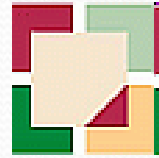




Fachhochschule Bingen  
University of Applied Sciences



Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum  
Rheinhessen-Nahe-Hunsrück



Lehrstuhl für  
Ökologischen Landbau

# Ökologischer Landbau

Leistungen für den Wasserschutz am Beispiel des  
Wasserschutzgebietes Engerser Feld

Von Laila Andermann

# Gliederung

**Das Wasserschutzgebiet Engerser Feld  
Heimbacher Hof – der Untersuchungsbetrieb**

**REPRO – das Betriebs- und Umweltmanagementsystem**

**Humushaushalt**

**Stickstoffhaushalt**

**Systemvergleichende Betrachtung**

**Bewertung der Nachhaltigkeit**

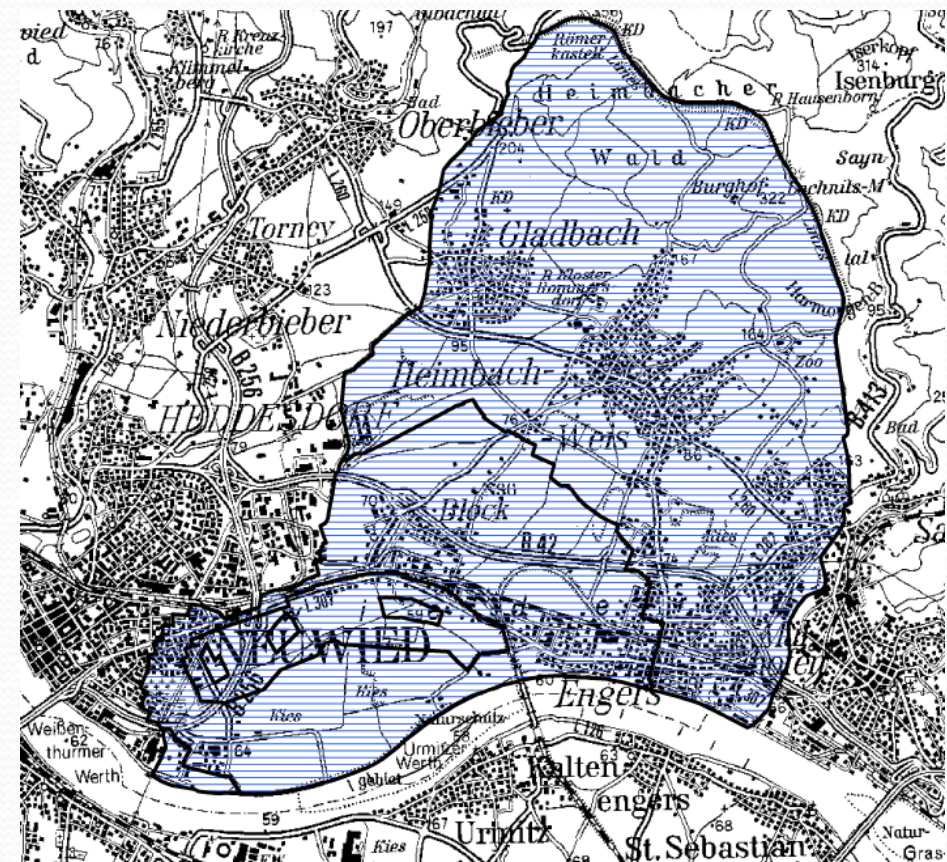
**Fazit**



Quelle: [www.heidelberg.de/](http://www.heidelberg.de/)

## Das Wasserschutzgebiet Engerser Feld

- **Naturraum des Mittelrheinischen Beckens bei Neuwied**
- **Trinkwasserreservoir für 135.000 Menschen**
- **Fläche: 3.000 ha**
- **Höhe: 60 bis 200 m ü. NN**
- **Bims- bzw. Kiesabbaugebiet**
- **Intensive Bodennutzung**
- **qualitative Beeinträchtigungen des Grundwassers**



Quelle: LVermGeo RLP

# Heimbacher Hof – der Untersuchungsbetrieb

<b>Betriebsspiegel</b>		
Landwirtschaftliche Nutzfläche	108 ha	
- konventionell	83 ha	
- ökologisch	25 ha	
<b>Viehhaltung:</b>		
Ø Schweinebestand	0,26 GV/ha	
Schweinemastplätze	200	
<b>Klima:</b>	<b>Niederschlag</b>	<b>Temperatur</b>
<i>langj. Mittel</i>	<i>672,9 mm</i>	<i>10,7 °C</i>
Bodenart	sandiger Lehm bis lehmiger Sand	
Ackerzahlen	35 bis 75	



Quelle: [www.heimbach-weis.de](http://www.heimbach-weis.de)



## Heimbacher Hof – der Untersuchungsbetrieb

### Hauptanbaukulturen **ökologischer** Betriebsteil

- Dinkel 28 % LF
- Winterroggen 17 % LF
- Sommerroggen 13 % LF
- Kartoffeln 8 % LF
- Klee gras 5 % LF
- Luzerne gras 4 % LF

- Zwischenfrüchte 42 % LF



Foto: Günter Reitz



### Hauptanbaukulturen **konventioneller** Betriebsteil

- Wintergerste 42 % LF
- Körnermais 20 % LF
- Winterraps 20 % LF
- Winterweizen 15 % LF
  
