Perspektiven des ökologischen Landbaus – Beitrag der Agrarforschung

Trends in der Landwirtschaft – quo vadis Agrarwissenschaften?

Wissenschaftliche Tagung des Dachverbands Agrarforschung, Berlin, 22.10.2014

Kurt-Jürgen Hülsbergen, Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme

Perspektiven des ökologischen Landbaus

- **Stand und Perspektiven des Ökolandbaus**

  Entwicklungstrends, Herausforderungen

- **Forschungsbedarf und Forschungsstrategien**

  Anspruch und Besonderheiten der Ökolandbauforschung

- **Beispiele aus der Ökolandbau-Forschung**

  Umwelt- und Klimawirkungen, Ressourceneffizienz, Nachhaltigkeit

Prinzipien und Kennzeichen des ökologischen Landbaus

Betriebsmitteleinsatz

- kein Mineral-N, keine PSM, keine GVO
- begrenzter Futterzukauf
- Low-Input-Systeme

Betriebsstruktur

- vielseitige Betriebssysteme
- Betriebsorganismus
- Leguminosen basierte Fruchtfolgen

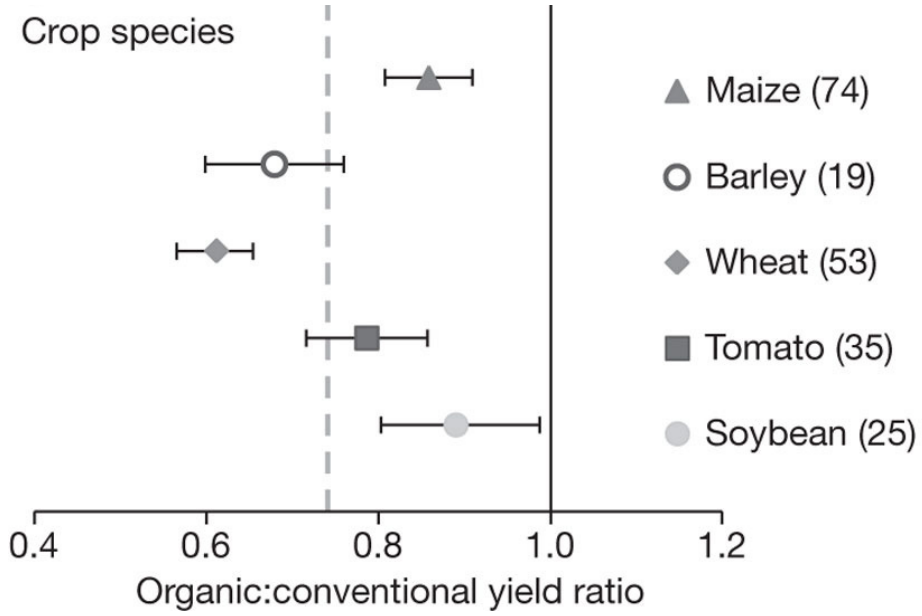
Systemleistungen

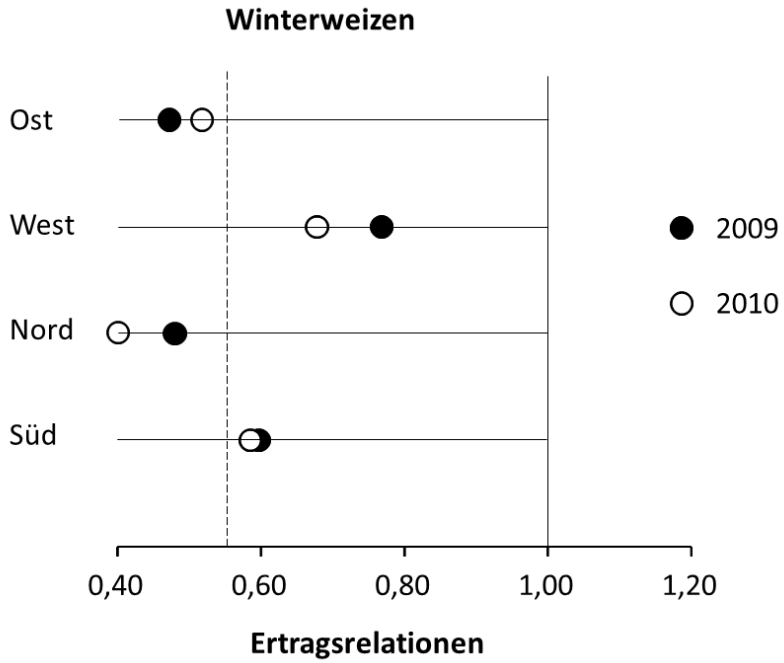
- betriebliche Stoffkreisläufe
- Erhalt der Bodenfruchtbarkeit
- Biodiversität und Selbstregulation

Richtlinien und Gesetze

- IFOAM
- EU-VO
- Anbauverbände

Ertragsvergleich, ökologisch : konventionell

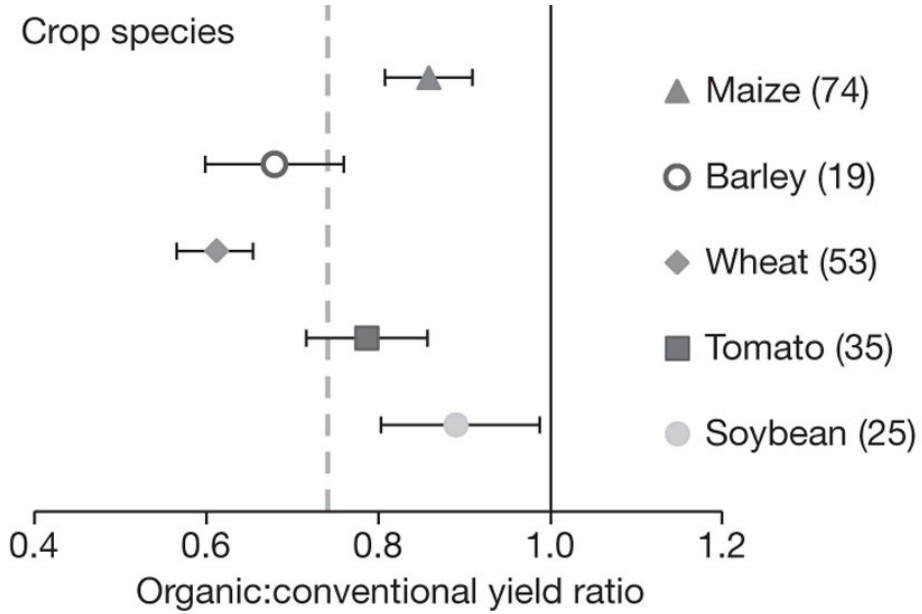


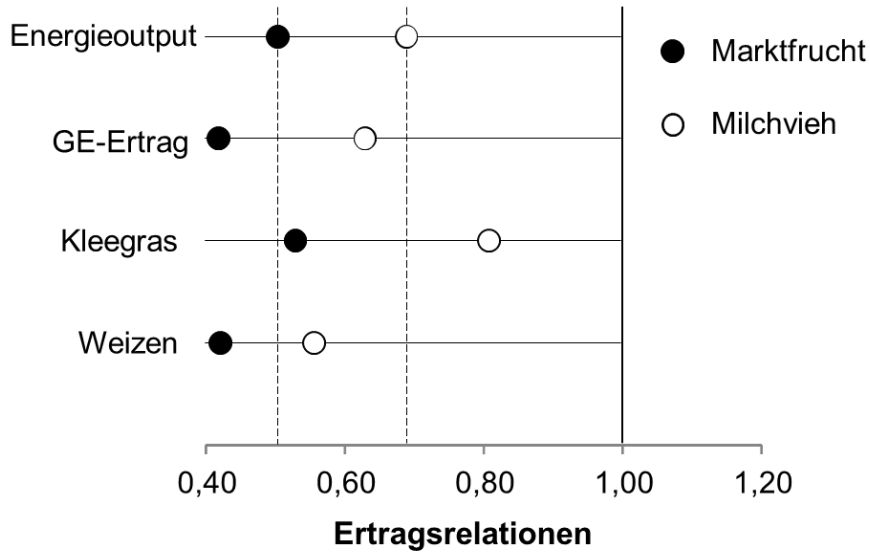


Seufert et al. (2012): Comparing the yields of organic and conventional agriculture. Nature 485, 229-234

