

Minderung von Nitratausträgen in Trinkwassereinzugsgebieten durch optimiertes Stickstoffmanagement

Projekt Landwirtschaft und Grundwasserschutz

Informationsveranstaltung am 24. Februar 2016 in Hohenthann



Projektleitung

- Prof. Dr. Kurt-Jürgen Hülsbergen
- Dr. Franz Xaver Maidl

Doktoranden

- Felix Forster, M.Sc.
- Josef Prücklmaier, M.Sc.

Wissenschaftlich-technische Mitarbeiter

- Dr. Ludwig Nätscher (Labor)
- Dipl. Ing.(FH) Andreas Kern (Feldversuche)
- Iris Leineweber (Feldversuche, Probenahme)

Bachelor- und Masterarbeiten, Studentische Hilfskräfte



- **Bereitstellung von Flächen für Versuche**
- **Bereitstellung von Betriebsdaten für Stickstoffbilanzen**
- **Sensorgestützte Analyse der Erträge und N-Entzüge**
- **Übergabe der Untersuchungsergebnisse**
- **Auswertung und Diskussion der Ergebnisse**



Untersuchungskonzept, Teilprojekt 1

Analyse des Nitrataustragspotenzials und Nitratminderungsstrategien



Untersuchung der Zusammenhänge zwischen

- **Landwirtschaft** (Fruchtfolge, Tierbesatz, Technik, ...)

→ Ertrag und N-Entzug

→ Gülleanfall → N-Düngung → N-Saldo

- **Standort** (Boden, Witterung)

→ Sickerwasserbildung

Nitratgehalt
im Sickerwasser

- **Bilanzierung betrieblicher Stickstoffkreisläufe**

Modellierung der Nitratausträge

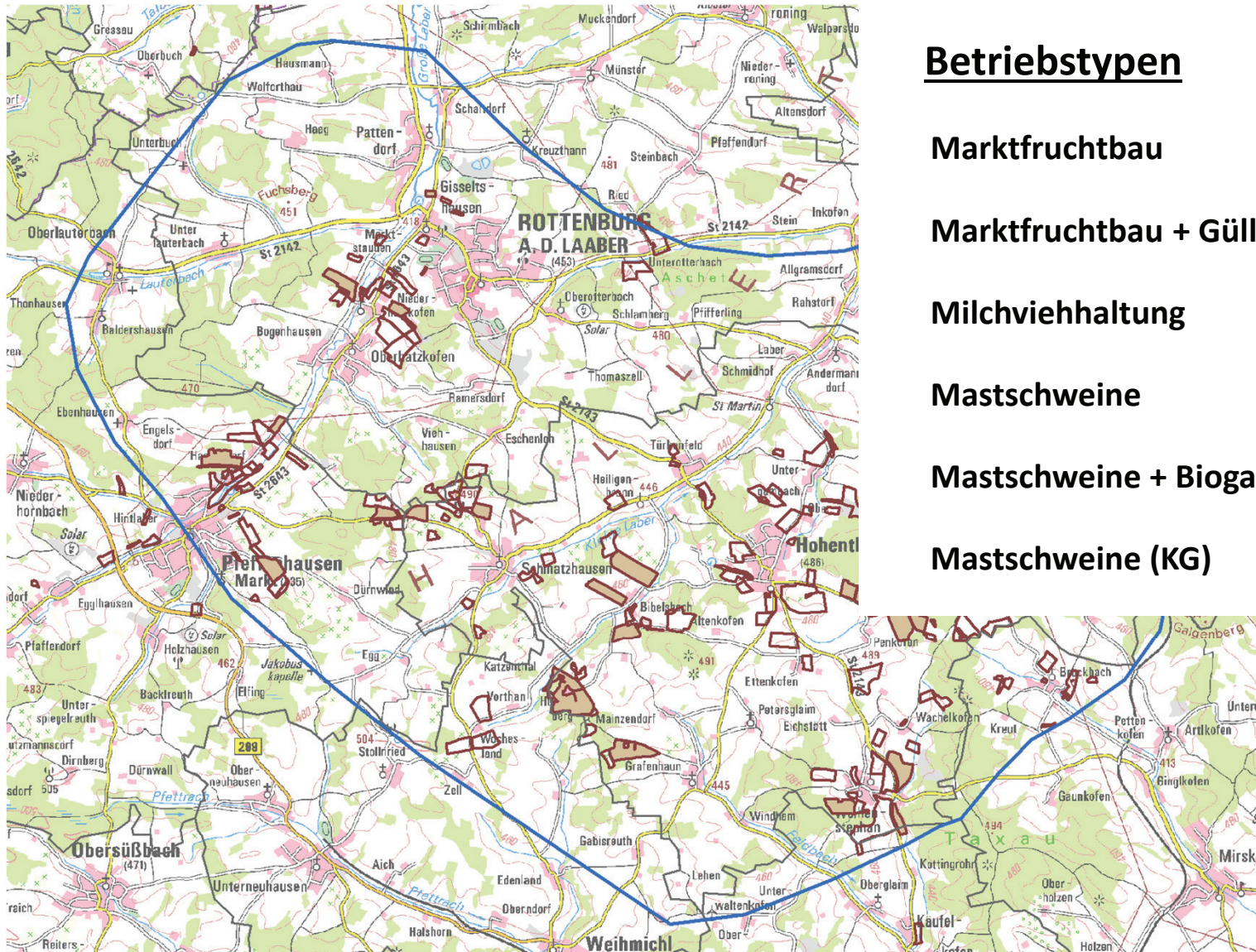
- **Messung der Nitratgehalte und -vorräte in Böden**

