

Steigerung der Ressourceneffizienz durch gesamtbetriebliche Optimierung der Pflanzen- und Milchproduktion unter Einbindung von Tierwohlaspekten

**– Untersuchungen in einem Netzwerk von
Pilotbetrieben**

Kurt-Jürgen Hülsbergen, Harald Schmid, Hans Marten Paulsen (Hrsg.)

Thünen Report 92

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.thuenen.de

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

Zitationsvorschlag – Suggested source citation:
Hülsbergen K-J, Schmid H, Paulsen HM (Hrsg.) (2022) Steigerung der Ressourceneffizienz durch gesamtbetriebliche Optimierung der Pflanzen- und Milchproduktion unter Einbindung von Tierwohlaspekten – Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 540 p, Thünen Rep 92, DOI:10.3220/REP1646034190000

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

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



THÜNEN

Thünen Report 92

Herausgeber/Redaktionsanschrift – Editor/address

Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
Germany

thuenen-report@thuenen.de
www.thuenen.de

ISSN 2196-2324
ISBN 978-3-86576-236-8
DOI: 10.3220/REP1646034190000
urn:nbn:de:gbv:253-202203-dn064672-4

Steigerung der Ressourceneffizienz durch gesamtbetriebliche Optimierung der Pflanzen- und Milchproduktion unter Einbindung von Tierwohlaspekten

**– Untersuchungen in einem Netzwerk von
Pilotbetrieben**

Kurt-Jürgen Hülsbergen, Harald Schmid, Hans Marten Paulsen (Hrsg.)

Thünen Report 92

Prof. Dr. Kurt-Jürgen Hülsbergen (Hrsg.)

Harald Schmid (Hrsg.)

Technische Universität München

Alte Akademie 12

85350 Freising-Weihenstephan

E-Mail: sekretariat.oekolandbau@wzw.tum.de

Dr. Hans Marten Paulsen (Hrsg.)

Thünen-Institut für Ökologischen Landbau

Trenthorst 32

23847 Westerau

E-Mail: hans.paulsen@thuenen.de

Thünen Report 92

Weihenstephan, Trenthorst/Germany, Februar 2022

3 Methodischer Ansatz

Harald Schmid, Hans Marten Paulsen, Kurt-Jürgen Hülsbergen

3.1 Netzwerk Pilotbetriebe

Ein wesentliches Projektziel bestand im Erhalt und der Weiterentwicklung der Forschungsstruktur „Netzwerk von Pilotbetrieben“ mit 40 ökologischen und 40 konventionellen Betrieben. Das Netzwerk der Pilotbetriebe wurde im Vorprojekt (siehe Projektbericht, Hülsbergen und Rahmann, 2013) aufgebaut. Hier wurden auch wesentliche methodische Festlegungen zur Auswahl der Betriebe, zu den Untersuchungsmethoden, zum Datentransfer und Informationsaustausch getroffen. Diese grundlegenden Untersuchungsmethoden und -prinzipien wurden beibehalten, jedoch durch neue Untersuchungs- und Forschungsansätze ergänzt. Nachfolgend wird der methodische Ansatz beschrieben.

Kriterien der Betriebsauswahl

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).

Betriebsauswahl

Die untersuchten Betriebstypen sind:

- Marktfruchtbetriebe (Viehbesatz < 0,1 GV/ha),
- Gemischtbetriebe mit Marktfruchtbau und Milchviehhaltung,
- Milchviehbetriebe.

In jeder der vier Projektregionen wurden 10 ökologische Betriebe und 10 benachbarte konventionelle Betriebe ausgewählt, die jeweils Betriebspaare bilden, die unter ähnlichen Standortbedingungen wirtschaften. Die Auswahl erfolgte anhand der in Tabelle 3.1-1 dargestellten Kriterien.

Tabelle 3.1-1: Kriterien für die Auswahl der Betriebe

Kriterium	Milchviehbetrieb	Gemischtbetrieb	Marktf Fruchtbetrieb
Erwerbsart	Vollerwerb		
Betriebsgröße	über dem regionalen Durchschnitt		
Ökologische Bewirtschaftungszeit	mindestens 7 Jahre		
Tierbesatz, Milchvieh (GV ha ⁻¹)	> 0,5	0,1 – 0,5	< 0,1
Leistungs- und Ertragsniveau	Spreizung über die regionale Spannweite		
Anteil Grünlandfläche			< 10 %
Anteil Weizen am Ackerland			≈ 20 %
Milchviehrasse	Holstein, Fleckvieh, Braunvieh		
Haltungssystem	Laufstall mit Variationen (Weidegang, Laufhof)		
Dokumentation	Bereitschaft digitale Ackerschlagkartei zu nutzen/einzuführen		
Buchführung	Erforderlich		
Ökonomische und soziale Indikatoren	Bereitschaft, erforderliche Daten zu liefern		
Betriebspaare und Flächenpaare	Mitarbeitwillige Betriebspartner		
Bereitschaft zur langfristigen Zusammenarbeit	Erforderlich		
Synergien zu ähnlichen Projekten	Vorteil: Nutzung bereits erhobener Daten		