Hülsbergen K-J, Rahmann G (eds.) (2013): Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme. Thünen Report 8

Ertragsvergleich, ökologisch : konventionell



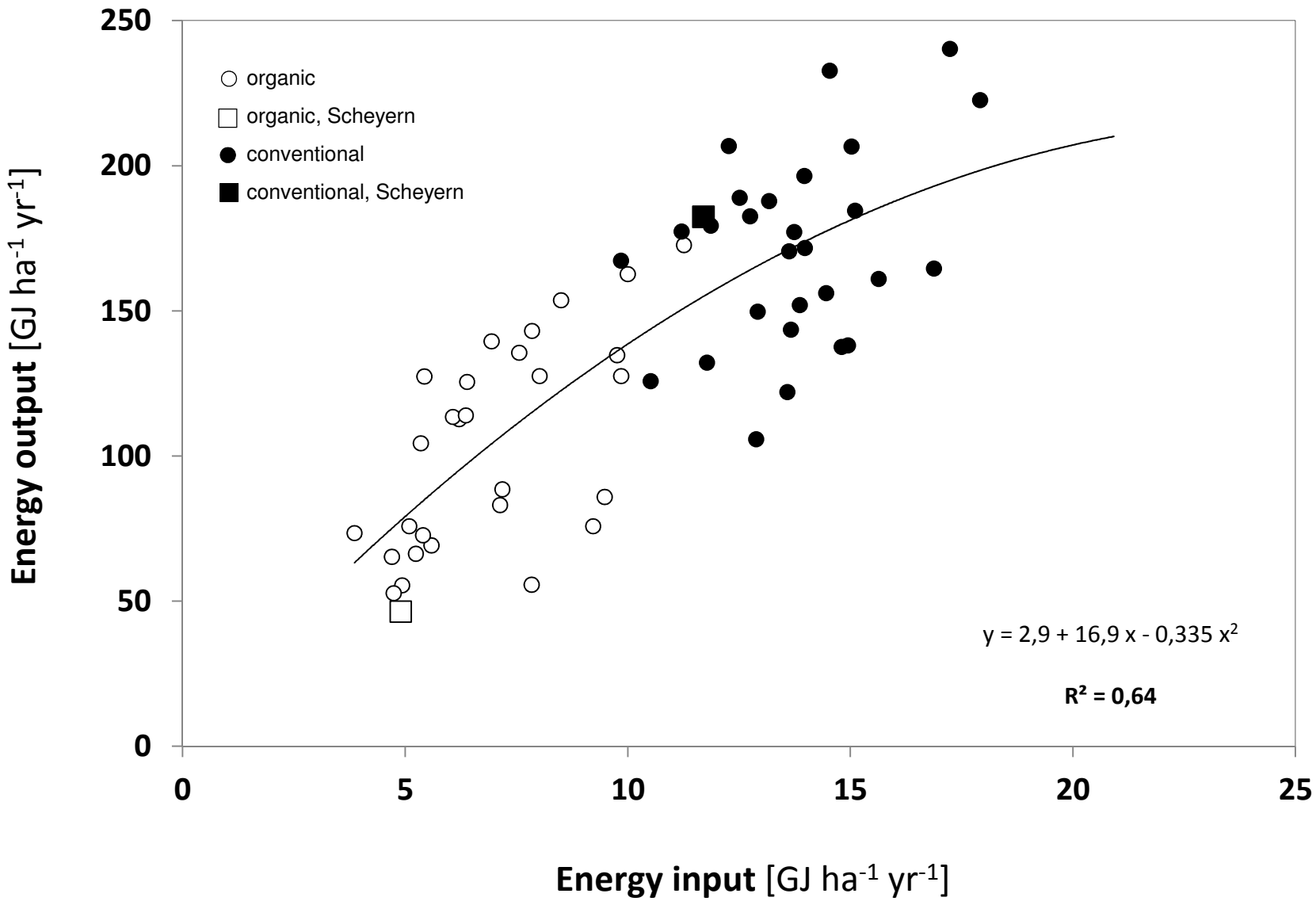


Seufert et al. (2012): Comparing the yields of organic and conventional agriculture. Nature 485, 229-234

Hülsbergen K-J, Rahmann G (eds.) (2013): Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme. Thünen Report 8

Beziehung zwischen Energie-Input und -Output im Pflanzenbau

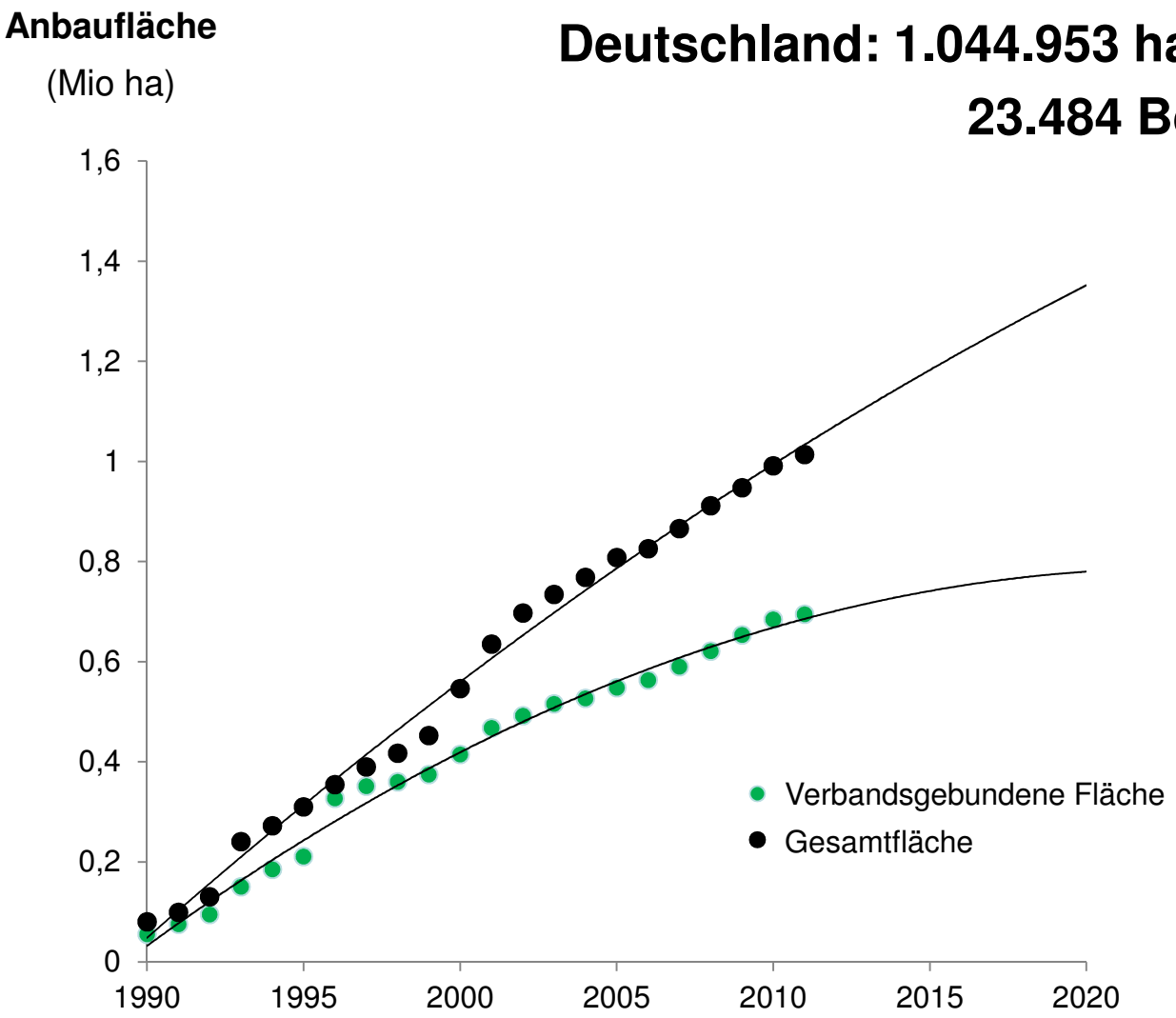
Netzwerk der Pilotbetriebe (Schmid, Braun & Hülsbergen 2013)



Entwicklung des Ökolandbaus in Deutschlands

Deutschland: 1.044.953 ha (6,3 %)

23.484 Betriebe (8,2 %)



Aktuelle Probleme, Herausforderungen

- **Stagnierende Anbaufläche**
  „Rück-Umsteller“, Konkurrenz um Pachtflächen, Wettbewerbsfähigkeit

- **Diskrepanz zwischen Absatzwachstum und Eigenproduktion**
  Dynamische Marktentwicklung, zunehmend Importe von Ökoprodukten, Regionalität?