Vergleich von Modellwerten und Messwerten



Untersuchungsgebiet und Untersuchungsflächen

Projekt Hohenthann



Betriebstypen

Marktfruchtbau

Marktfruchtbau + Gülle

Milchviehhaltung

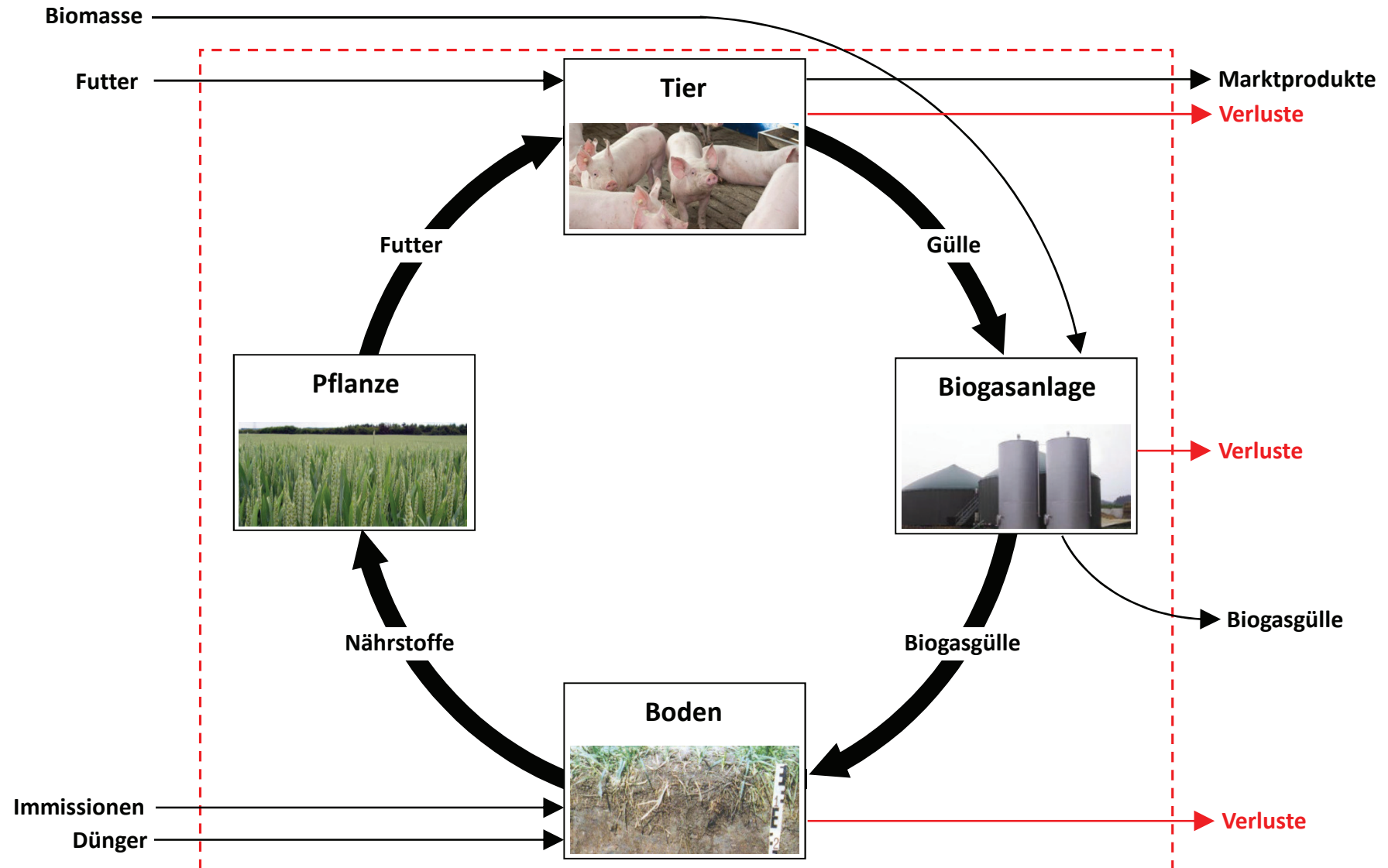
Mastschweine

Mastschweine + Biogas

Mastschweine (KG)



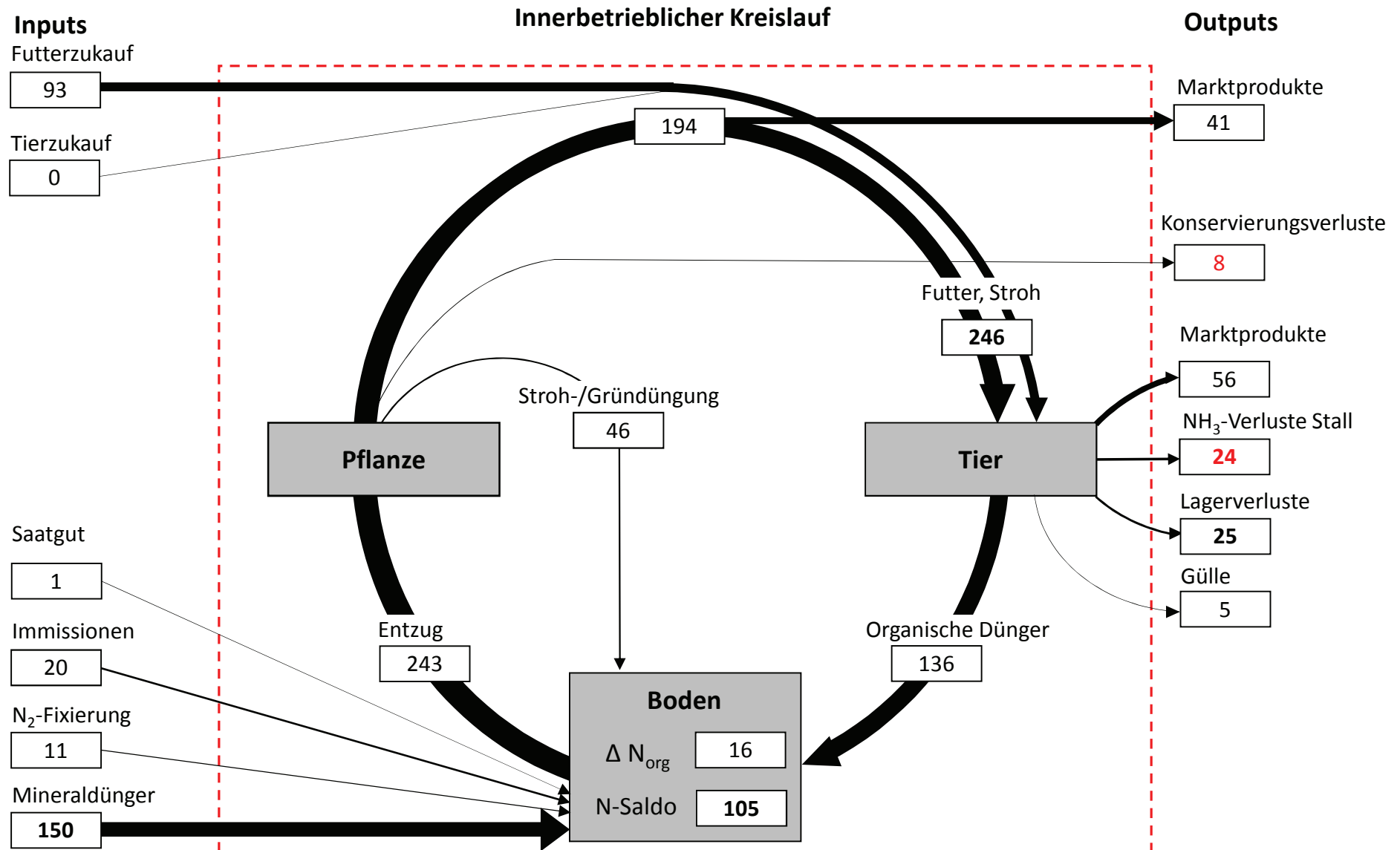
Stickstoffkreislauf im Landwirtschaftsbetrieb