Den Betriebsleitern wurden die Ziele des Projekts, das methodische Vorgehen und die Mitwirkung der Betriebe während der Projektlaufzeit dargelegt.

Die konventionellen Partnerbetriebe wurden nach den gleichen Kriterien wie die ökologischen Pilotbetriebe ausgewählt. Wichtig war die räumliche Nähe zum ökologischen Partnerbetrieb (möglichst direkt angrenzende Flächen mit ähnlichen Bodeneigenschaften). Zudem sollten die ökologischen und konventionellen Partnerbetriebe auf einem vergleichbaren Leistungsniveau (jeweils für den ökologischen und konventionellen Landbau standorttypische Milchleistungen und Getreideerträge) wirtschaften und im Wesentlichen eine regionaltypische Betriebsausrichtung aufweisen.

Bei der Auswahl der ökologischen Betriebe kam es darüber hinaus darauf an, verschiedene Anbauverbände einzubeziehen (Tabelle 3.1-2), wobei auch regionale Unterschiede (Biopark, Gäa in der Region Ost, Biokreis in der Region Süd) zum Tragen kamen.

Tabelle 3.1-2: Anbauverbände der ökologischen Betriebe

	Region Süd	Region West	Region Ost	Region Nord	Summe
Gesamt	10	10	10	10	40
Bioland	6	6	3	6	21
Naturland	2	1	1	1	4
Demeter	1	3	2	1	6
Biopark				2	2
Biokreis, Gää, Ökohof	1		2		3
EU			2		2

Für besonders aufwändige Analysen wurden in Projektphase 1 zusätzlich nahegelegene Versuchsstationen der beteiligten Forschungseinrichtungen einbezogen. Den Pilotbetrieben wurden einheitliche Nummern zugeordnet (Tabelle 3.1-3), die während der gesamten Projektlaufzeit von allen Partnern verwendet werden.

Tabelle 3.1-3: Nomenklatur der Pilotbetriebe

Nr.	Betrieb/Region	Bewirtschaftung
01	Versuchsstation Viehhausen (TUM)	Öko
02	Versuchsstation Scheyern (Helmholtz Zentrum München)	Öko
03	Versuchsstation Scheyern (Helmholtz Zentrum München)	Konv
04	Versuchsbetrieb Wiesengut (IOL)	Öko
06	Lehr- und Versuchsstation Bad Lauchstädt (MLU)	Öko
08	Versuchsbetrieb Trenthorst – Milch (TI)	Öko
09	Versuchsbetrieb Trenthorst – Marktfrucht (TI)	Öko
10-19	Pilotbetriebe Süd	Öko
20-29	Pilotbetriebe Süd	Konv
30-39	Pilotbetriebe West	Öko
40-49	Pilotbetriebe West	Konv
50-59	Pilotbetriebe Ost	Öko
60-69	Pilotbetriebe Ost	Konv
70-79	Pilotbetriebe Nord	Öko
80-89	Pilotbetriebe Nord	Konv

Die Lage der Pilotbetriebe ist in Abbildung 3.1-1 dargestellt. Durch diese regionale Gliederung werden sehr unterschiedliche Boden-Klima-Regionen einbezogen. So sind die Klimabedingungen des maritimen Nordens, der trocken-kontinentalen Mitte, des niederschlagsreichen Südens sowie des mild-feuchten Westens der Bundesrepublik Deutschland und die jeweils standorttypischen Böden berücksichtigt.