- **Ökologische Glaubwürdigkeit, Konventionalisierung**
  Entideologisierung, Spezialisierung, Professionalisierung

- **Ertragsniveau, nachhaltige Ertragssteigerung (Intensivierung)**
  Ertragslücke, Nährstoffversorgung (P), phytosanitäre Probleme (Leguminosen)

1. Nachhaltige Entwicklung des Ökolandbaus

- **Ökolandbau – Leitbild für nachhaltige Landwirtschaft**
  - Produktivität, Tierwohl, Biodiversität, Boden- und Klimaschutz
  - Soziale Leistungen, Arbeitsplätze, Wertschöpfung, Ernährungssicherung

- **Entwicklung innovativer nachhaltiger Technologien**
  - Energiesparende Verfahren, effiziente Ressourcennutzung
  - Nachhaltige (biologische) Intensivierung, Ertragssteigerung

- **Nachhaltigkeitsbewertung**
  - Füllen des Nachhaltigkeitsbegriffes mit realem Inhalt
  - Nachhaltigkeit abbilden und Fortschritt objektivierbar machen

---

Hülsbergen K.-J., Rahmann G. (2014): Die Zukunft des Systems Ökolandbau. Ergebnisse einer Umfrage zum Fachforum. DAFA-Veranstaltung in Berlin am 30. Juni/1. Juli 2014.

2. Kreislaufwirtschaft und Ressourcenschutz

- **Betriebliche und überregionale Kreisläufe**
  - Erweiterung des Kreislaufgedankens als Fundament des Ökolandbaus
  - Nährstoffkreisläufe auf regionaler Ebene besser schließen
  - Lösung des Phosphor-Problems

- **Abiotischer Ressourcenschutz**
  - Bodenschutz, Bodenfruchtbarkeit, Landnutzungseffizienz
  - Gewässerschutz, Agrar-Klimaschutz, Energieeffizienz

- **Biodiversität**
  - Beitrag des Ökolandbaus, das Artensterben zu stoppen
  - Verbindung von Landwirtschaft und Naturschutz
  - Nutzung von Ökosystemleistungen

Hülsbergen K.-J., Rahmann G. (2014): Die Zukunft des Systems Ökolandbau. Ergebnisse einer Umfrage zum Fachforum. DAFA-Veranstaltung in Berlin am 30. Juni/1. Juli 2014.

3. Züchtung für den ökologischen Landbau

- **Ökologische Pflanzenzüchtung**
  - Züchtung hat Schlüsselfunktion für den Erfolg des Ökolandbaus
  - Forschungsprogramme zur Entwicklung geeigneter Sorten
  - Zuchtarbeit zu Körnerleguminosen und N-extensiven Getreidesorten

- **Ökologische Tierzucht**
  - Ökolandbau braucht eigenständige Tierzucht
  - breite genetische Variabilität erhalten
  - Tiere züchten, die dauerleistungsfähig sind
  - einseitige Hochleistungszucht erfüllt die Aufgaben nicht mehr

Hülsbergen K.-J., Rahmann G. (2014): Die Zukunft des Systems Ökolandbau. Ergebnisse einer Umfrage zum Fachforum. DAFA-Veranstaltung in Berlin am 30. Juni/1. Juli 2014.

4. Inter- und transdisziplinäre Forschung

- **On-Farm-Research**
  - Landwirtschaftliche Betriebe als Gegenstand der Forschung
  - Praktiker bei Antragstellung und Begutachtung einbeziehen
  - Übertragbarkeit der Forschungsergebnisse auf die Praxis

- **Inter- und Transdisziplinarität**
  - Netzwerke aus Praxis – Beratung – Forschung
  - Hochintegrative Exzellenzcluster
  - Transdisziplinäre Forschung weiter professionalisieren

- **Systembewertung und Systemoptimierung**
  - Ganzheitliche Betrachtung, Interaktionen
  - Systemanalyse Ökolandbau. Wie funktioniert das System?

Hülsbergen K.-J., Rahmann G. (2014): Die Zukunft des Systems Ökolandbau. Ergebnisse einer Umfrage zum Fachforum. DAFA-Veranstaltung in Berlin am 30. Juni/1. Juli 2014.

5. Forschungsstrukturen

- **Forschungsbedarf, Förderbedarf**
  - Ökolandbau leidet an „Forschungsrückstand“
  - Mittel für Öko-Forschung erhöhen (20 % der Agrarforschung)
  - BÖLN-Budget auf 50 Mio. € aufstocken

- **Forschungsstrukturen**
  - unabhängige Ökolandbau-Institute, kein Forschungsmonopol der Unis
  - Hochschulen mit eigenen, gut ausgestatteten Lehrstühlen für Ökolandbau
  - langfristige Strukturen, Internationalisierung

- **Forschungsförderung**
  - Bürokratieabbau, Antragstellung zu aufwändig
  - Großausschreibungen nicht zu Lasten kleiner Vorhaben
  - Internationale Begutachtung, Transparenz der Vergabe

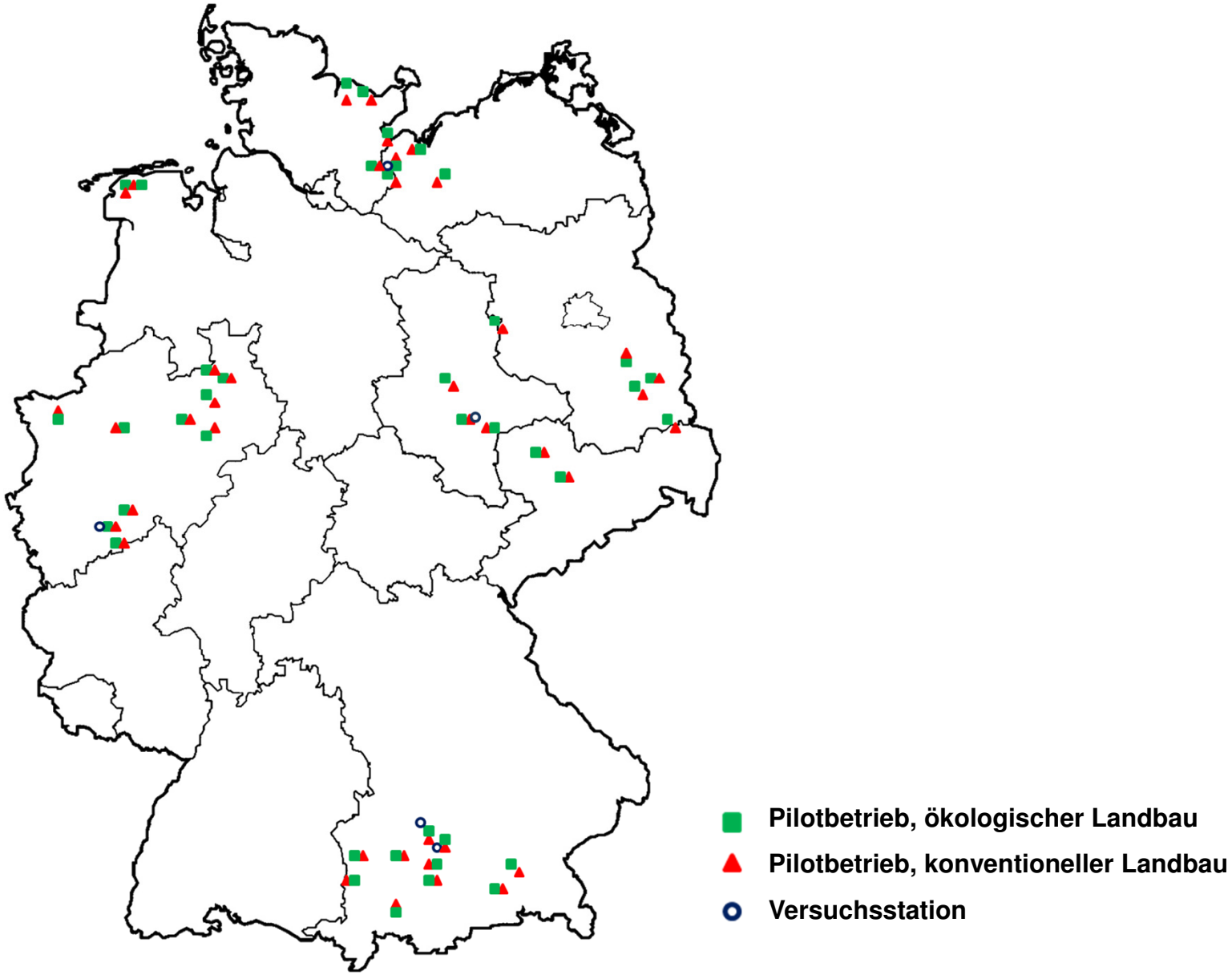
Hülsbergen K.-J., Rahmann G. (2014): Die Zukunft des Systems Ökolandbau. Ergebnisse einer Umfrage zum Fachforum. DAFA-Veranstaltung in Berlin am 30. Juni/1. Juli 2014.