Stickstoffkreislauf, Milchviehhaltung

(kg N ha⁻¹ a⁻¹), Forster & Hilsbergen (2015)





Stickstoffkreislauf, Marktfruchtbetrieb

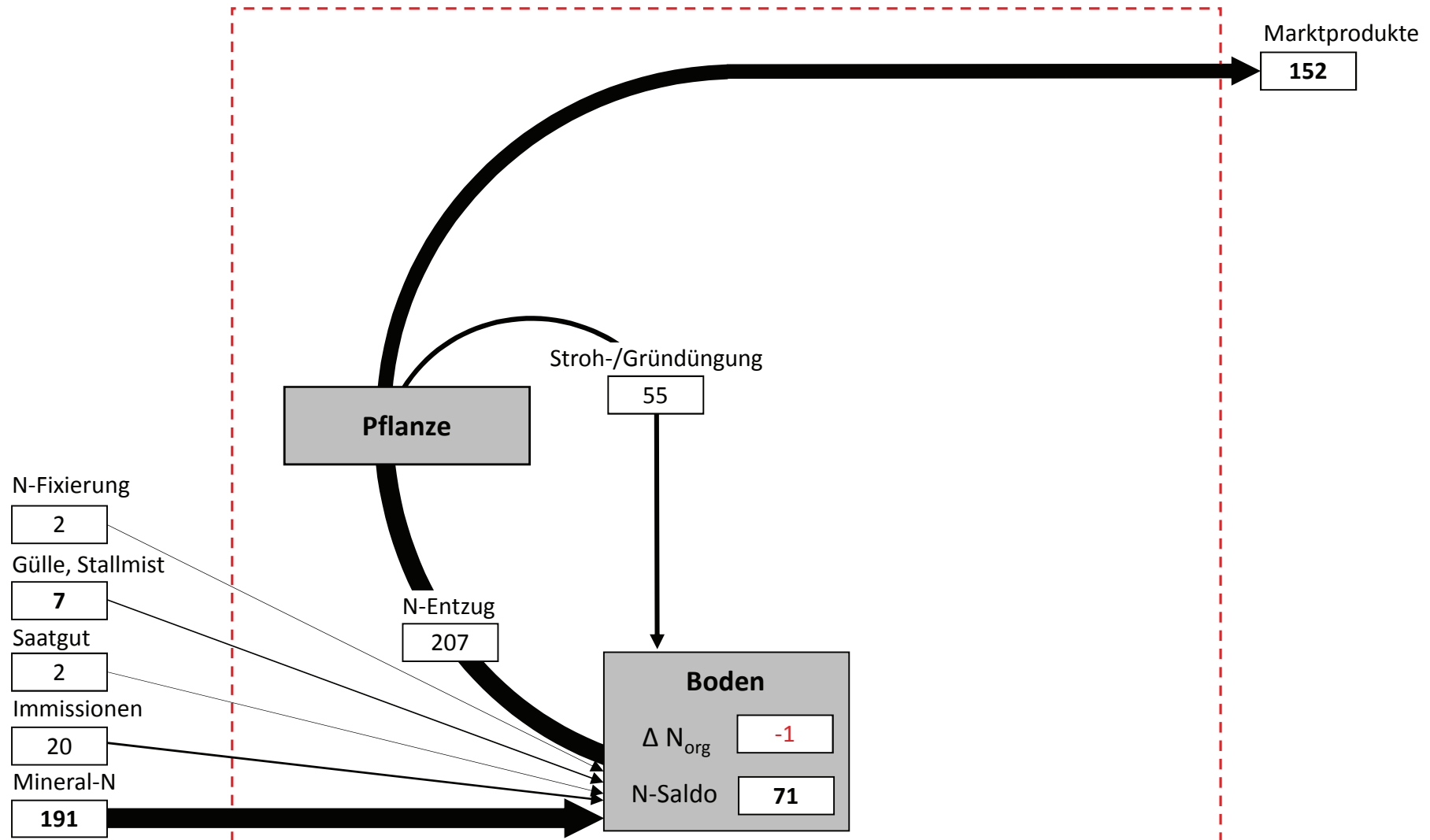
(kg N ha⁻¹ a⁻¹), Forster & Hülshagen (2015)