- Zwischenfrüchte 22 % LF

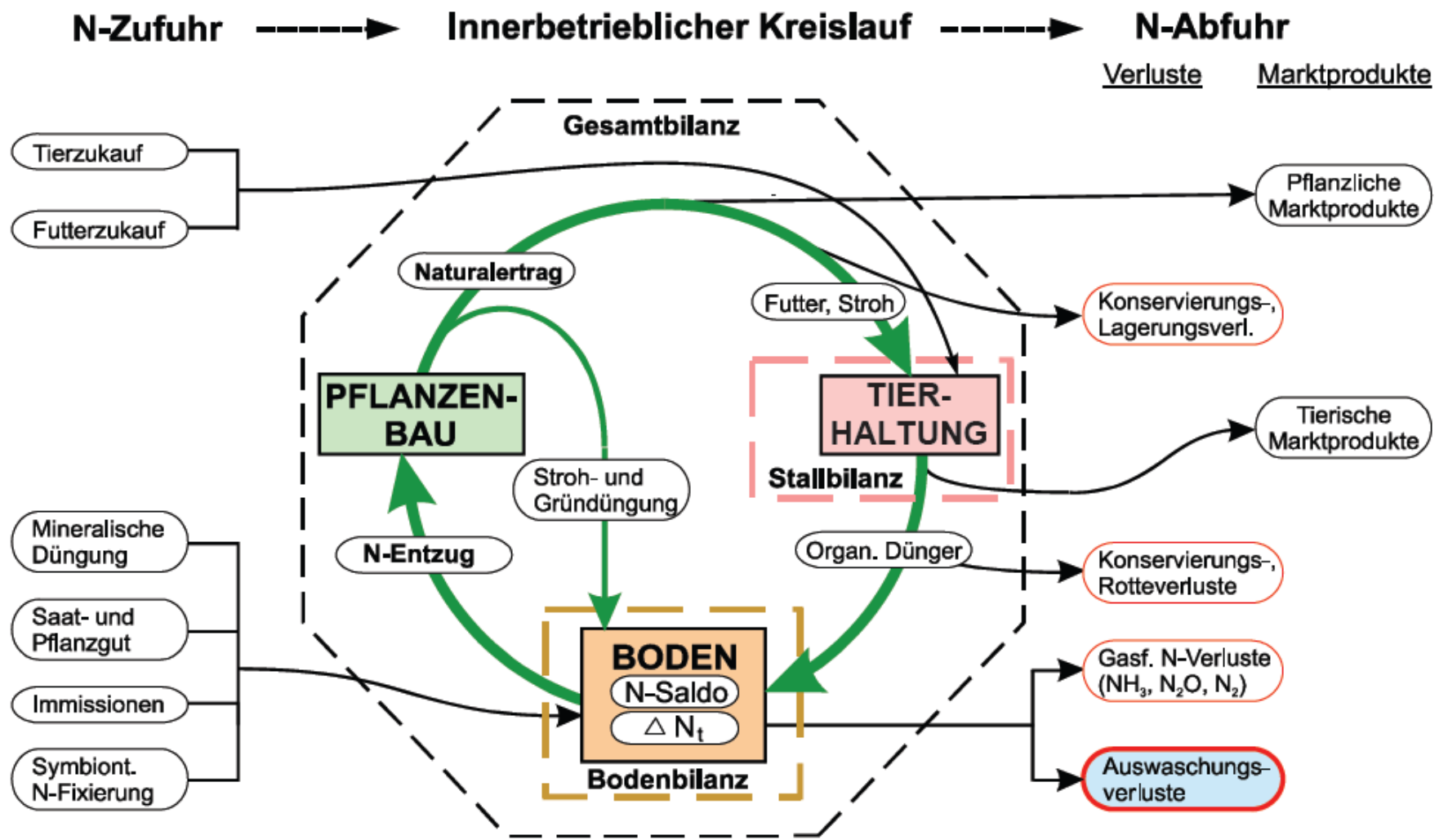
## REPRO – das Betriebs- und Umweltmanagementsystem

Das Programm REPRO erlaubt:

- die Bewirtschaftung zu **dokumentieren**, zu analysieren und zu bewerten,
- **Schwachstellen** im Betrieb zu ermitteln und Lösungen aufzuzeigen,
- Planvarianten abzuleiten und **ökologisch-ökonomisch zu beurteilen**,
- Umweltwirkungen von Betrieben mit Indikatoren und Zielwerten zu **bewerten**