Netzwerk der Pilotbetriebe

Beispiel für ein transdisziplinäres Projekt

Klimawirkungen und Nachhaltigkeit von Landbausystemen

– Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben



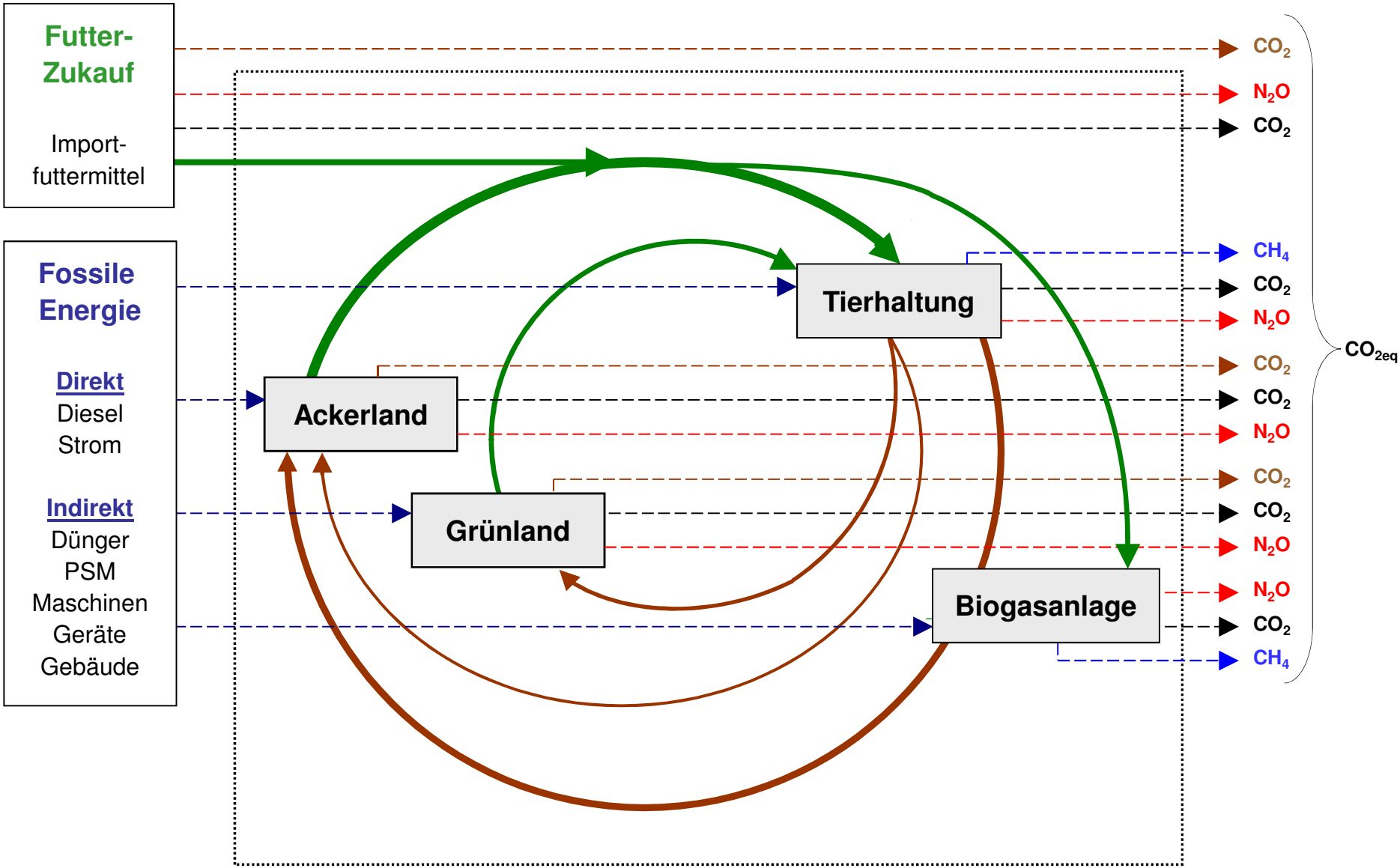
Pilotbetriebe – Projektziele zum Klimaschutz

- **Analyse der Klimawirkungen landwirtschaftlicher Betriebssysteme – <u>vollständige</u> Treibhausgasbilanzen im <u>Pflanzenbau</u> und in der <u>Milchviehhaltung</u>**

- **Ableitung von praxisbezogenen, betrieblich umsetzbaren <u>Maßnahmen zur Emissionsminderung</u>**

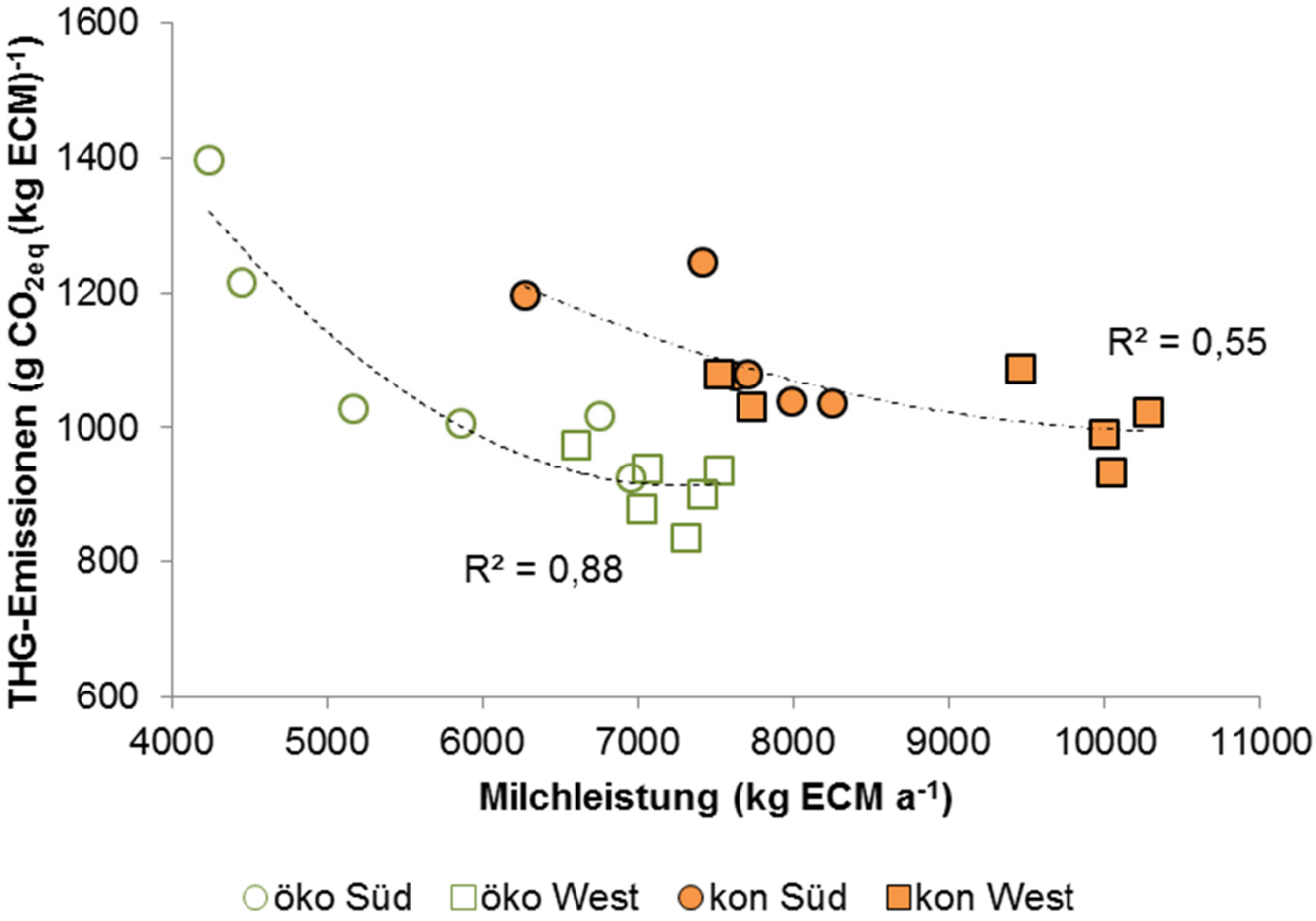
- **Entwicklung und Erprobung von Instrumenten zur <u>Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsberatung</u>**

