

2 Problemstellung und Forschungsbedarf

Kurt-Jürgen Hülsbergen, Gerold Rahmann, Harald Schmid, Hans Marten Paulsen

2.1 Vorbemerkungen

Im Verbundprojekt „*Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme – Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben*“¹ wurde in enger Kooperation von Forschung, Beratung und Praxis eine in Deutschland einzigartige Struktur für Forschungsarbeiten aufgebaut. In verschiedenen Agrarräumen Nord-, West-, Ost- und Süddeutschlands sind 40 ökologische und 40 konventionelle landwirtschaftliche Betriebe nach definierten Kriterien ausgewählt worden. Sie repräsentieren unterschiedliche Betriebstypen, Intensitätsniveaus und Standortbedingungen. In diesen Pilotbetrieben wurden mehrjährig Betriebsdaten erfasst und mit Modellen umfassend ausgewertet sowie leistungsfähige Monitoringsysteme mit georeferenzierten Testflächen eingerichtet.

Von 2008 bis 2013 wurden in den Pilotbetrieben zwei aktuelle Forschungsthemen bearbeitet:

- die Analyse und Bewertung von Klimawirkungen (Emissionen der Treibhausgase (THG) CO₂, N₂O, CH₄) im Pflanzenbau und der Milchviehhaltung sowie die Ableitung von gesamtbetrieblichen THG-Minderungsstrategien,
- die Analyse und Bewertung der ökologischen Nachhaltigkeit in den Bereichen Bodenschutz (Schadverdichtung, Humushaushalt), Energieeffizienz und Stoffkreisläufe (Stickstoffeffizienz und Stickstoffverluste).

Die Projektergebnisse sind in drei Zwischenberichten, in zahlreichen Publikationen und Tagungsbeiträgen (z.B. Blank et al., 2013; Frank et al., 2013; Höhne et al., 2011; Kassow et al., 2010; Kassow et al., 2011; Peter et al., 2011; Paulsen et al., 2013) sowie in einem Forschungsbericht (Hülsbergen und Rahmann, 2013) veröffentlicht worden.

Der vorliegende Forschungsbericht bezieht sich auf Untersuchungen in den Jahren 2013 und 2014. Die Forschungsarbeiten knüpfen direkt an die vorangegangenen Analysen an und basieren auf dem gleichen methodischen Ansatz sowie den gleichen Pilotbetrieben. Allerdings wurde die Datenbasis durch die Aufnahme weiterer Untersuchungsjahre (Vegetationsjahre 2012 und 2013) und die Komplettierung der Datensätze (Schließung von Datenlücken) wesentlich erweitert. Damit steigt auch die Aussagekraft gegenüber bisherigen Auswertungen. Mit den Erhebungsdaten stehen nunmehr 5jährige Datensätze zur Verfügung. Damit wird es möglich, nicht nur die Ausgangssituation der Betriebe zu analysieren, sondern Entwicklungsprozesse auf Betriebsebene hinsichtlich ihrer Klima- und Nachhaltigkeitswirkungen zu bewerten und Optimierungsszenarien abzuleiten.

¹ Die Projekte wurden durch das Bundesprogramm Ökologischer Landbau (Förderkennzeichen 06OE160 und 06OE353) sowie mit Sondermitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz zur nationalen Klimaberichterstattung gefördert. Projektpartner waren die Technische Universität München, das Johann Heinrich von Thünen-Institut, die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, die Bioland Beratung GmbH sowie 80 landwirtschaftliche „Pilotbetriebe“.

2.2 Wissenschaftliche Ziele

Auf der Basis gemessener und erhobener Betriebsdaten wird in den Pilotbetrieben eine Systembewertung der Klimawirkungen vorgenommen, die alle relevanten Treibhausgasflüsse einschließt. Gegenüber bisherigen Arbeiten², die nur Teilsysteme und ausgewählte Stoffströme berücksichtigen oder auf Literaturdaten beruhen, wird damit eine neue Qualität und Bearbeitungstiefe erreicht. Der besondere Wert des Netzwerkes der Pilotbetriebe liegt darin, dass konkrete Situationen in ökologischen und konventionellen landwirtschaftlichen Betrieben (Standortbedingungen, Ertrags- und Leistungsniveau, Futterregime, Haltungsbedingungen etc.) in ihrem Einfluss auf die Klimabilanz erfasst werden, während vorangegangene Studien, auch im Rahmen der Klimaberichterstattung, überwiegend auf Durchschnittswerten der Literatur und stark vereinfachenden Annahmen basieren.