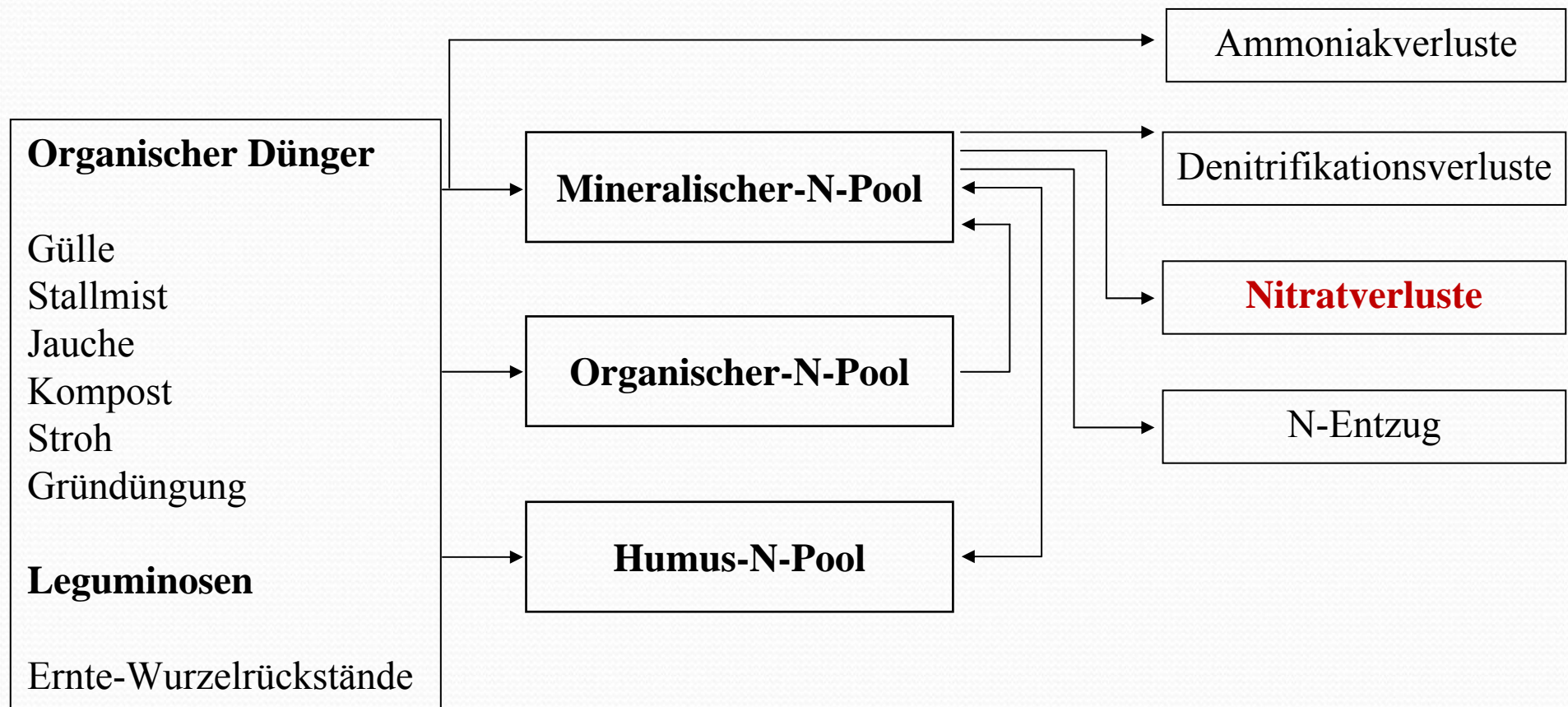


# Stickstoffflüsse im Landwirtschaftsbetrieb



Quelle: Wagner 2007

# Stickstoff-Pools und Stickstoffflüsse im Modell REPRO



Quelle: ABRAHAM 2001



## Die Ergebnisse im Überblick

- Ökologischer Landbau weist systembedingt eine **hohe Humusversorgungsstufe** der Flächen auf.
- Die ökologisch bewirtschafteten Flächen weisen eine **geringere Nitratauswaschung** auf.
- Mit Hilfe des Zwischenfruchtanbaus können **Nitratausträge deutlich reduziert** werden.
- Der Vergleich aller untersuchten Indikatoren verdeutlicht das **Entlastungspotenzial** des ökologischen Landbaus.
- **Höchste Nachhaltigkeitsleistung** bei den Indikatoren Humus- und Stickstoffsaldo
- Vergleiche auf Basis des N-Saldos belegen das **gute Stickstoffmanagement** des Untersuchungsbetriebes.

# Humus

## Bedeutung für den Wasserschutz

- Nährstoffspeicher
- Filter- und Pufferfunktion
- Immobilisierung und Entgiftung toxischer Substanzen
- günstiges Bodengefüge
- erhöhter Aggregatstabilität
- guter Durchlüftung
- verbesserter Wasserspeicherung
- geringere Verschlammungsneigung
- höherer Infiltrationsraten



Quelle: [www.planet-wissen.de](http://www.planet-wissen.de)

# Humushaushalt

## Humussaldo

Humusmehrer ↔ Humuszehrer

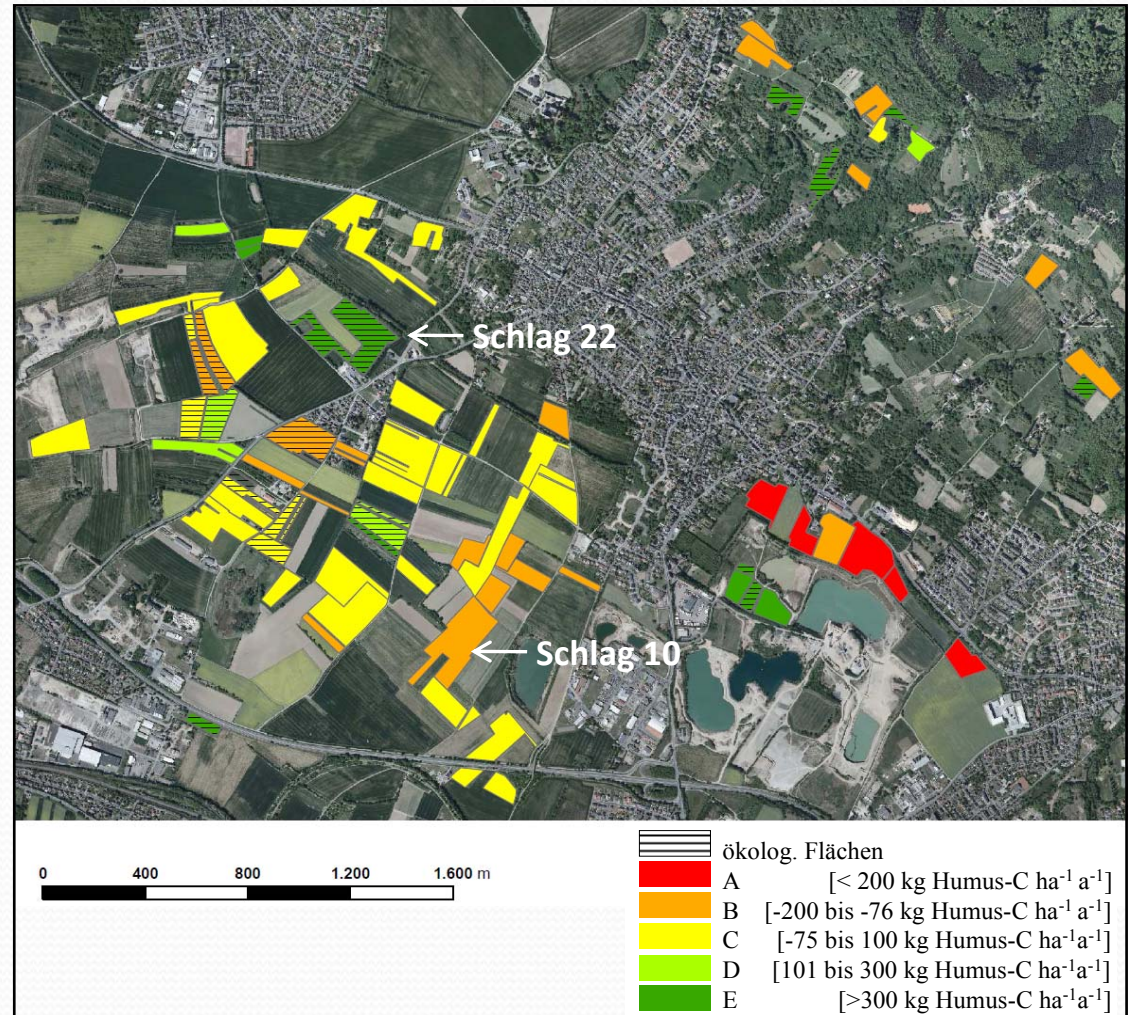
+ organische Düngung

## Schlag 22

- Klee gras – Dinkel – ZWF Senf – Winterroggen
- Humussaldo: **417 kg C ha<sup>-1</sup>**