Treibhausgasbilanz: Relevante Stoff- und Energieflüsse



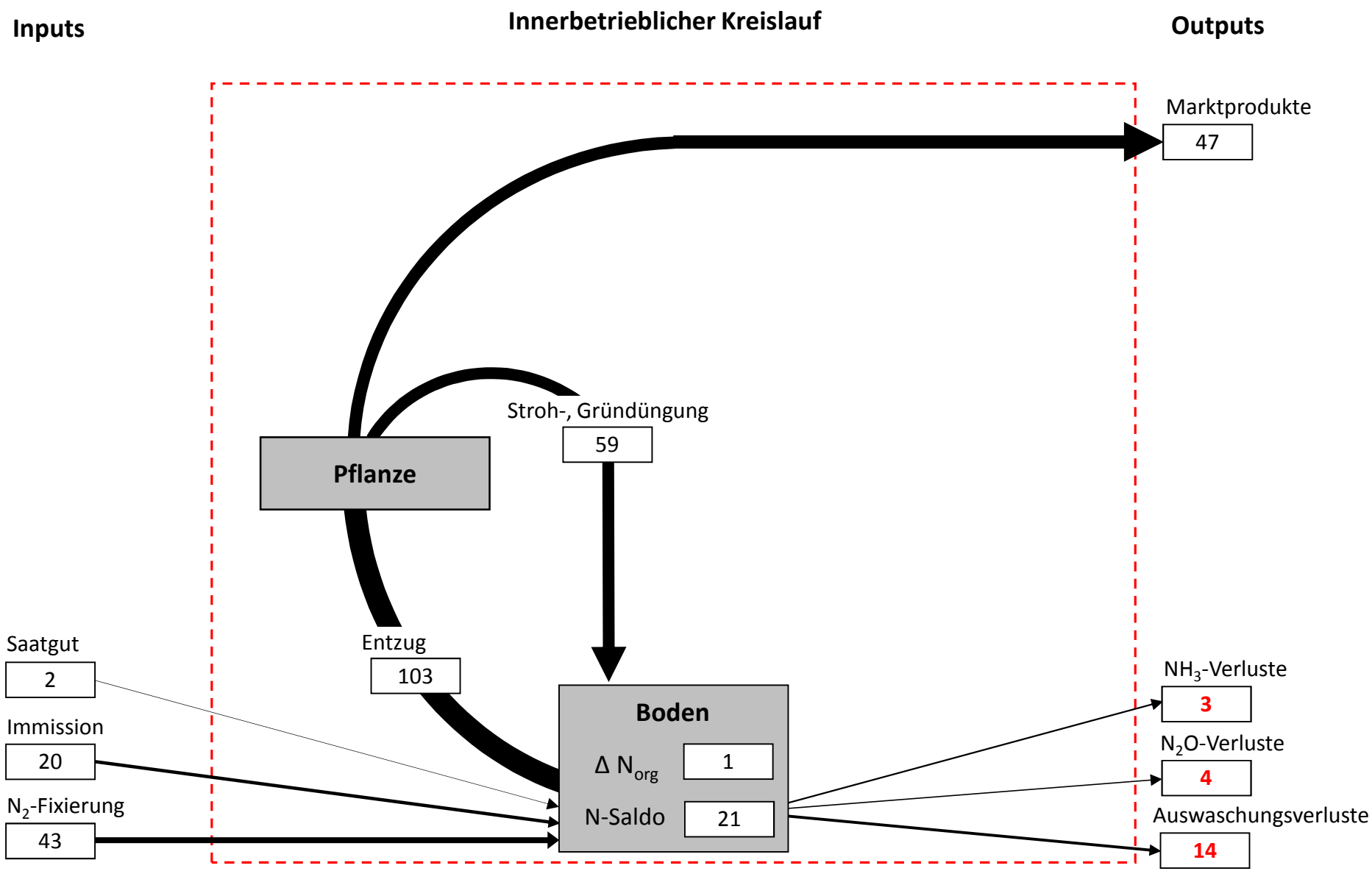
Treibhausgasbilanz: Relevante Stoff- und Energieflüsse

Beziehung zwischen der Milchleistung und den Treibhausgasemissionen (Frank, Schmid & Hülsbergen 2013)



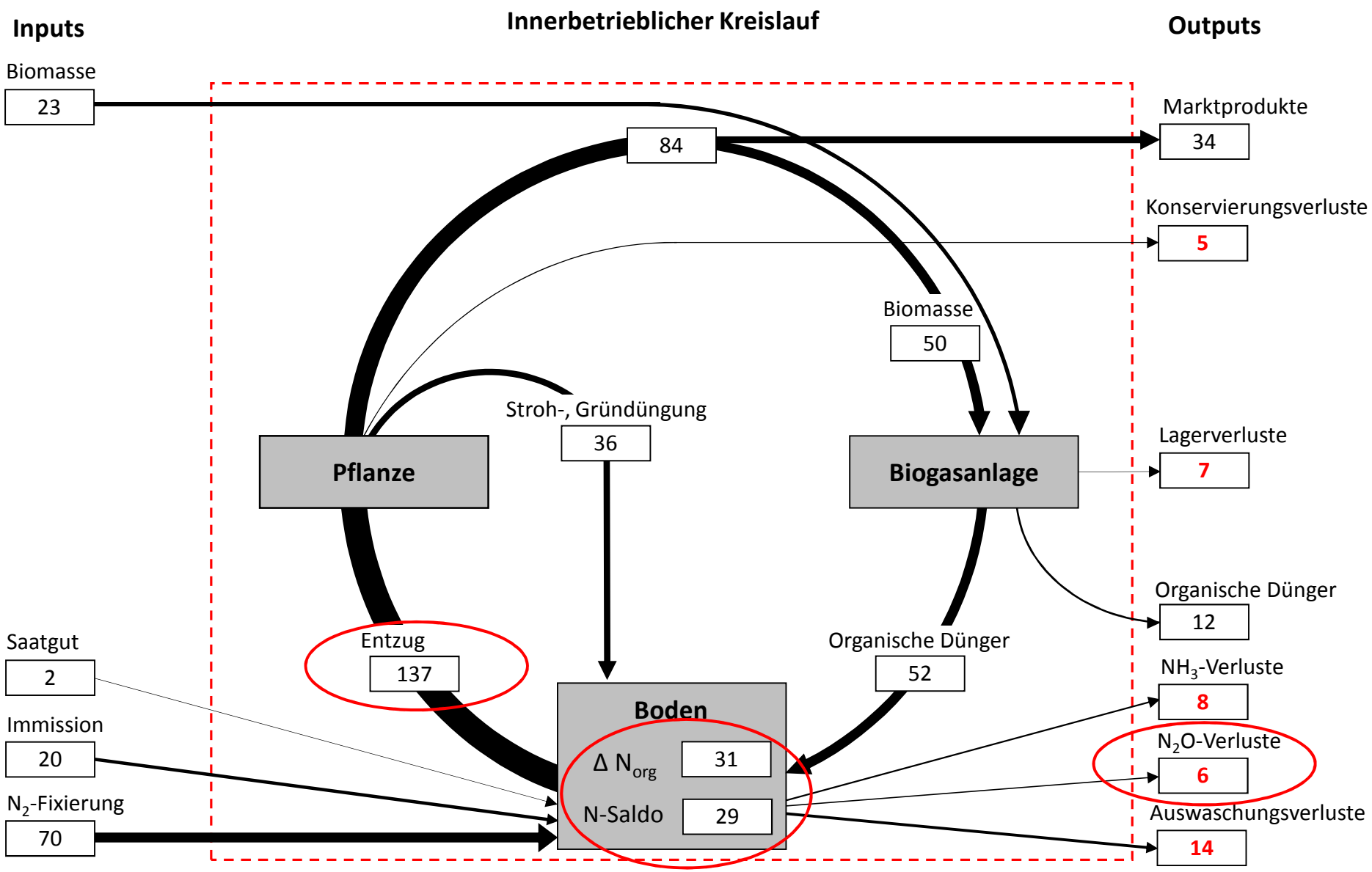
Stickstoffkreislauf eines Pilotbetriebes (kg N ha^{-1} a^{-1})