Die bisherigen Projektergebnisse belegen die große Variabilität der flächen- und produktbezogenen Treibhausgasemissionen der Pilotbetriebe. Auch die Nachhaltigkeitsindikatoren weisen gravierende Unterschiede zwischen den Betrieben aus. Die bisherigen Untersuchungen zeigen, dass wirksame Optimierungsansätze und THG-Minderungsstrategien nicht allgemein, sondern nur betriebs- und standortbezogen abgeleitet werden können.

Der im Netzwerk der Pilotbetriebe gewählte transdisziplinäre Untersuchungsansatz hat sich grundsätzlich bewährt. Die aufgebauten Strukturen bieten exzellente Möglichkeiten für Forschungsarbeiten, die auf die bisherigen Untersuchungen aufbauen.

Besonders hervorzuheben ist die Kontinuität der bisherigen Analysen:

- Die Pilotbetriebe haben sich über die gesamte Projektlaufzeit an dem Vorhaben beteiligt.
- Das umfangreiche Monitoring- und Datenerhebungsprogramm wurde in den Pilotbetrieben nach abgestimmten Methoden in hoher Qualität realisiert.
- Die Erhebungsdaten, Mess- und Modelldaten stellen einen einzigartigen Datenpool dar.
- Auf der Grundlage der verfügbaren Daten wurden mit dem Modellen REPRO und GAS-EM Stoff- und Energiebilanzen berechnet sowie Treibhausgasemissionen kalkuliert.

Netzwerk der Pilotbetriebe – Forschungsarbeiten im Zeitraum 2013/14

Die wichtigsten Projektaufgaben in der Untersuchungsphase 2013/14 waren:

- die Datenerfassung in den Pilotbetrieben für die Vegetationsjahre 2012 und 2013. Mit diesem Datensatz können die begonnenen Analysen zu THG-Emissionen fortgesetzt und weiter fundiert sowie neue Fragestellungen, z.B. zur Ressourceneffizienz, bearbeitet werden. Der Datensatz ist auch in Folgeprojekten und in Zusammenarbeit mit externen Kooperationspartnern nutzbar.

² Es gibt inzwischen mehrere internationale Publikationen, die eine Systembewertung der Milchviehhaltung vornehmen (z.B. FAO, 2006 und 2010). Gegenüber früheren Arbeiten haben sie den Anspruch, im Rahmen einer Ökobilanz (Life Cycle Assessment) alle relevanten Treibhausgasflüsse einschließlich der Emissionen durch Landnutzungsänderungen einzubeziehen. Sie geben einen Überblick über die globalen Bedingungen, über Einflussfaktoren und Optimierungsansätze. Sie können aber nicht im Detail die Situation bodenklimatischer Regionen sowie ökologischer und konventioneller Betriebe beschreiben; hierzu fehlt die Datenbasis.

- die umfassende Datenauswertung, differenziert für den Pflanzenbau und die Milchviehhaltung. Auf der Grundlage der verfügbaren Daten wurden mit den Modellen REPRO und GAS-EM detaillierte Stoff- und Energiebilanzen aller Milchviehbetriebe berechnet sowie Treibhausgasemissionen kalkuliert. Einen Schwerpunkt bildeten dabei methodische Arbeiten (Modellvergleiche, Fehlerabschätzungen, Sensitivitätsanalysen) sowie die Ableitung von Schlussfolgerungen für die Klimaberichterstattung im Bereich der Milchviehhaltung.
- die Schließung noch bestehender Datenlücken. Es wurde detailliert überprüft, ob die betrieblichen Datensätze vollständig sind oder noch Datenlücken bestehen (z.B. bei organischen Düngern, Futtermitteln, Bodenanalysen,...); vorhandene Datenlücken wurden geschlossen.
- die gezielte Vorbereitung eines Folgeprojektes im Netzwerk der Pilotbetriebe mit den thematischen Schwerpunkten Ressourceneffizienz (Energie-, Nährstoff-, Bodennutzungseffizienz), Tiergerechtigkeit (Haltungsbedingungen und Medikamenteneinsatz) und Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung sowie Treibhausgasminderung. Hierzu zählen die Detailplanung und Voruntersuchungen zu neuen innovativen Methoden und Untersuchungsansätzen.

An ausgewählten Pilotbetrieben wird untersucht, welche betrieblichen Optimierungen auf der Grundlage der Monitoringdaten, der modellgestützten Analysen und ersten Auswertungen zu Tiergesundheit und Tierwohl nach dem Welfare Quality Protocol® zu erwarten sind.