## Schlag 10

- Winterweizen – Winterraps – Wintergerste
- Humussaldo: **-148 kg C ha<sup>-1</sup>**



Humusversorgungsstufe im Mittel der Jahre 2006-2008 (DOP: LVermGeo RLP)

# Stickstoffaustrag

Der tatsächliche N-Austrag errechnet sich unter Einbeziehung der

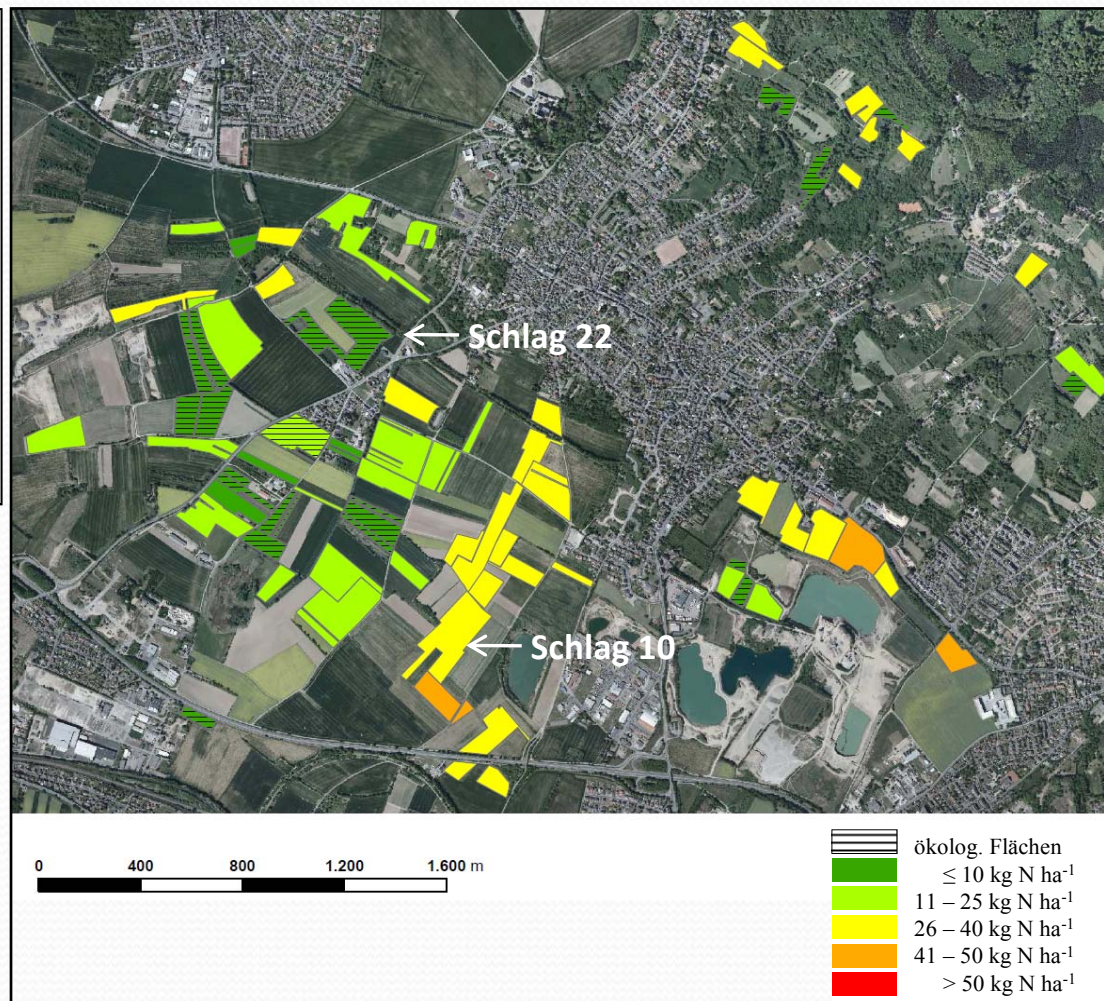
- Humusgehalte
- Bodendaten
- Klimadaten
- Bewirtschaftungsmaßnahmen

## Schlag 22

- Klee gras – Dinkel – ZWF Senf – Winterroggen
- N-Austrag: **0 kg N ha<sup>-1</sup>**

## Schlag 10

- Winterweizen – Wintererbsen – Wintergerste
- N-Austrag: **29 kg N ha<sup>-1</sup>**



Stickstoffaustrag im Mittel der Jahre 2006-2008 (DOP: LVermGeo RLP)

## Szenariorechnung

Ohne den Anbau einer Zwischenfrucht nach Dinkel liegt der N-Austrag bei **19 kg N ha<sup>-1</sup>**