Ökologischer Marktfruchtbau (Schmid, Frank & Hülsbergen 2013)



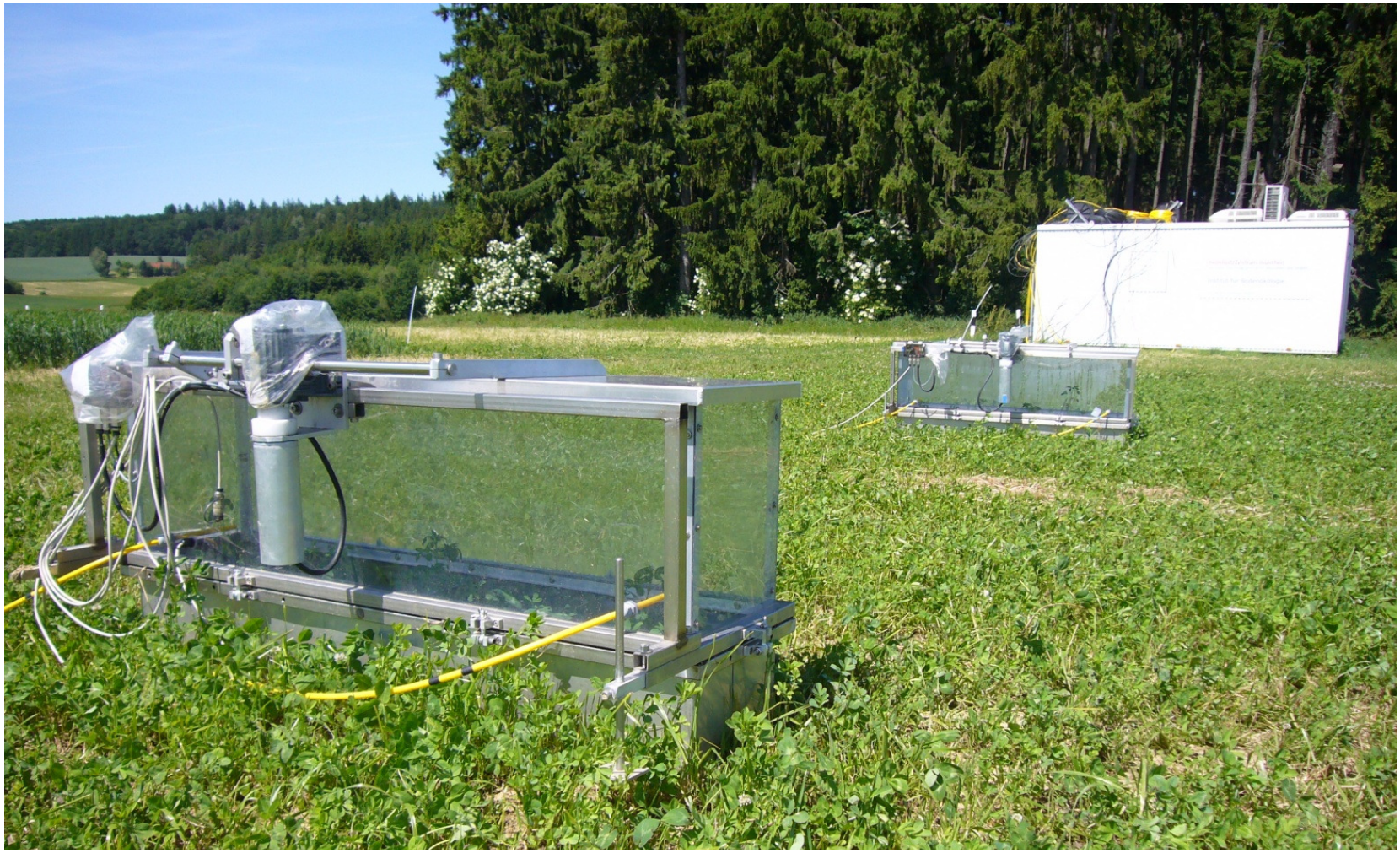
Stickstoffkreislauf eines Pilotbetriebes (kg N ha^{-1} a^{-1})

Ökologischer Marktfruchtbau + Biogaserzeugung (Schmid, Frank & Hülsbergen 2013)