Inputs

Innerbetrieblicher Kreislauf

Outputs





Stickstoffkreislauf, Marktfruchtbetrieb mit Gülleabnahme

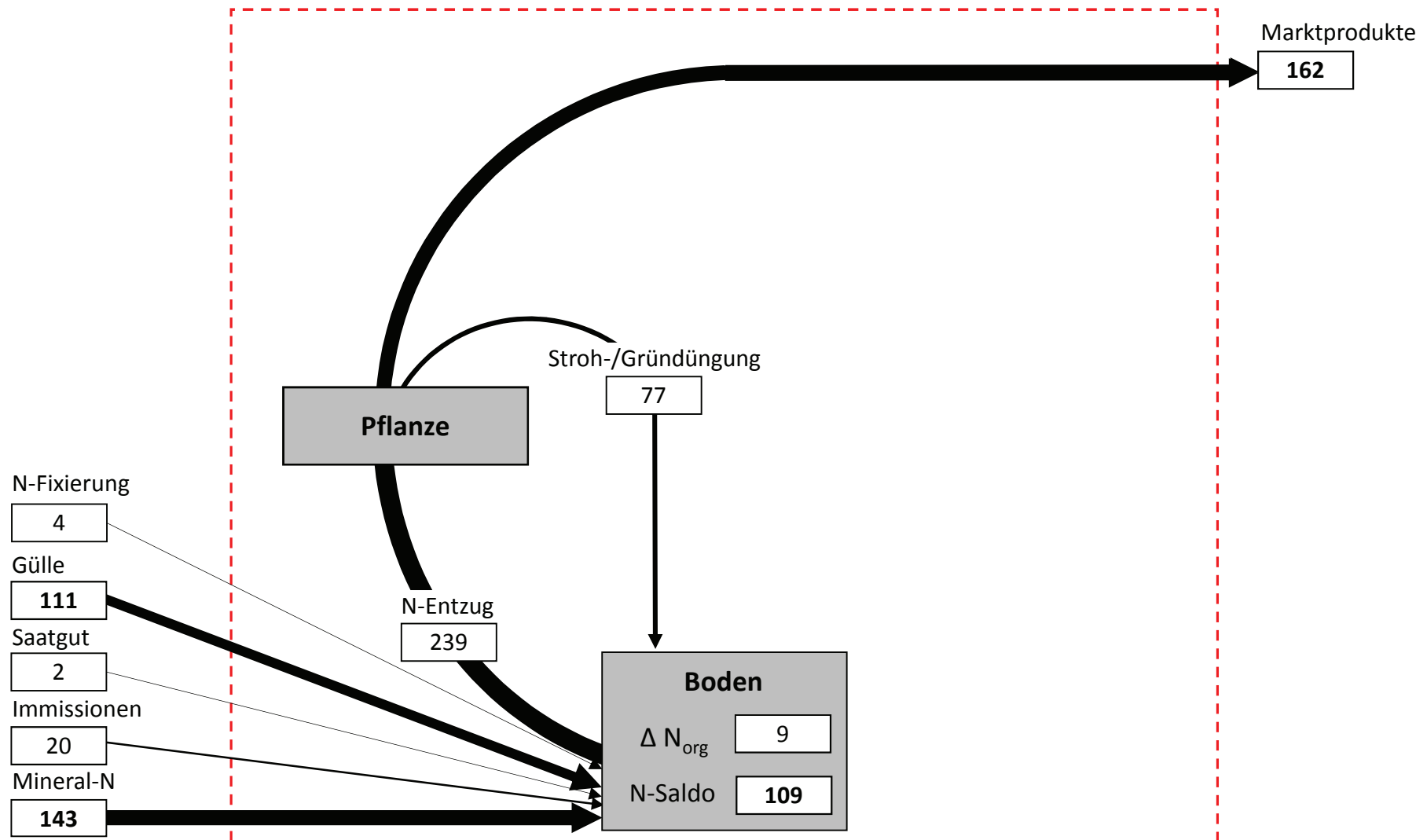
(kg N ha⁻¹ a⁻¹), Forster & Hilsbergen (2015)



Inputs

Innerbetrieblicher Kreislauf

Outputs





Stickstoffkreislauf, Schweinemast + Biogasanlage

(kg N ha⁻¹ a⁻¹), Untersuchungsjahr: 2014, Forster (2015)



Inputs

Substratzukauf

32

Futterzukauf

229

Tierzukauf

39

Saatgut

2

Immissionen

20

N₂-Fixierung

3

Mineraldünger

94

Innerbetrieblicher Kreislauf

Outputs

Tierische
Marktprodukte

163

NH₃-Verluste Stall

38

Lagerverluste

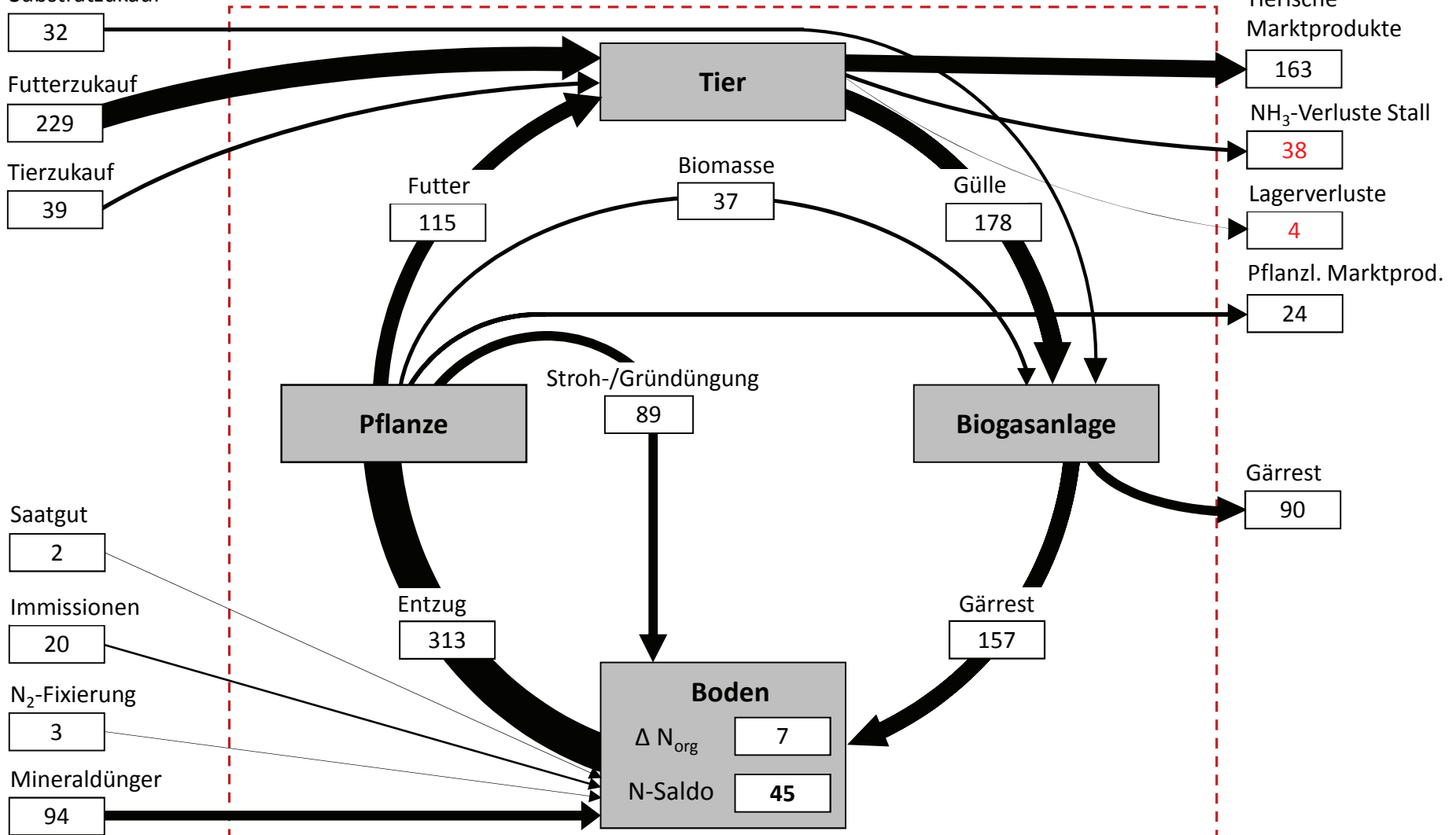
4

Pflanzl. Marktprod.

