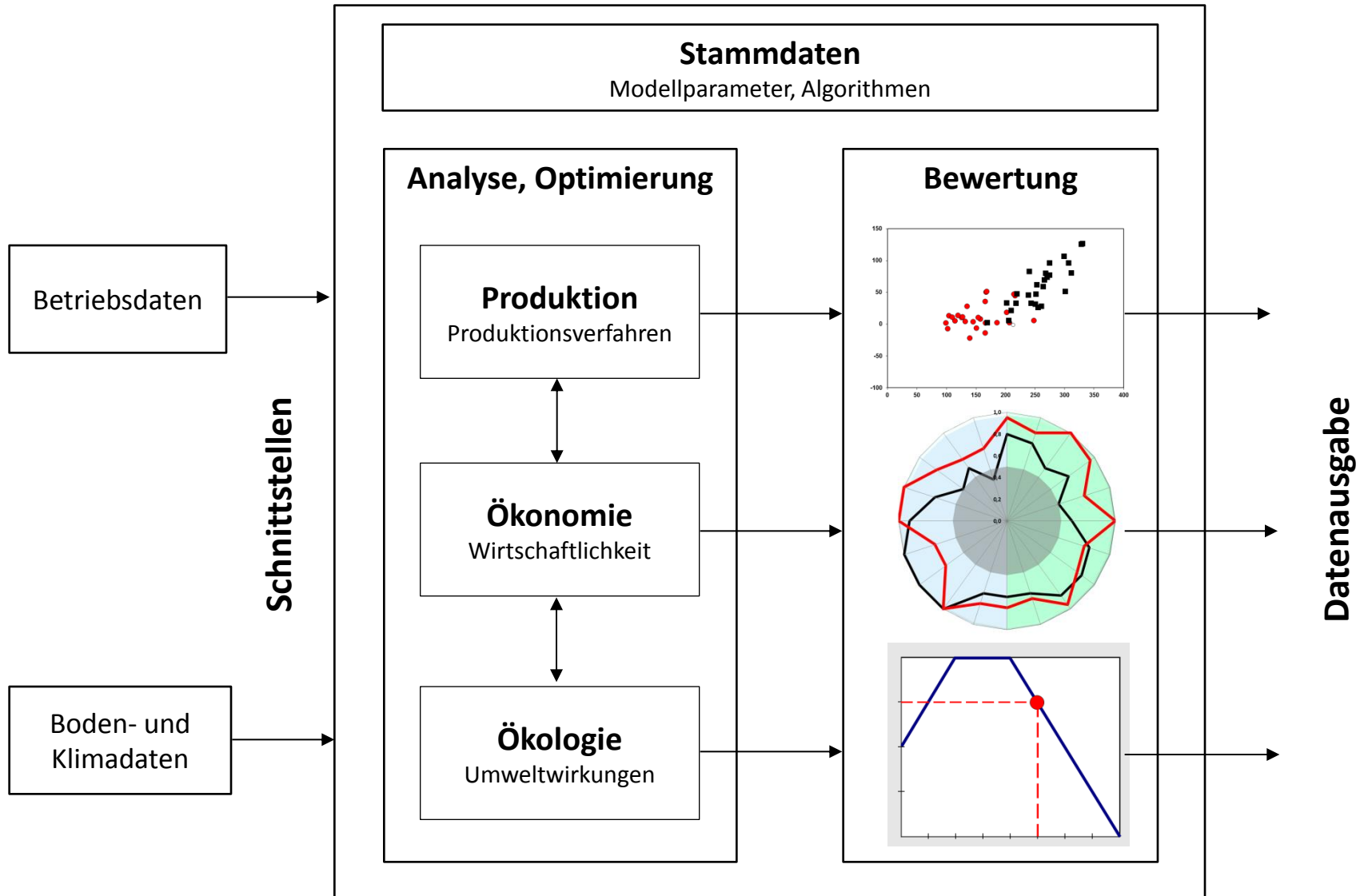






- Kollitsch, kon      ○ konventionell
- Kollitsch, öko      ● ökologisch

## 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**

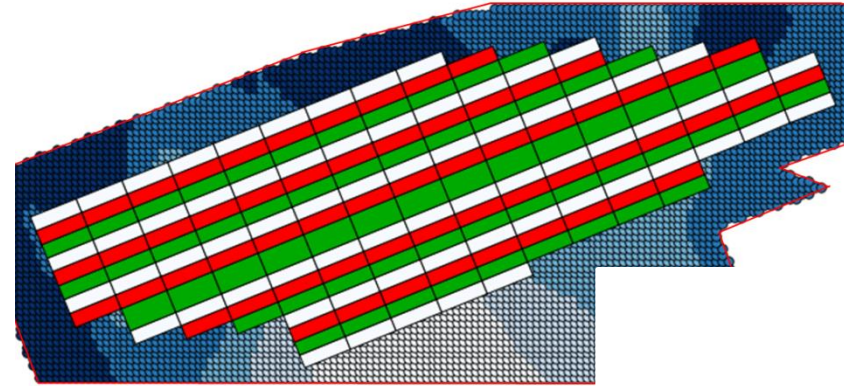
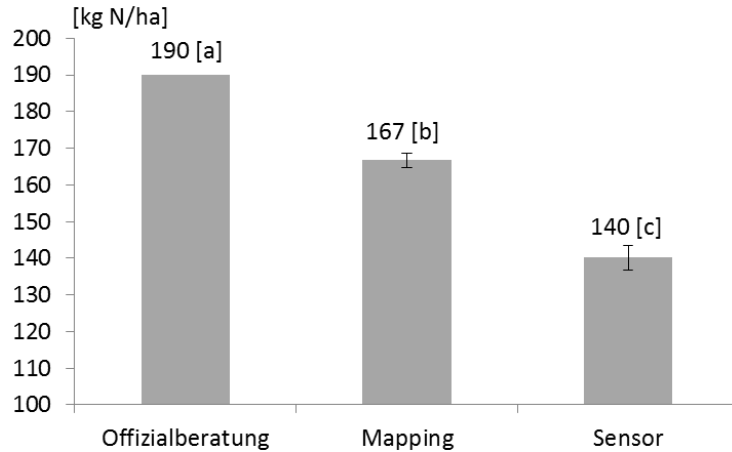
Wettbewerbsvorteile, Marktzugang

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

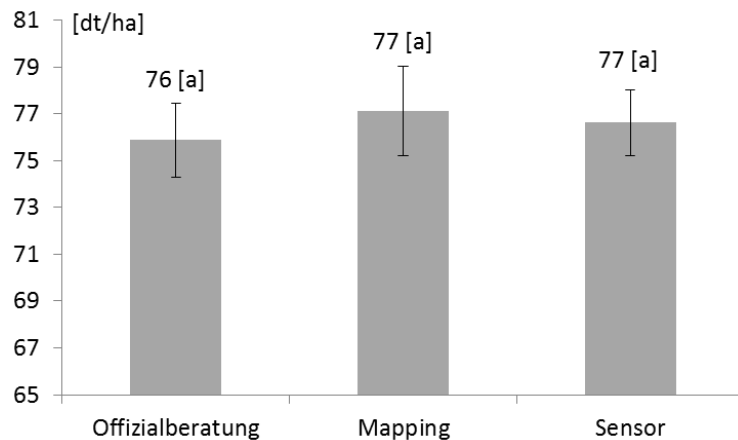




## Mineral-N-Düngung



## Korn-Ertrag



## N-Saldo