N_2O-Messungen mit automatischem Messsystem

im Energiepflanzen-Fruchtfolgeversuch, Versuchsstation Viehhausen

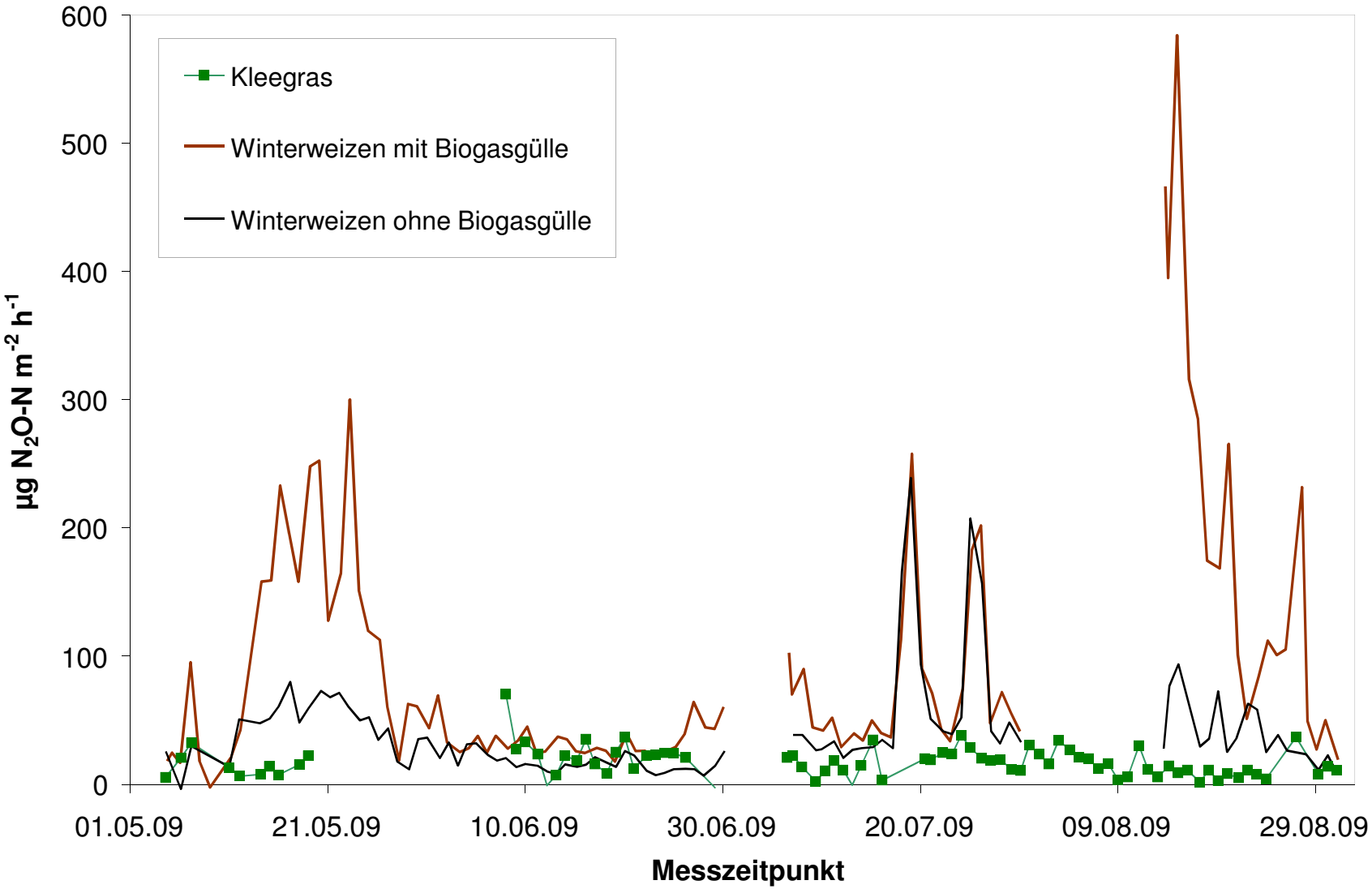


Projekt: Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme – Untersuchungen im Netzwerk der Pilotbetriebe

Partner: Institut für Bodenökologie, Helmholtz Zentrum München, Univ. Bonn, Univ. Halle-Wittenberg, Thünen-Institut, **gefördert durch:** BLE

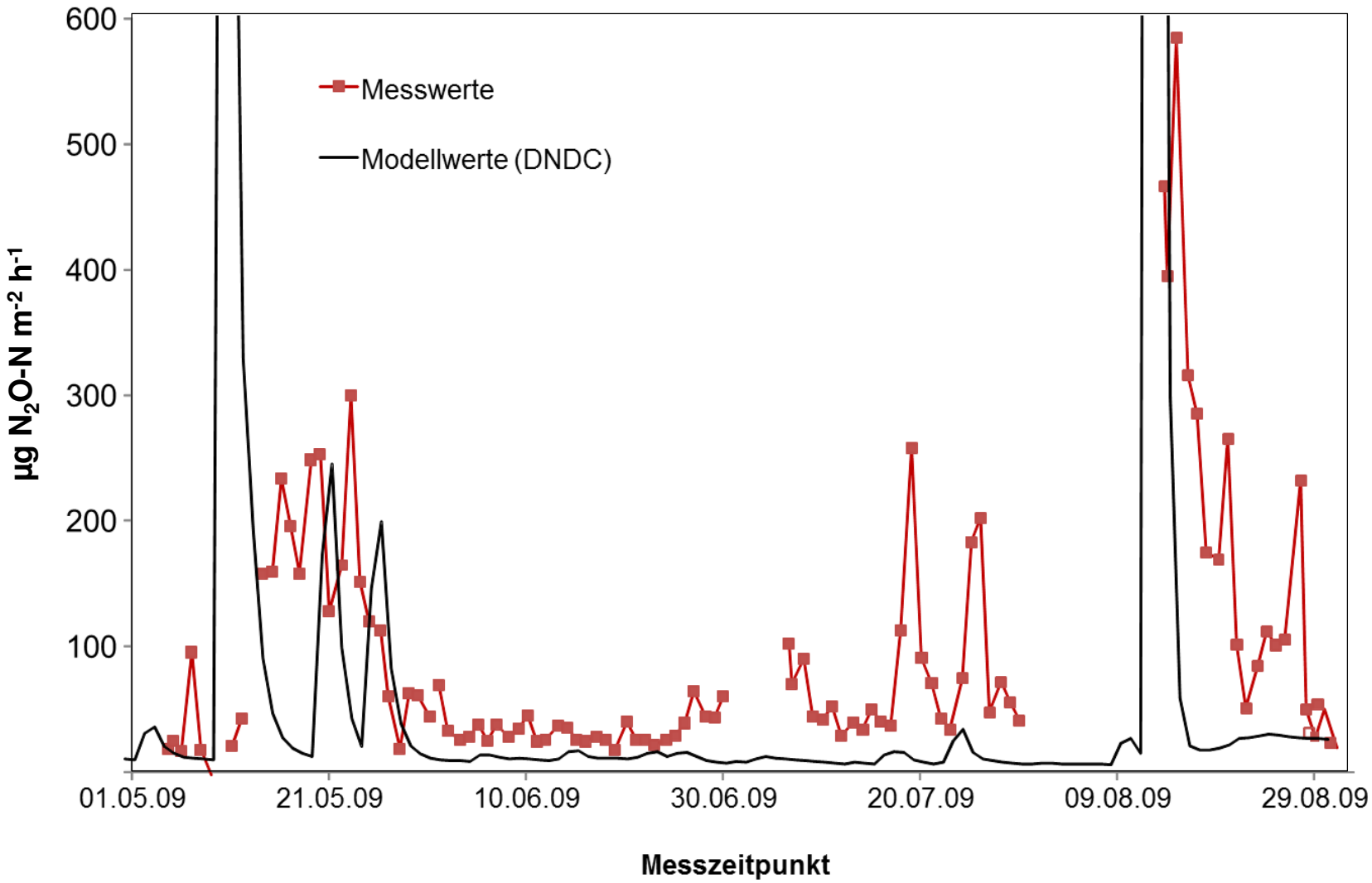
N_2O-Emissionen im Energiepflanzen-Fruchtfolgeversuch

Viehhausen (Peter, Schmid, Munch & Hülsbergen 2010)



N_2O-Emissionen im Energiepflanzen-Fruchtfolgeversuch

Viehhausen, Winterweizen mit Biogasgülle (Peter et al. 2012)



Weizenertrag (t ha^{-1}) ökologischer und konv. Anbausysteme

Systemversuch Viehhausen (Bryzinski & Hülsbergen 2014)

	Ökologischer Landbau			
	Markt-frucht	Milchvieh -Gülle	Milchvieh -Stalldung	**Biogas**
Vorfrucht	LKG	LKG	LKG	**LKG**
2011	4,3^{a}	5,5^{b}	5,3^{ab}	**5,4**^{ab}
2012	3,7^{a}	4,5^{ab}	3,7^{a}	**5,4**^{b}
2013	4,6^{a}	5,6^{ab}	5,3^{ab}	**6,6**^{b}
Mittel	4,2^{a}	5,2^{ab}	4,8^{a}	**5,8**^{b}

Weizenertrag (t ha^{-1}) ökologischer und konv. Anbausysteme

Systemversuch Viehhausen (Bryzinski & Hülsbergen 2014)

	Ökologischer Landbau				**Konventioneller Landbau**			
	Markt-frucht	Milchvieh -Gülle	Milchvieh -Stalldung	**Biogas**	Markt-frucht		Milchvieh-Gülle	
Vorfrucht	LKG	LKG	LKG	**LKG**	KMais	**WRaps**	SMais	**WRaps**
2011	4,3^{a}	5,5^{b}	5,3^{ab}	**5,4**^{ab}	8,5^{c}	**10,6**^{d}	9,7^{d}	**10,5**^{d}
2012	3,7^{a}	4,5^{ab}	3,7^{a}	**5,4**^{b}	9,3^{c}	**11,9**^{d}	10,2^{c}	**11,5**^{d}
2013	4,6^{a}	5,6^{ab}	5,3^{ab}	**6,6**^{b}	9,3^{cd}	**10,9**^{d}	8,9^{c}	**11,0**^{d}
Mittel	4,2^{a}	5,2^{ab}	4,8^{a}	**5,8**^{b}	9,0^{c}	**11,1**^{d}	9,6^{c}	**11,0**^{d}