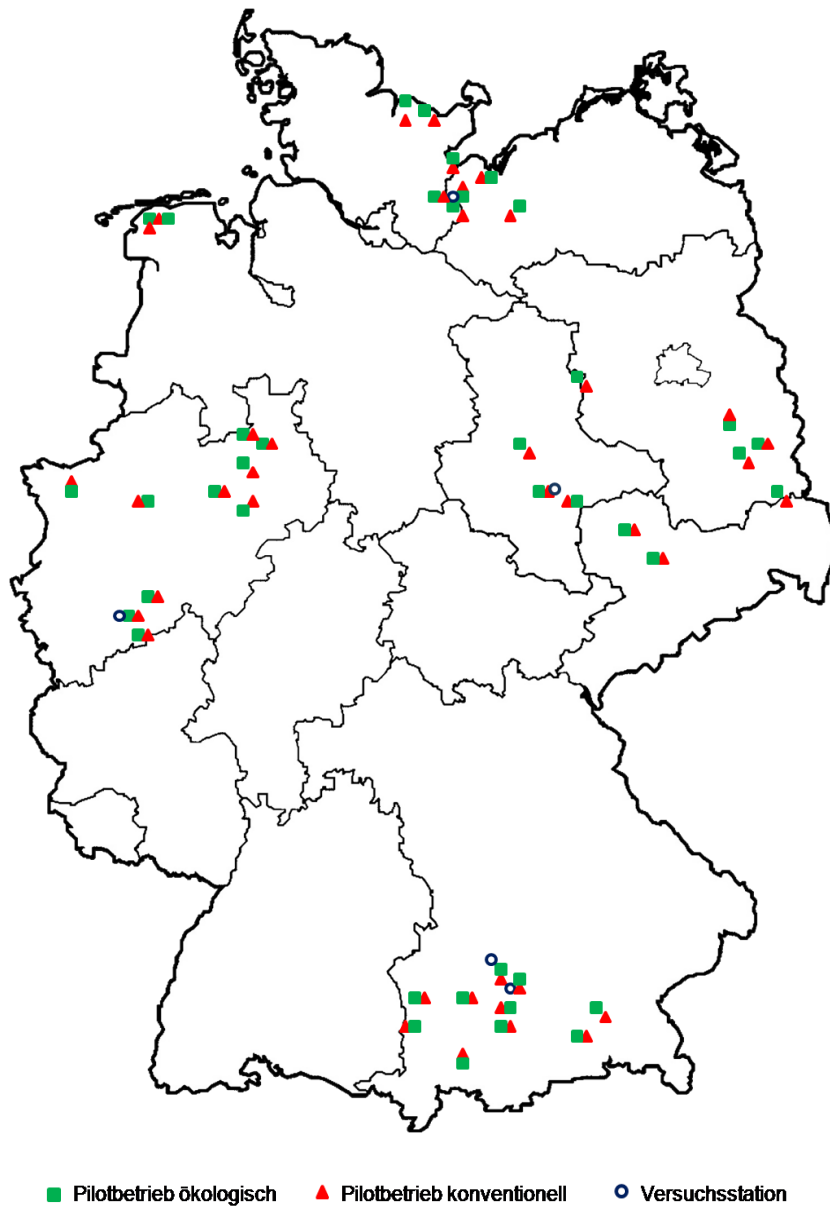


Abbildung 3.1-1: Lage der Pilotbetriebe und Versuchsstationen.

Es wird nicht der Anspruch erhoben, flächendeckende, repräsentative Aussagen für die Landwirtschaft in Deutschland zu treffen. Vielmehr sollen charakteristische und regionstypische Betriebsbeispiele untersucht, Tendenzen aufgezeigt und allgemeine Schlussfolgerungen gezogen werden.

3.2 Datenerfassung, Monitoring, Analytik

3.2.1 Flächenauswahl und Anlage von Testflächen

Je Pilotbetrieb wurden bis zu 9 Testflächen innerhalb größerer Schläge (> 1 ha) angelegt (siehe Hülsbergen und Rahmann, 2013). Die Auswahl der Testflächen erfolgte durch die Bearbeiter vor Ort anhand der Fruchtartenliste des Betriebs, unter Berücksichtigung von Standortkarten (Reichsbodenschätzung, Konzeptbodenkarte) und einer Geländebegehung. Die Homogenität der Testflächen wurde durch Einstiche mit einem Bohrstock überprüft.

Die Testflächen wurden stationär angelegt, d. h. sie wechseln im Untersuchungszeitraum nicht mit der Fruchtfolge. Die Kern-Testflächen, auf denen die überwiegende Zahl der Untersuchungen stattfindet, haben eine Größe von 20 x 20 m, die in vier Quadranten (Wiederholungen) zu je 10 x 10 m eingeteilt wurden. Die Testflächen wurden mittels hochgenauen GPS vermessen. Die Anordnung der Testflächen ist in Abbildung 3.2-1 dargestellt.