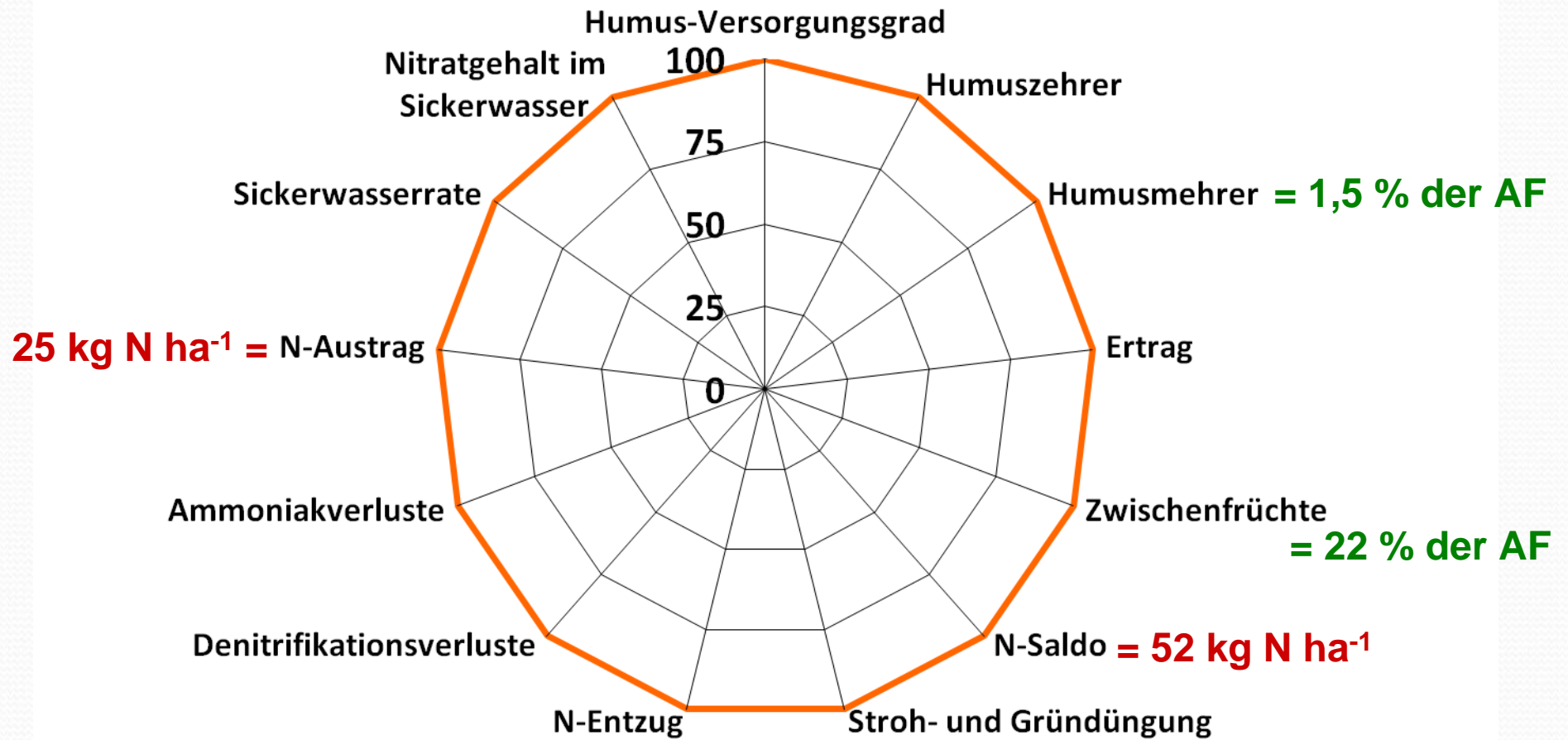
Ökologischer Schlag Nr. 22 Dinkel	Ist-Zustand	Szenario
	Mit ZWF	Ohne ZWF
Δ N-Bodenvorrat (kg N ha <sup>-1</sup> )	24	-12
N-Austrag (kg N ha <sup>-1</sup> )	0	19

Der Anbau einer Zwischenfrucht nach Winterraps reduziert den N-Austrag um **55 kg N ha<sup>-1</sup>**

Konventioneller Schlag Nr. 10 Winterraps	Ist-Zustand	Szenario
	Ohne ZWF	Mit ZWF
Δ N-Bodenvorrat (kg N ha <sup>-1</sup> )	-11	25
N-Austrag (kg N ha <sup>-1</sup> )	55	0