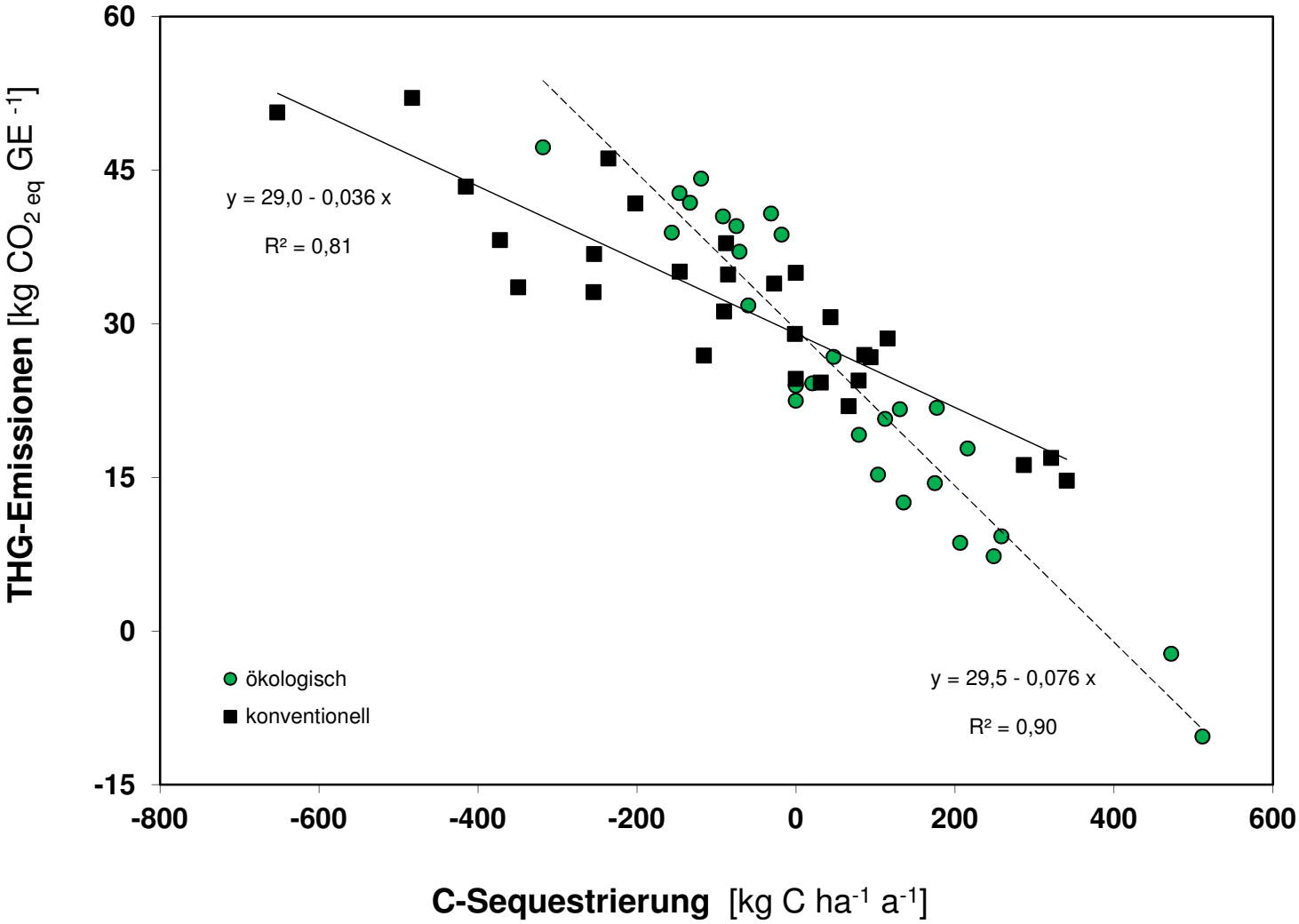
GE-Ertrag (t ha^{-1}) ökologischer und konventioneller Anbausysteme

Systemversuch Viehhausen (Bryzinski & Hülsbergen 2014)

	Ökologisch				konventionell	
	Markt-frucht	**Milchvieh-Gülle**	**Milchvieh-Stalldung**	**Biogas**	**Markt-frucht**	**Milchvieh-Gülle**
2011	4,0 a	8,3 c	8,9 c	6,7 b	9,1 c	11,6 d
2012	4,2 a	7,6 b	8,0 b	7,4 b	10,7 c	11,8 c
2013	3,0 a	6,3 bc	7,3 bc	6,0 b	8,7 cd	10,5 d
Mittel	**3,7 a**	**7,4 bc**	**8,1 c**	**6,7 b**	**9,5 d**	**11,3 e**

Beziehung zwischen C-Sequestrierung und THG-Emissionen

Pilotbetriebe (Schmid, Braun & Hülsbergen 2013)



Nutzen des Projektes

… für die **Landwirtschaft**	Einzelbetriebliche Auswertungen, regionales Bechmarking, Empfehlungen zur Betriebsoptimierung
… für die **Betriebsberatung**	Entwicklung und Erprobung von Werkzeugen zur Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsberatung
… für die **Politikberatung**	Grundlagen für die Nationale Klimaberichterstattung, bessere Datenbasis für die Agrar-Umweltpolitik
... für die **Wissenschaft**	Aufbau eines einmaligen Monitoringsystems und Datensatzes, Methodenentwicklung

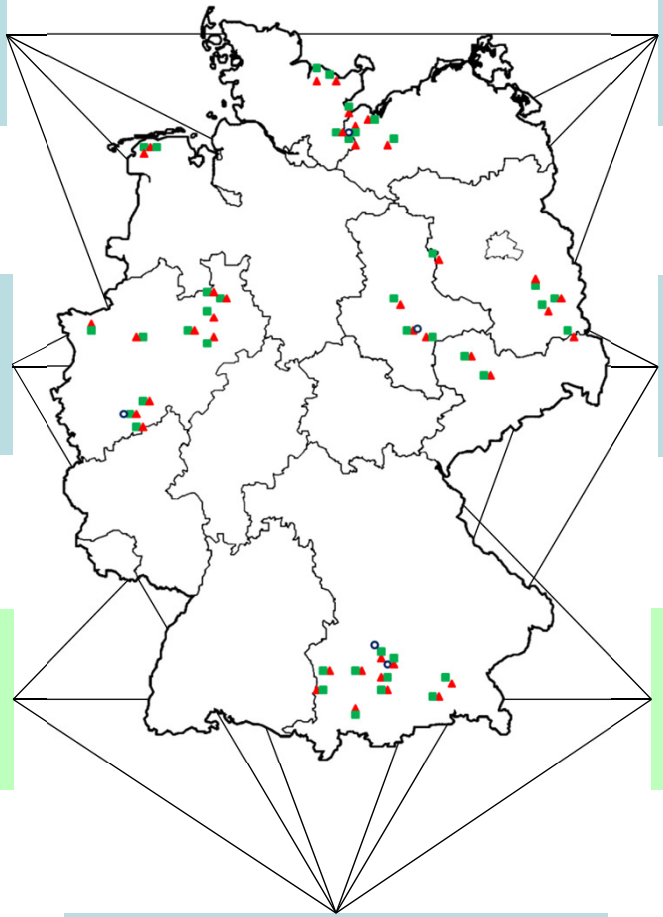
Pilotbetriebe – Ausblick auf künftige Arbeiten

Betriebsoptimierung

Klimaschutz, Emissionsminderung
Steigerung der Ressourceneffizienz

Ressourceneffizienz

Effiziente Nutzung von Boden,
Energie, Nährstoffen



Ökonomische Bewertung

THG-Minderungsstrategien
Maßnahmen zur Effizienzsteigerung

Tierhaltungssysteme

Tiergerechte Haltungsbedingungen
Medikamenteneinsatz

Biodiversität

Biodiversity-Footprint
Biodiversitätsmanagement

Wassernutzungseffizienz

Water-Footprint, Betriebliche
Wassernutzungseffizienz

Beratungsinstrumente

Nachhaltigkeitsberatung
Klimaschutzberatung