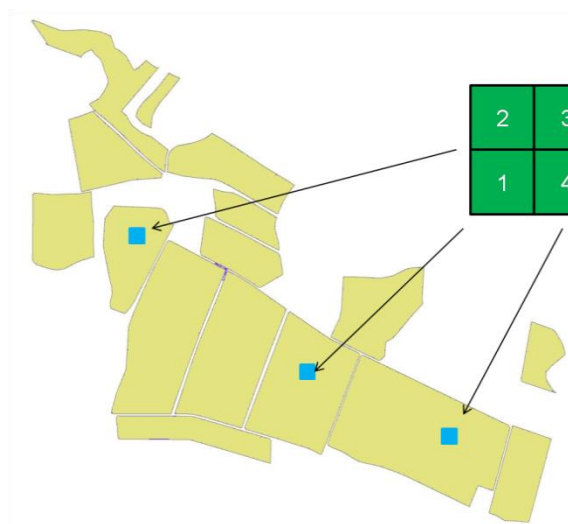


Abbildung 3.2-1: Lage der Testflächen innerhalb der Schläge eines Pilotbetriebs.

Die Auswahl der Testflächen erfolgte nach den Kriterien:

- langjährige Nutzung als Ackerland (kein Grünlandumbruch in den letzten 20 Jahren) bzw. langjährige Nutzung als Grünland (keine Umwandlung von Ackerland in Grünland in den letzten 20 Jahren),
- Beachtung von typischen Standortbedingungen und Zuordnung der Bodendaten (inkl. Kartenmaterial),
- Zuordnung der Testflächenpaare (ökologisch – konventionell) anhand der Bodenkenndaten,
- Sonstige Auswahlkriterien (Besichtigung vor Ort, Befragung des Betriebsleiters):
 - homogene Fläche, typische Bodenform des Betriebes (Extreme vermeiden),
 - ebene oder nur leicht geneigte Flächen (keine Hanglage, kein Kolluvium),

- vergleichbares Höhenniveau der Testflächenpaare,
 - kleinräumige Geländegestaltung (Hecken, Feldgehölzen, Wäldern, etc.) vermeiden,
 - Mindestabstand vom Feldrand 20 m (besser doppelter Fahrgassenabstand),
 - keine ehemaligen Mietenplätze, Wege, Siedlungsplätze, Gräben etc.,
 - keine stauvernassten oder zeitweilig zur Stauvernasung neigende Flächen,
 - keine Auffälligkeiten im Wuchsbild der Vegetation.
- Bodenprofilansprache der Testflächenpaare (Bohrstock): Übereinstimmung bei folgenden gemeinsamen pedogenen Merkmalen:
 - Abfolge und Mächtigkeit der Horizonte,
 - horizontweise Bodenfarbe,
 - horizontweise Bodenart,
 - horizontweiser Carbonatgehalt (HCL-Test),
 - vergleichbare Durchwurzelungstiefe.

Auf eine möglichst enge räumliche Nähe zwischen den ökologischen und konventionellen Flächen wurde geachtet. Eine ideale Anordnung zeigt Abbildung 3.2-2.

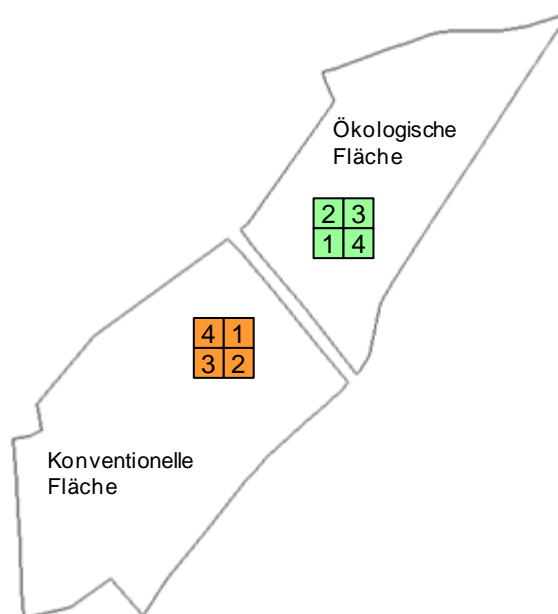


Abbildung 3.2-2: Ideale Anordnung von ökologischer und konventioneller Testfläche.

Um die Testflächen wurde ein Schutzstreifen von 3 bis 5 m vorgesehen. Außerhalb dieses Schutzstreifens sind die Flächen für destruktive Beprobungen, z. B. Profilgruben (Abbildung 3.2-3). Die Lage der jeweiligen Testflächen, Quadranten und Zusatzflächen wurde allen Projektbeteiligten zugänglich gemacht und wurde im Methodenhandbuch festgehalten. Jeder Quadrant erhielt eine eindeutige Kennzeichnung.