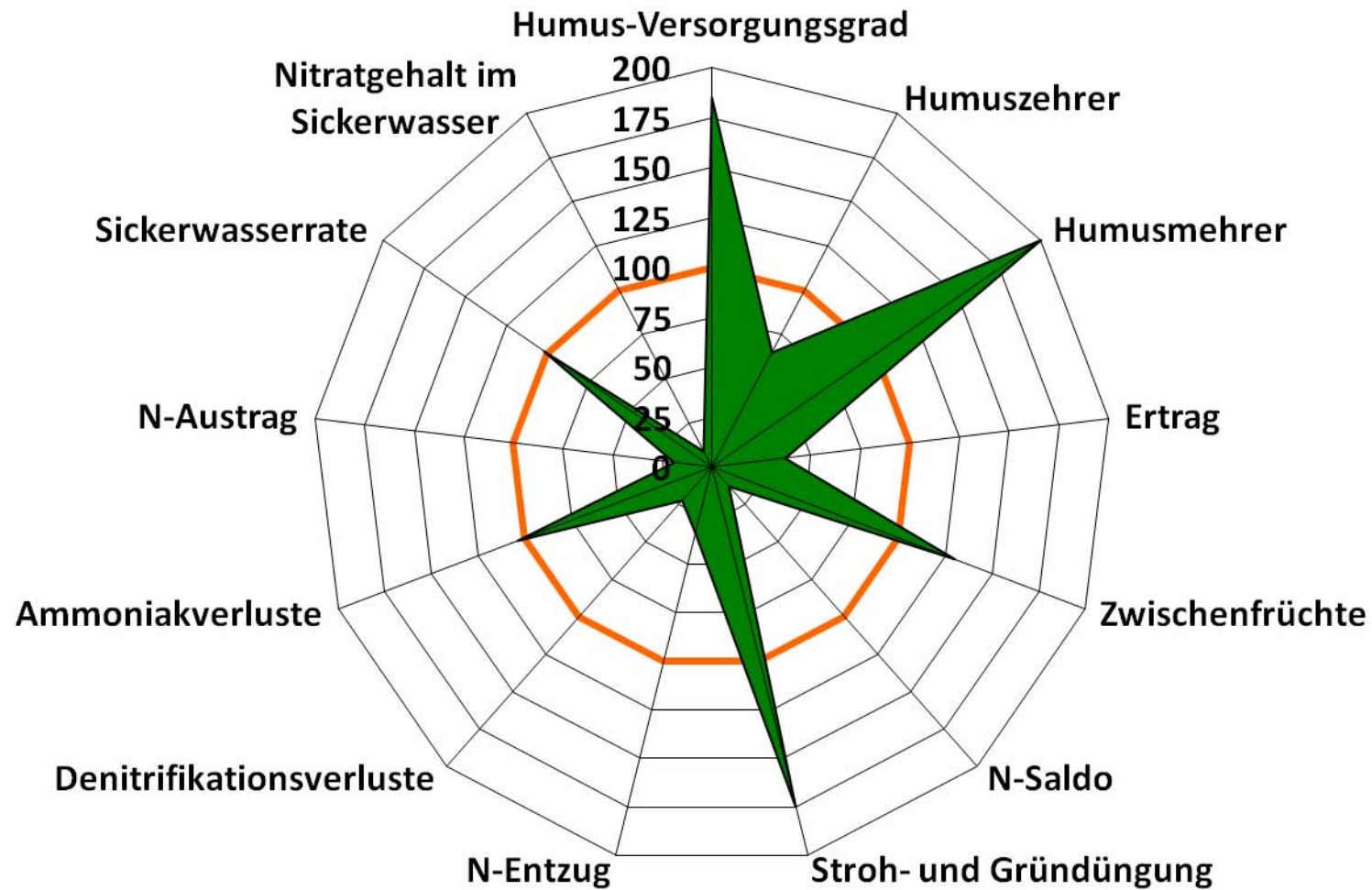
# Systemvergleichende Betrachtung

☐ Konventionelle Indikatoren

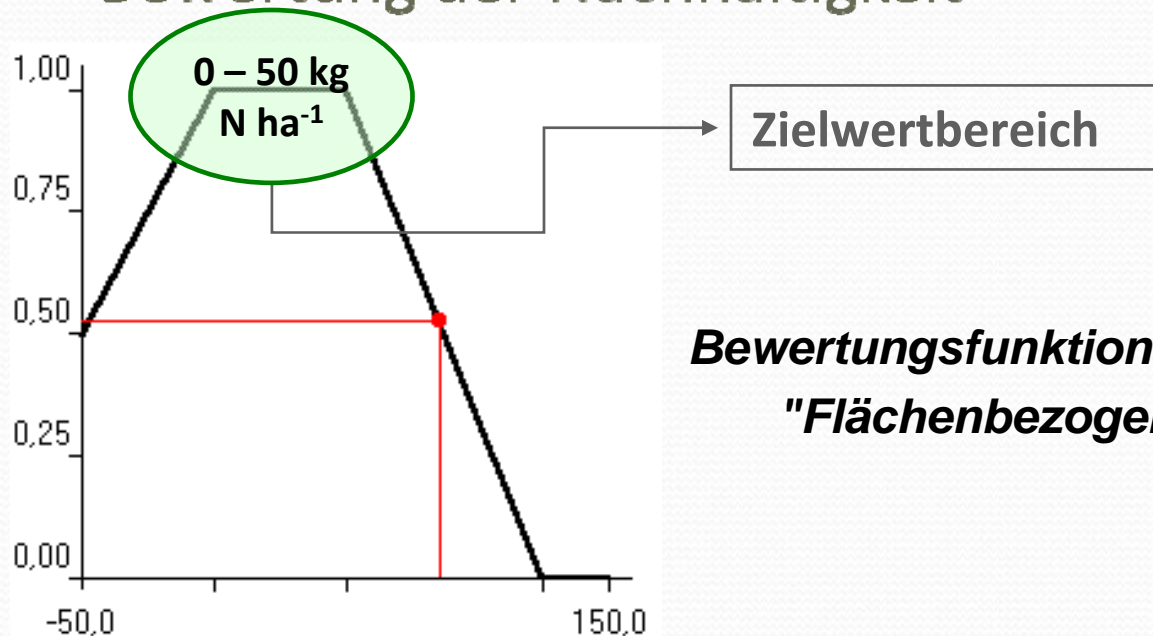


# Systemvergleichende Betrachtung

- ▣ Konventionelle Indikatoren
- Ökologische Indikatoren



# Bewertung der Nachhaltigkeit

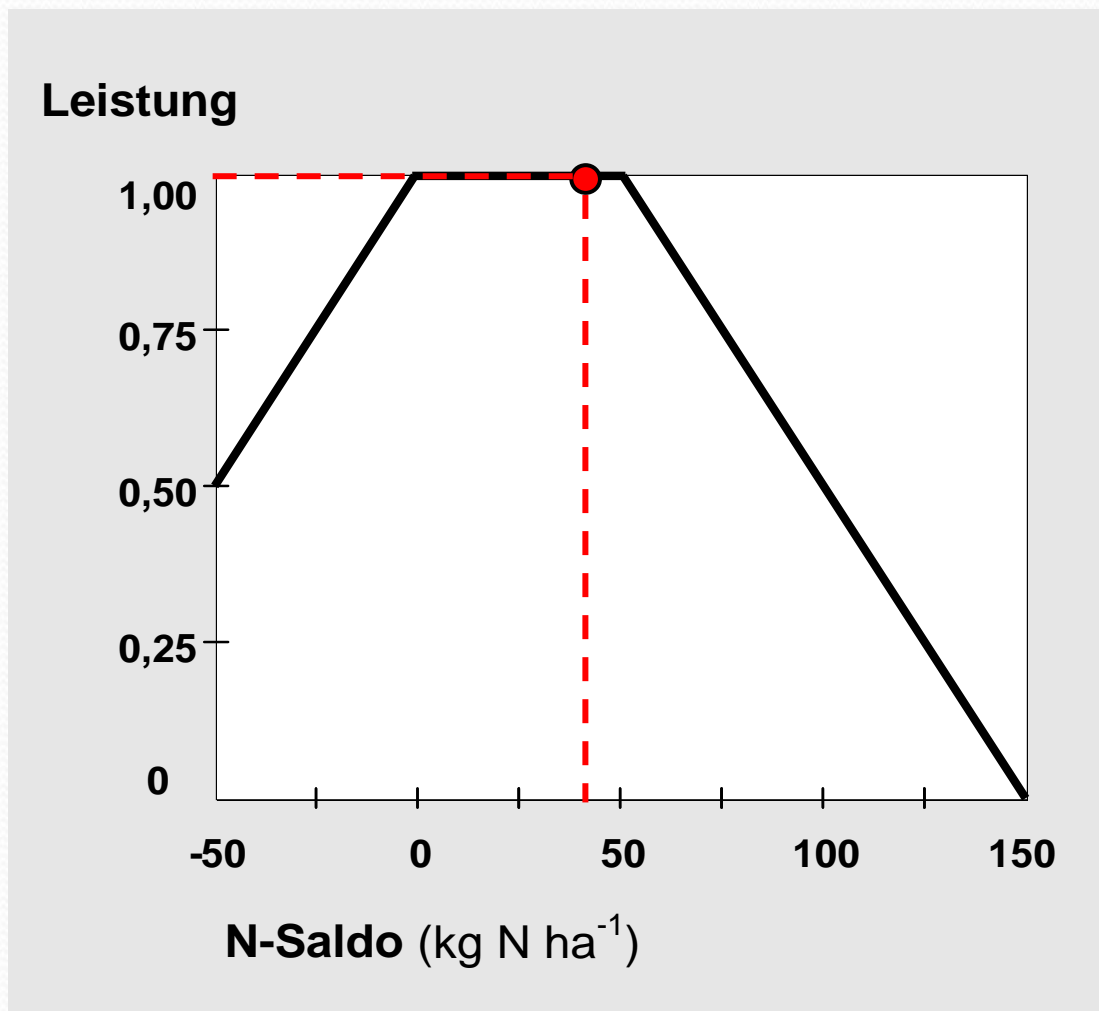


**Bewertungsfunktion für den Indikator  
"Flächenbezogener N-Saldo"**