Wissenschafts-Praxis-Transfer

Im Untersuchungszeitraum 2013/14 bildete der Wissenschafts-Praxis-Transfer einen weiteren Schwerpunkt der Projektarbeiten. Nachdem die Datensätze der Pilotbetriebe wissenschaftlich ausgewertet wurden (Publikationen, Forschungsberichte, Tagungsbeiträge), ging es darum, die für die Betriebsleiter und die Betriebsberatung relevanten Daten zielgruppengerecht aufzubereiten. Hierbei wurde untersucht, wie die Daten und Informationen im Betriebsmanagement optimal nutzbar sind. Dazu wurden in den Untersuchungsregionen Workshops mit jeweils 2 bis 4 teilnehmenden Betrieben (Teilnehmer: Betriebsleiter, Berater, Wissenschaftler) durchgeführt; die Workshops konnten somit auf die Besonderheiten der Betriebe unter Berücksichtigung der jeweiligen Standortbedingungen ausgerichtet werden.

Auf dieser Grundlage wurden Projektarbeiten zur Entwicklung von Beratungsinstrumenten durchgeführt. Als zentrale Frage wurde untersucht, ob die bisher gewonnenen Daten und die neu entwickelten Beratungsinstrumente betriebliche Entwicklungsprozesse wirksam unterstützen können.

2.3 Erhalt und Pflege eines deutschlandweiten Netzwerkes von Pilotbetrieben

Ein wesentliches Projektziel bestand darin, mit dem Netzwerk von Pilotbetrieben optimale Voraussetzungen und Strukturen für langfristige, systemare Forschungsarbeiten zu erhalten. Die Aufrechterhaltung und Pflege des Netzwerkes von 80 Pilotbetrieben dient der Sicherung einer in Deutschland einmaligen Forschungsinfrastruktur. Das Netzwerk ist eine Grundlage für Forschungsarbeiten in den Bereichen ökologische Nachhaltigkeit, Klimawirkungen der Landwirtschaft und Ressourceneffizienz.

Die Pilotbetriebe sind nach genau definierten Kriterien ausgewählt worden. Um ein breites Spektrum an Standort- und Bewirtschaftungsbedingungen zu erfassen, wurden vier Projektregionen gebildet:

- Region Süd: Tertiärhügelland Bayerns (Marktfrucht- und Gemischtbetriebe) und Allgäu (Milchviehbetriebe),
- Region West: Niederrheinische Bucht (Marktfrucht- und Gemischtbetriebe) und Grünland dominierte Mittelgebirgsstandorte (Milchviehbetriebe),
- Region Nord: niederschlagsreiche und niederschlagsarme Diluvialstandorte der Nord- und Ostsee-Küstenregionen (jeweils Marktfrucht-, Gemischt- und Milchviehbetriebe),
- Region Ost: Lößstandorte des mitteldeutschen Trockengebiets (Marktfruchtbetriebe) und Diluvialstandorte der Altmark und des Spreewalds (Gemischt- und Milchviehbetriebe).

Das Projekt wurde so gestaltet, dass die Betriebsleiter und die Betriebsberatung aktiv an dem Gesamtvorhaben teilnehmen konnten. Hierzu dienten unter anderem zahlreiche Betriebsbesuche mit intensiven Diskussionen, die durchgeführten Betriebsleiterinterviews, die betriebsindividuelle Aufbereitung und Erläuterung der Projektergebnisse, die Regional-Workshops. Die aufgebaute Projektinfrastruktur mit den Betrieben, der Datenerfassung, der Datenspeicherung, den Auswertungsverfahren bietet eine längerfristige Perspektive für die Forschung.

2.4 Forschungsbericht

Im vorliegenden Forschungsbericht werden der methodische Ansatz des Projektes und die wichtigsten Ergebnisse der letzten beiden Untersuchungsjahre dargestellt und umfassend diskutiert. Die Ergebnisdarstellung orientiert sich an den Untersuchungsschwerpunkten und Teilprojekten der beteiligten Arbeitsgruppen. Wichtige Zielsetzungen hierbei sind,

- die methodischen Fortschritte und Innovationen darzustellen, beispielsweise die Modellentwicklung und die Verbesserung der Datenbasis für die Modellierung,
- die Ergebnisse der Stoff-, Energie- und Treibhausgasflüssen im Pflanzenbau und der Milchviehhaltung zu bewerten und einzuordnen,
- Strategien zur klimaneutralen Produktivitätssteigerung zu prüfen,
- Beratungsansätze zu Klimaschutz und Nachhaltigkeit zu entwickeln und zu testen.