24

Gärrest

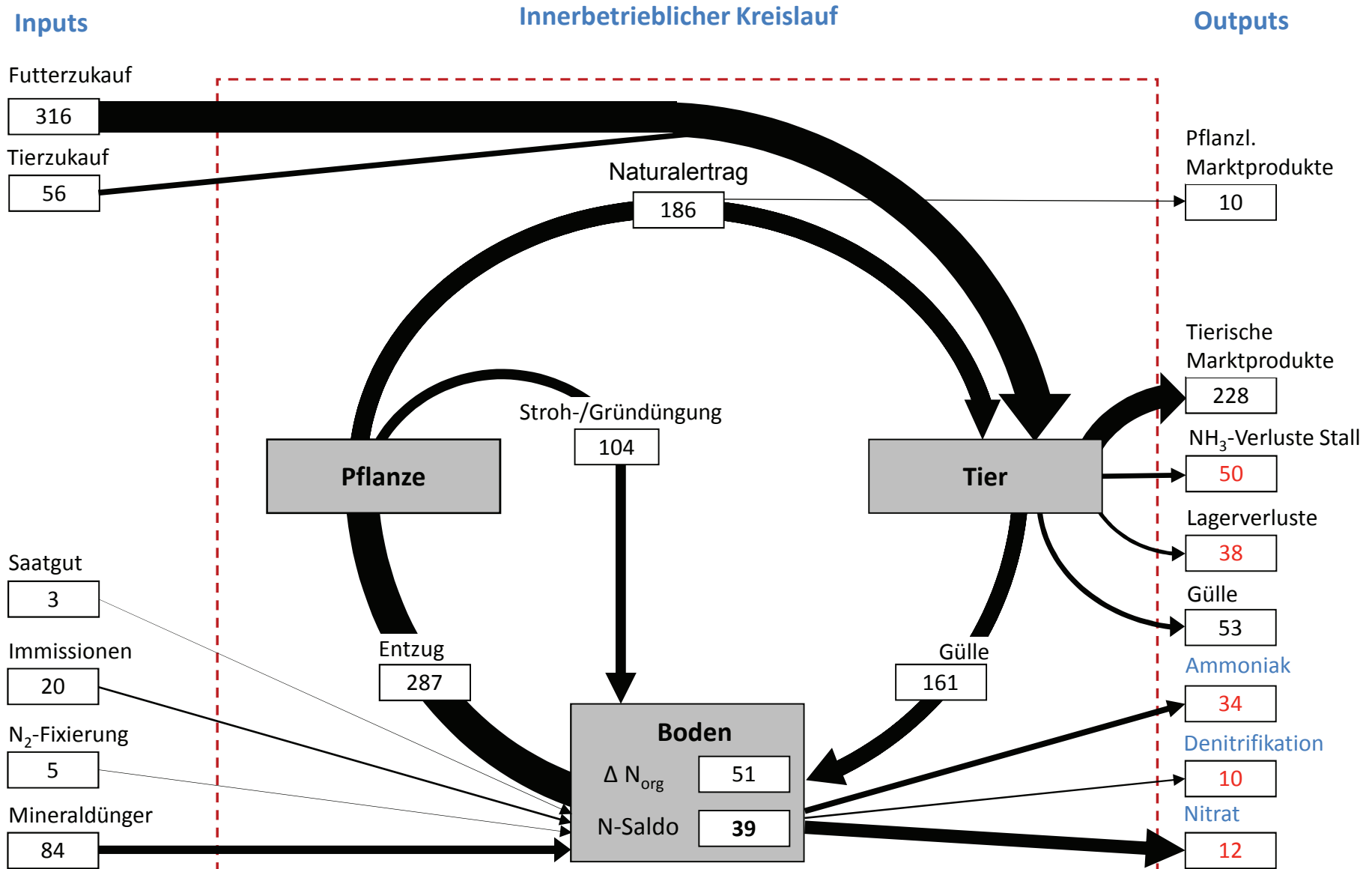
90





Stickstoffkreislauf, Schweinemast

(kg N ha⁻¹ a⁻¹), Untersuchungsjahr: 2014, Forster (2015)





Modellierung Stickstoffkreisläufe (I)

In allen Betriebstypen (Marktfrucht, Milch, Schwein, Biogas) bestehen Möglichkeiten zur

- Einsparung von Stickstoff und zur Erhöhung der N-Effizienz
- Reduzierung der N-Salden und der Nitratausträge.

Optimierungsansätze:

- Tierhaltung (proteinbedarfsgerechte Fütterung)
- Pflanzenbau (Zwischenfrüchte, bedarfsgerechte Düngung)
- Gesamtbetrieb (Begrenzung Futterzukauf, Gülleabgabe)