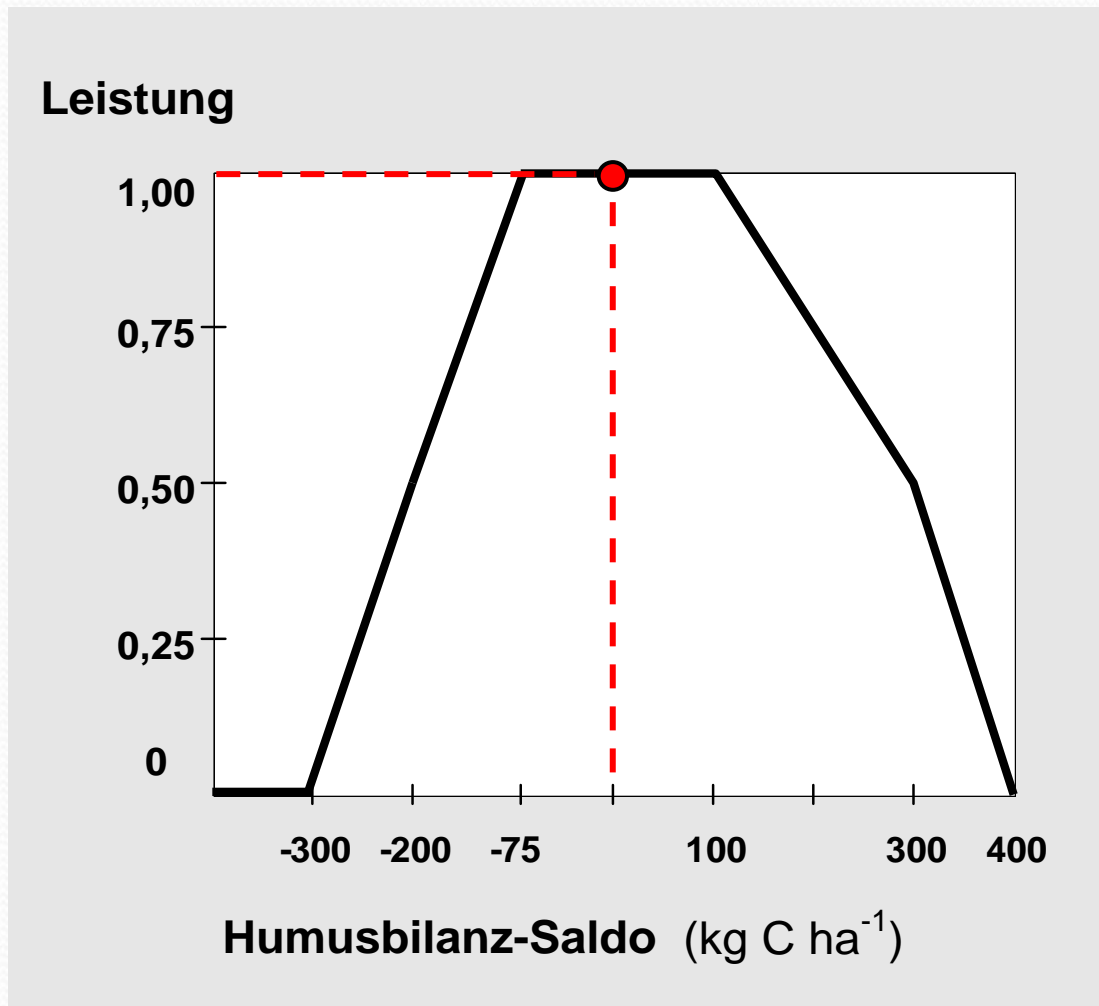
Bereich	kg N ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	Begründung der Zielwertbereiche
	-50 - 0	Abnahme der Boden-N-Vorräte und des Ertragspotentials
<b>Optimalbereich</b>	<b>0 - 50</b>	<b>unvermeidbare (tolerierbare) N-Verluste</b>
	50 - 125	erhöhte N-Verluste
	> 125	überhöhte N-Verluste
<b>Ausschlusskriterium</b>	<b>&gt; 150</b>	<b>nicht tolerierbare N-Verluste</b>