2.5 Literatur

Blank B, Schaub D, Paulsen HM, Rahmann G (2013) Vergleich von Leistungs- und Fütterungsparametern in ökologischen und konventionellen Milchviehbetrieben in Deutschland Landbauforsch. Appl Agric Forestry Res 1, 63:21-28

Frank H, Schmid H, Hülsbergen K-J (2013) Modelluntersuchungen zu Treibhausgasemissionen der ökologischen und konventionellen Milcherzeugung. In: Neuhoff D. et al. (Hrsg.) Ideal und Wirklichkeit: Perspektiven ökologischer Landbewirtschaftung. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn, 5.-8. März 2013, 664-667

Höhne E, Rücknagel J, Christen O (2011) Relation between structural field parameters and soil physical laboratory measurements. In: Neuhoff, D, Halberg N, Rasmussen IA, Hermansen J, Ssekya C,

Sohn MS, (eds.) (2011) Organic is life – knowledge for tomorrow. Proc. of the 3rd Scientific Conference of ISOFAR 28.09.–01.10.2011, Gyeonggi Paldang, Korea, 25-27

Hülsbergen K-J, Rahmann G (eds.) (2013) Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme – Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 412 p, Thünen Rep 8

Kassow A, Blank B, Paulsen HM, Aulrich K, Rahmann G (2010) Studies on greenhouse gas emissions in organic and conventional dairy farms. Landbauforsch SH 335:65-76

Kassow A, Blank B, Paulsen HM, Rahmann G, Aulrich K (2011) Analyse von Grundfutterqualitäten ökologischer und konventioneller Milchviehbetriebe im Rahmen des Projektes "Klimawirkungen und Nachhaltigkeit von Landbausystemen". In: Leithold G, Becker K, Brock C, Fischinger S, Spiegel A-K, Spory K, Wilbois K-P, Williges U (Hrsg.) Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Justus-Liebig Universität Gießen, 15.-18. März 2011, Tagungsband, 109-110

Paulsen HM, Blank B, Schaub D, Aulrich K, Rahmann G (2013) Zusammensetzung, Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern ökologischer und konventioneller Milchviehbetriebe in Deutschland und die Bedeutung für die Treibhausgasemissionen. Landbauforsch. Appl Agric Forestry Res 1, 63:29-36

Peter J, Schmid H, Schilling R, Munch JC, Hülsbergen K-J (2011) Treibhausgasflüsse beim Anbau von Winterweizen und Klee gras. In: Leithold G, Becker K, Brock C, Fischinger S, Spiegel A-K, Spory K, Wilbois K-P, Williges U (Hrsg.) Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Justus-Liebig Universität Gießen, 15.-18. März 2011, Tagungsband, 147-150

Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme – Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben

Forschungsergebnisse 2013-2014

Kurt-Jürgen Hülsbergen, Gerold Rahmann (Hrsg.)

Thünen Report 29

Bibliografische Information:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikationen in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter www.dnb.de abrufbar.

Bibliographic information:
The Deutsche Nationalbibliothek (German National Library) lists this publication in the German National Bibliography; detailed bibliographic data is available on the Internet at www.dnb.de

Bereits in dieser Reihe erschienene Bände finden Sie im Internet unter www.ti.bund.de

Volumes already published in this series are available on the Internet at www.ti.bund.de

Zitationsvorschlag – Suggested source citation:
Hülsbergen H-J, Rahmann G (eds) (2015) Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme – Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben : Forschungsergebnisse 2013-2014. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 175 p, Thünen Rep 29, doi:10.3220/REP_29_2015

Die Verantwortung für die Inhalte liegt bei den jeweiligen Verfassern bzw. Verfasserinnen.

The respective authors are responsible for the content of their publications.



Thünen Report 29

Herausgeber/Redaktionsanschrift – *Editor/address*

Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
Germany

thuenen-report@ti.bund.de
www.ti.bund.de

ISSN 2196-2324
ISBN 978-3-86576-135-4
DOI:10.3220/REP_29_2015
urn:nbn:de:gbv:253-201505-dn055184-1

Prof. Dr. Kurt-Jürgen Hülsbergen (Hrsg.)
Technische Universität München
Alte Akademie 12
85350 Freising-Weihenstephan
E-Mail: sekretariat.oekolandbau@wzw.tum.de

Prof. Dr. Gerold Rahmann (Hrsg.)
Thünen-Institut für Ökologischen Landbau
Trenthorst 32
23847 Westerau
E-Mail: gerold.rahmann@ti.bund.de

Thünen Report 29

Weihenstephan/Trenthorst, Germany, im Mai 2015