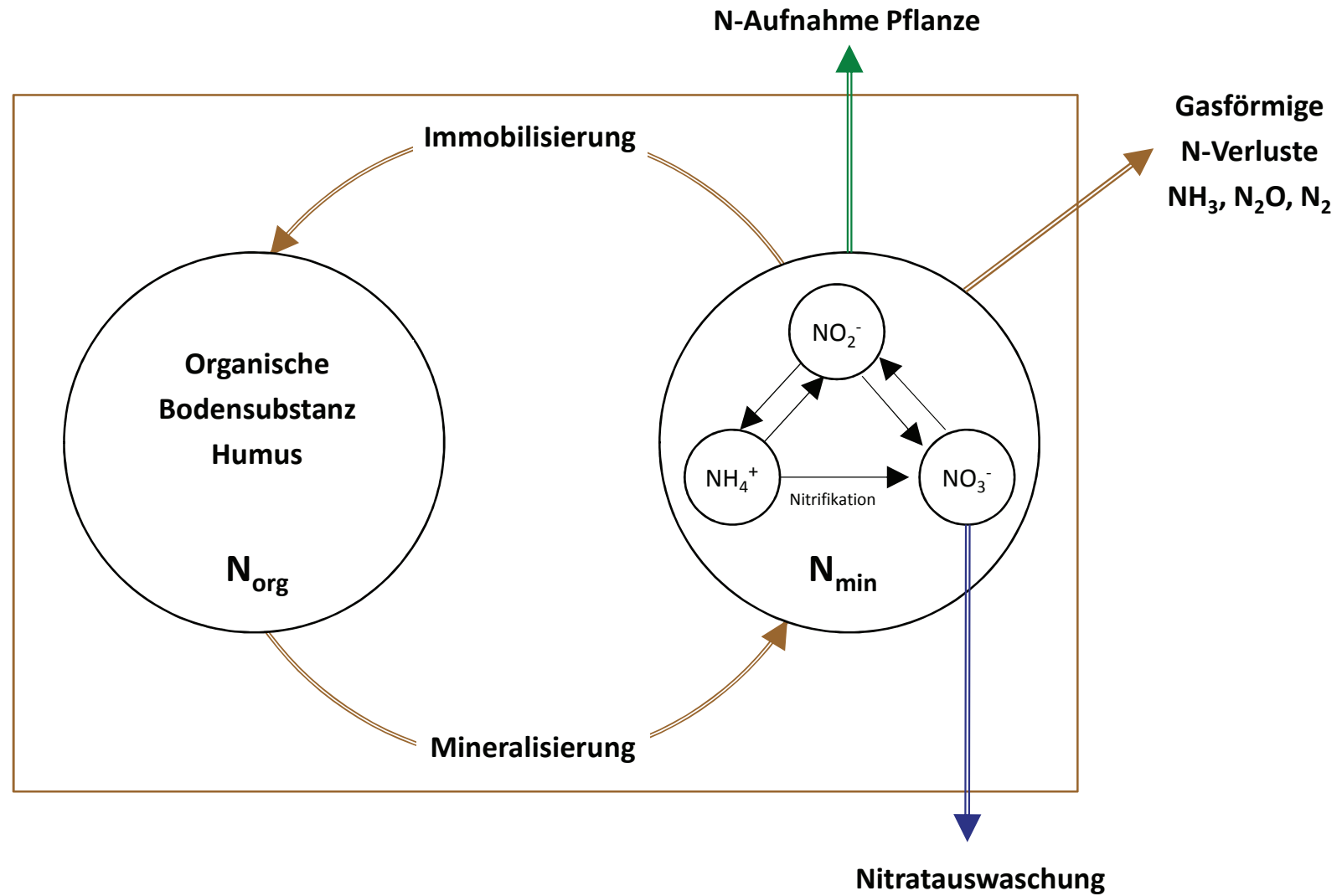


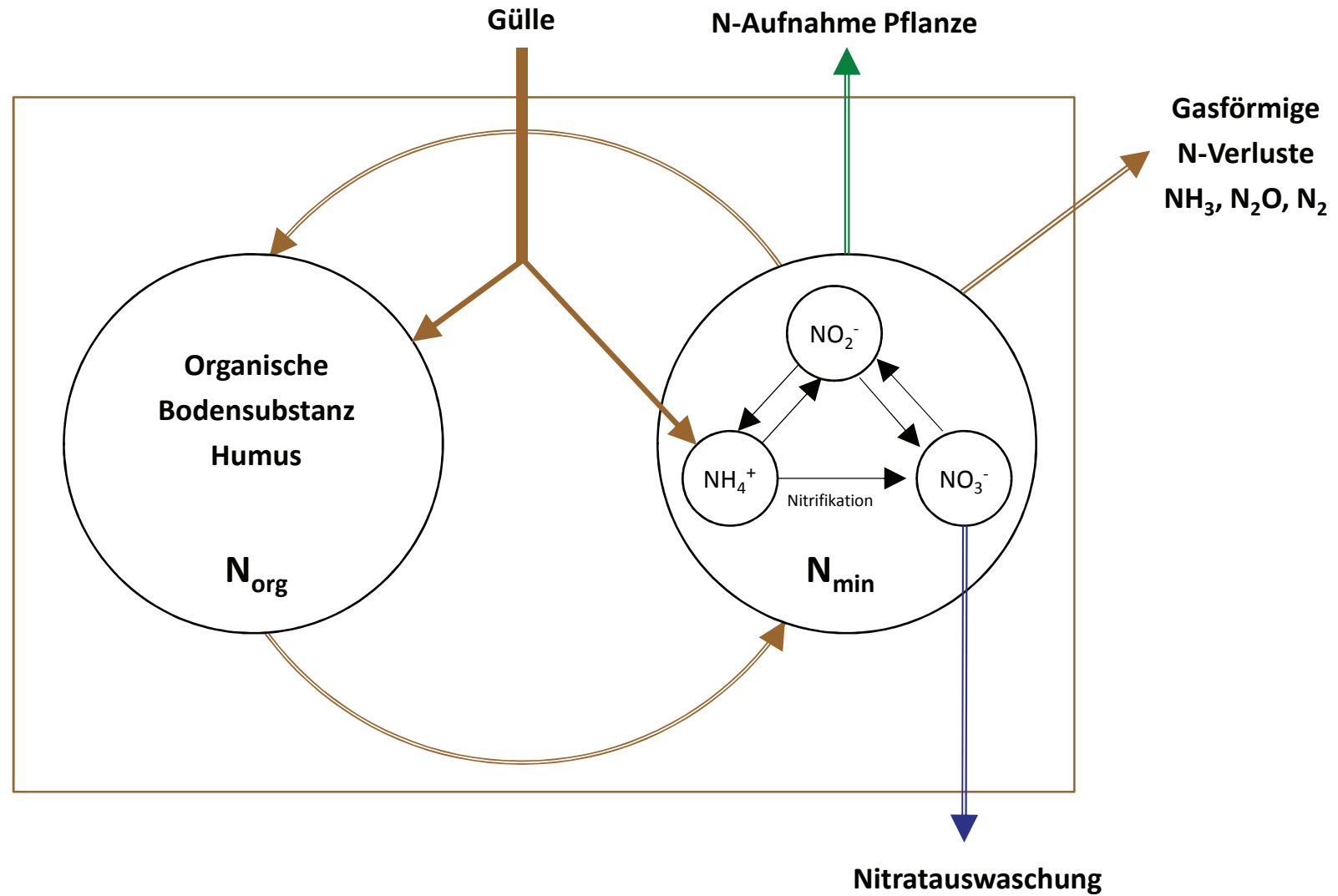
Modellierung Stickstoffkreisläufe (II)