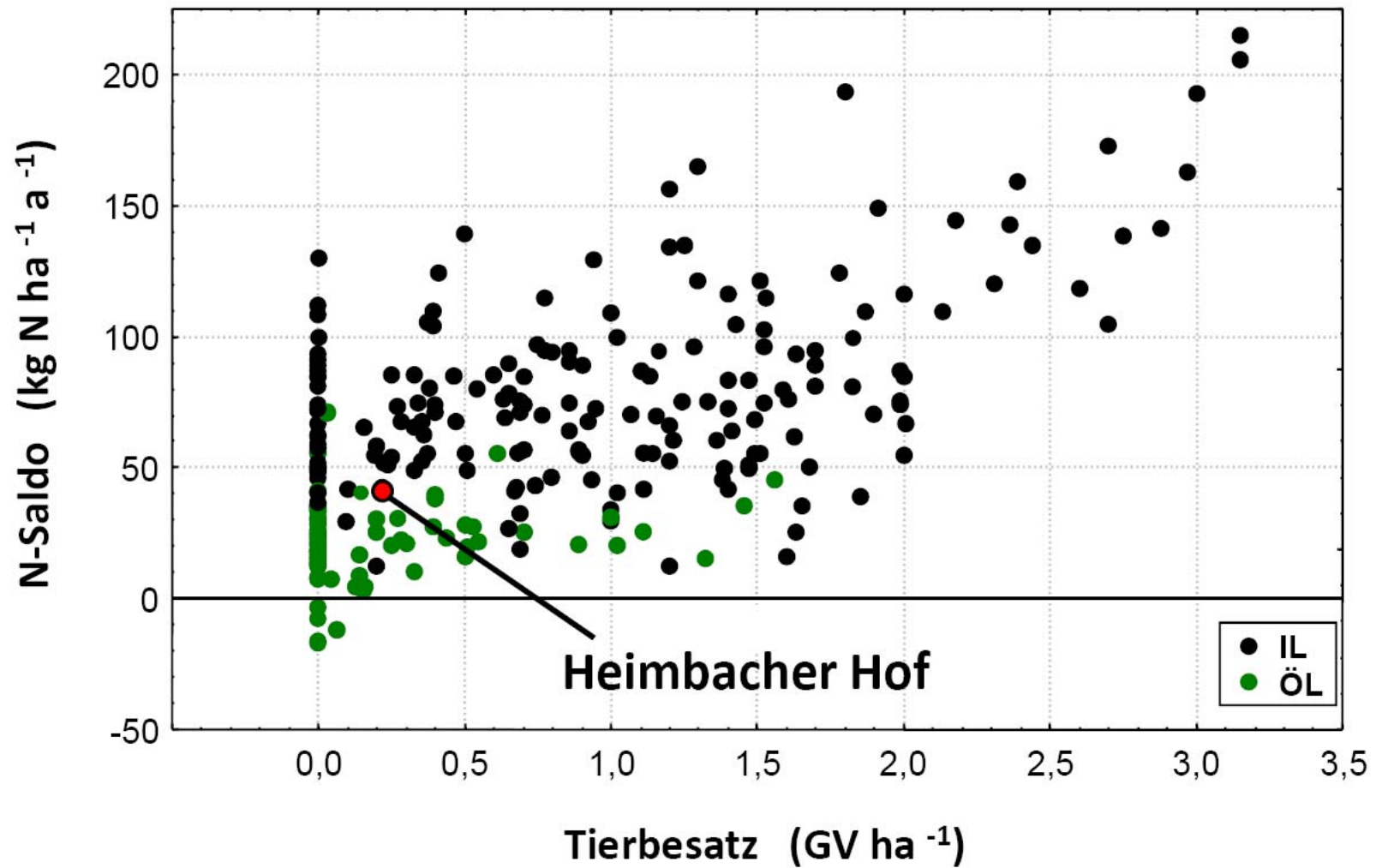
# Bewertung der Nachhaltigkeit



# Bewertung der Nachhaltigkeit



## Vergleich mit Referenzbetrieben



## Fazit

- Ein hoher Humusversorgungsgrad erhöht nicht die Nitratausträge.
- Zwischenfruchtanbau ist ein geeignetes Mittel zur Reduzierung des Stickstoffaustrages.
- Auf sensiblen Flächen in Wasserschutzgebieten die Entlastungspotenziale des ökologischen Landbaus nutzen.
- N-Saldo als Grundlage für Ausgleichszahlungen verwenden um den Landwirten mehr Freiheit im Betriebsentscheidungen zu geben (Beispiel WSG Leipzig).



Quelle: Foto Hermann Boecker



Quelle: ASV Neuwied 1926 e. V.



Quelle: [www.aktiongrundwasserschutz.de](http://www.aktiongrundwasserschutz.de)

# Herzlichen Dank an

- **Herrn Maxein**  
Betriebsinhaber des Untersuchungsbetriebes Heimbacher Hof
- meine Betreuer  
**Herrn Boecker** (DLR RNH) und  
**Herrn Schmid** (TUM)
- **Herrn Engel**  
Stadtwerke Neuwied GmbH
- Das Institut für nachhaltige Landwirtschaft in Halle (INL)
- Das Landesamt für Geologie und Bergbau in Mainz (LGB)

# Quellenverzeichnis

Abb. 1: [http://www.heidelberg.de/servlet/PB/show/1106428/31\\_bild\\_Schild\\_Wasserschutz\\_gr.jpg](http://www.heidelberg.de/servlet/PB/show/1106428/31_bild_Schild_Wasserschutz_gr.jpg)

Abb. 2: LVerGeo RLP - Landesamt für Vermessung und Geoinformation Rheinland-Pfalz

Abb. 3: <http://www.heimbach-weis.de/>

Abb. 4: Luftbild aufgenommen von Günter Reitz, Neuwied.

Abb. 5: WAGNER (2007): Vorsorge in der Landnutzung bei den kommunalen Wasserwerken Leipzig GmbH

Abb. 6: Abraham 2001: Auswirkungen von Standortvariabilitäten auf den Stickstoffhaushalt ackerbaulich genutzter Böden unter Berücksichtigung der Betriebsstruktur, der standortspezifischen Bewirtschaftung und der Witterungsbedingungen.

Abb. 7: [http://www.planet-wissen.de/alltag\\_gesundheit/landwirtschaft/lebendiger\\_boden/img/intro\\_boden\\_humus2\\_g.jpg](http://www.planet-wissen.de/alltag_gesundheit/landwirtschaft/lebendiger_boden/img/intro_boden_humus2_g.jpg)

Abb. 8: Foto : Hermann Boecker

Abb. 9: ASV Neuwied 1926 e. V.

Abb. 10: [http://www.aktiongrundwasserschutz.de/projekte/oekologischer\\_landbau.htm](http://www.aktiongrundwasserschutz.de/projekte/oekologischer_landbau.htm)

Abb. 11: [http://www.kreis-neuwied.de/der\\_landkreis/umweltschutz/wasserschutzgebiete/index.html](http://www.kreis-neuwied.de/der_landkreis/umweltschutz/wasserschutzgebiete/index.html)



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Quelle: [www.kreis-neuwied.de](http://www.kreis-neuwied.de)

Fachtag zum ökologischen Landbau