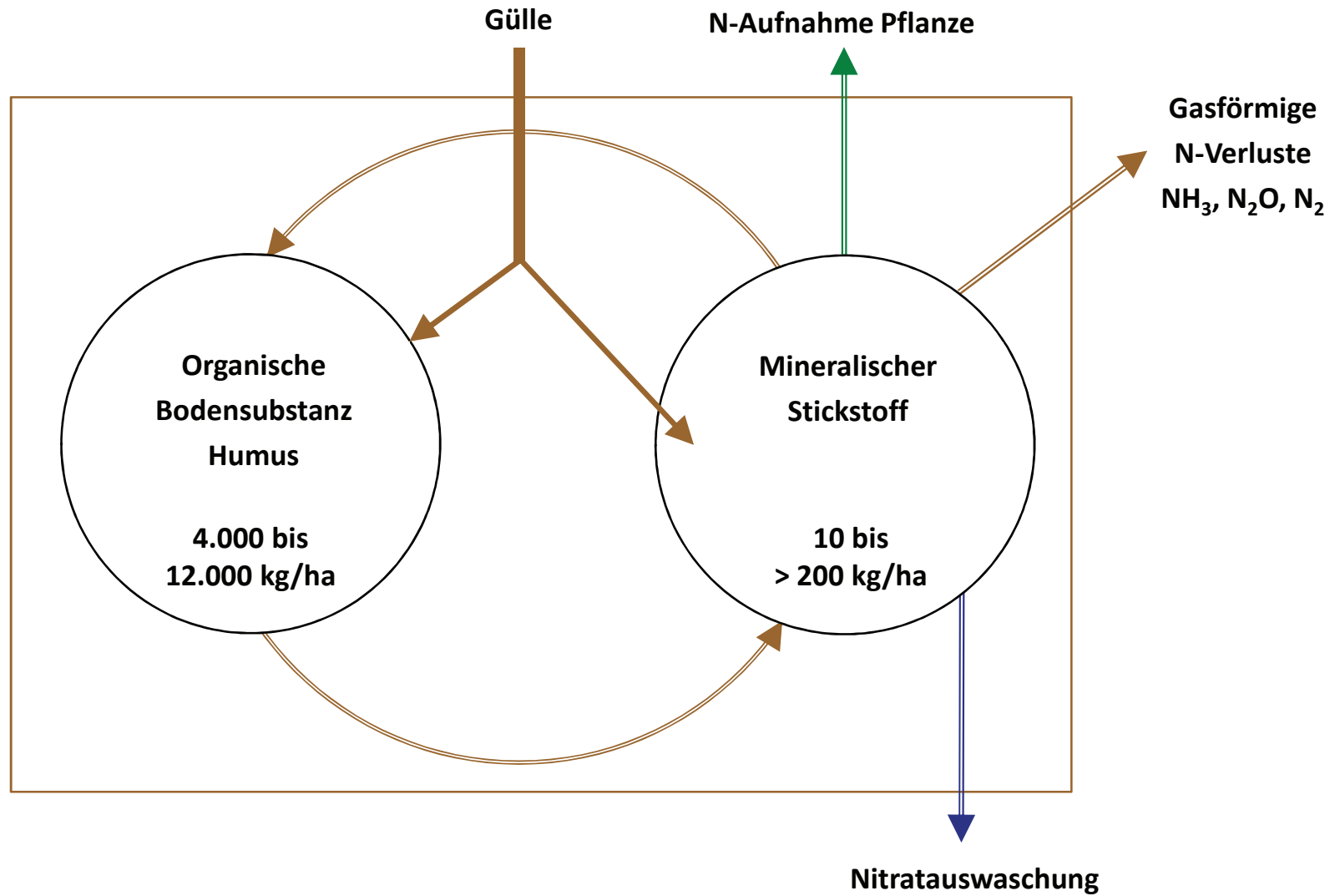
Auch bei intensiver Landwirtschaft (Schweinehaltung) können
die N-Salden auf $< 50 \text{ kg N/ha}$
die Nitratverluste auf $< 30 \text{ kg N/ha}$
die Nitratgehalte auf $< 50 \text{ mg/l}$
begrenzt werden.

Voraussetzungen:

- Effiziente Gülleverwertung
- Berücksichtigung der N-Nachlieferung aus den Böden
- Pflanzenbedarfsgerechte Mineral-N-Düngung





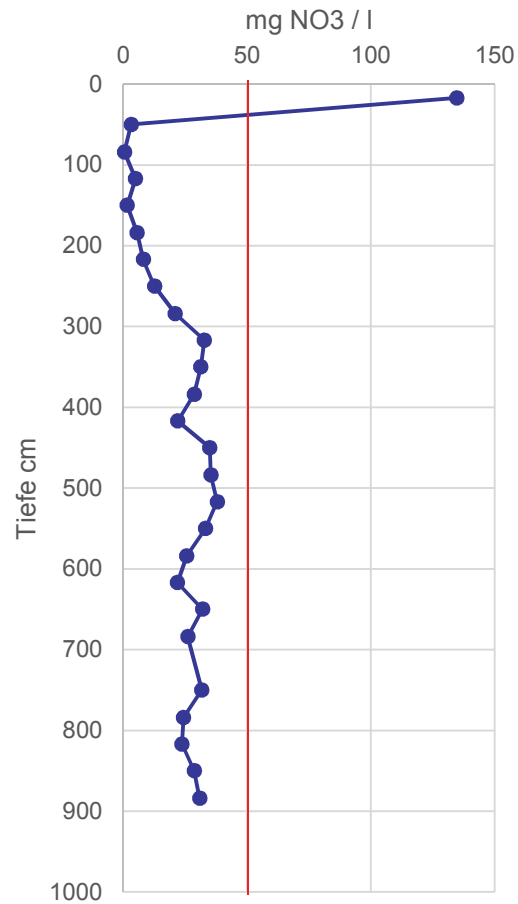




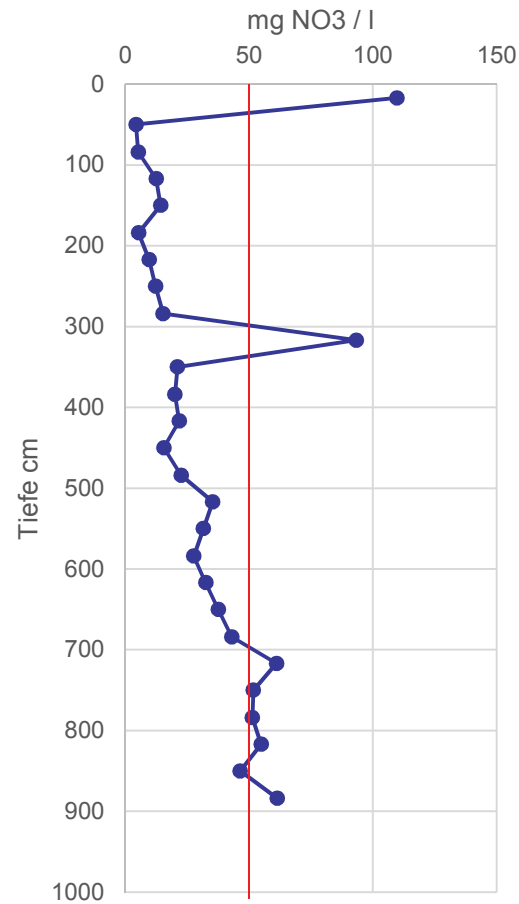
Ergebnisse der Tiefenbohrungen (Forster 2016)



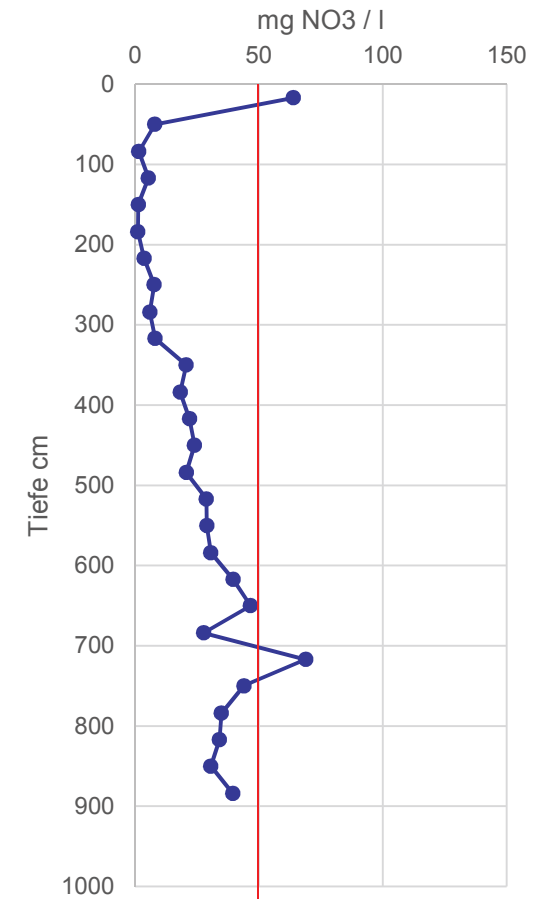
Parzelle 8



Parzelle 9



Parzelle 10

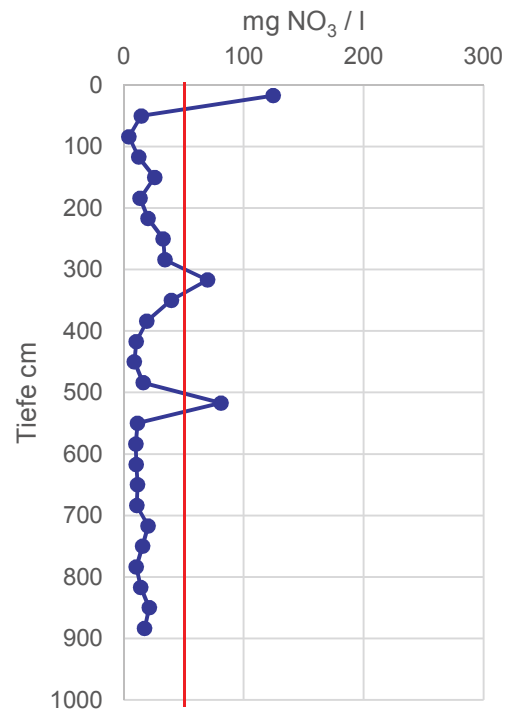




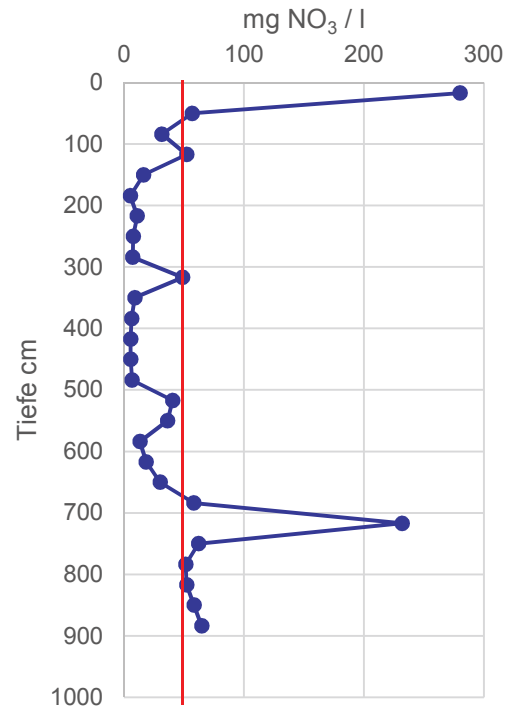
Ergebnisse der Tiefenbohrungen (Forster 2016)



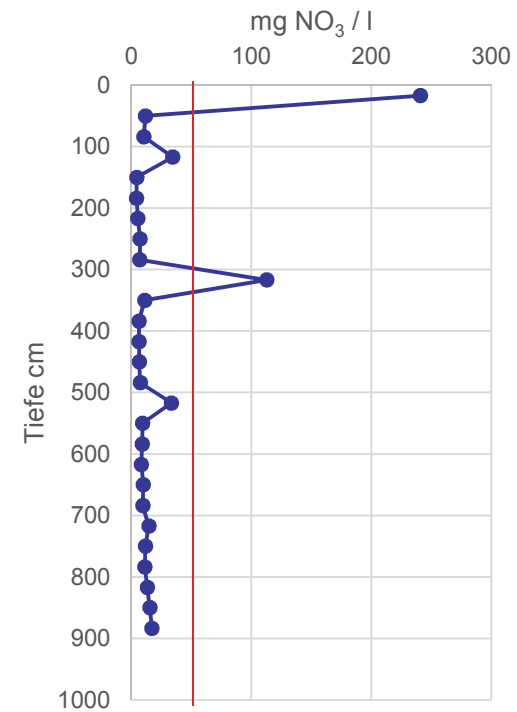
Parzelle 6



Parzelle 7



Parzelle 8





Tiefenbohrungen (Rammkernsonden, bis 9 m)

Die im Boden unterhalb der durchwurzelten Zone gemessenen Nitratgehalte liegen überwiegend unter 50 mg / l.



- **Analyse Stickstoffkreisläufe weiterer Betriebe und Jahre**
- **Modellbetriebe und Simulation**
- **Prüfung von Optimierungsstrategien**
- **N_{\min} -Analysen auf Testflächen**
- **Tiefenbohrungen**
- **Schlussfolgerungen für Praxis, Beratung, Politik**