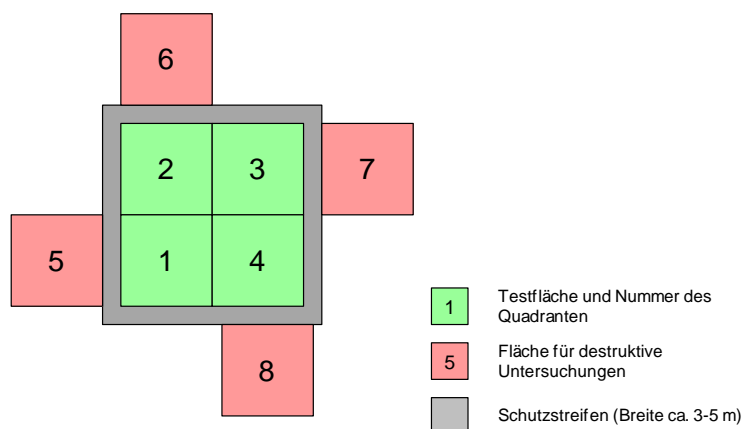


Abbildung 3.2-3: Anordnung der Testflächen und Zusatzflächen.

3.2.2 Analyse von Boden-, Pflanzen-, Futter- und Düngerproben

Die verwendeten Analysemethoden für die Untersuchung von Boden-, Pflanzen-, Futter- und Düngerproben sind im Forschungsbericht 2013 (Hülsbergen und Rahmann, 2013) detailliert beschrieben. Da im Untersuchungszeitraum 2014 bis 2021 andere Forschungsschwerpunkte bestanden, wird hier auf eine Darstellung dieser Methoden verzichtet.

3.2.3 Betriebsdaten

Auf den Pilotbetrieben wurden allgemeine Betriebs- und Standortdaten sowie jahresspezifische Bewirtschaftungsdaten erfasst. Die Datenaufnahme umfasste die Daten auf der untersten Bewirtschaftungsebene im Pflanzenbau (Schlag bzw. Teilschlag) und in der Tierhaltung (Stallbereich: Tiere gleicher Leistungs-, Alters-, Fütterungsklassen). Die erfassten Daten sind in Tabelle 3.2-1 aufgelistet.

Tabelle 3.2-1: Parameter der Betriebsdatenerfassung

Analyseschwerpunkt	Erfasste Betriebsdaten
Standortparameter	
Schlagdaten	Schlagnummer, -name, Größe, Entfernung zum Hof, Schlagkonturen (GIS)
Standort- und Bodendaten	Bodenart, Bodenzahl, Ackerzahl/Grünlandzahl, Zustandsstufe, Bodenform
Bodenchemie	Bodenuntersuchungsdaten (incl. Termin und Tiefe): pH, P, K,
Pflanzenbau	
Fruchtarten	Haupt-, Zwischenfrüchte, Untersaaten, Sorte
Saatguteinsatz	Herkunft, Termin, Menge, Art des Saatgutes
Düngung (mineralisch und organisch)	Mittel, Termin, Menge (optional Inhaltsstoffe) Zukauf und Verkauf (org. Dünger)
Pflanzenschutz	Mittel, Termin, Menge
Ertrags- und Qualitätskennzahlen	für Haupt-, Nebenprodukt, Zwischenfrüchte, Untersaaten Anzahl der Ernten (Schnitte bzw. Nutzungen); Leguminosenanteil Termin, Menge (optional Inhaltsstoffe)
Produktverwendung	für Haupt-, Nebenprodukt, Zwischenfrüchte, Untersaaten Verwendung: z. B. Gründüngung, Originalsubstanz, Silage, Heu, etc. Verbleib: z. B. Verkauf, Lager, Saatgut, Futter, Biogasanlage, etc.
Verfahren	Termin, Schlepper, Maschinen und Geräte Arbeitsbreite und -tiefe Leistung, Leergewicht, Nutzlast, Tankvolumen Bereifung, Luftdruck (optional Kraftstoffverbrauch)
Lagerhaltung	
Produktlager, PS-Lager, Düngemittellager	Ort, Grunddaten Lager, Lagerbeschreibung Termin, ein- und ausgelagerte Menge (Lagerprotokoll) Lagerung, Lagerbedingungen, Lagerdauer
Tierhaltung	
Tierbestand und Tierartenstruktur	Tierart und -rasse, Produktionsrichtung Aufstallungsart, Haltungssystem, Melksystem Auszüge aus der HIT-Datenbank
Tierleistung	Lebendgewicht, Anfangs- u. Endgewicht, Tageszunahme, Mastdauer Leistung bzgl. Milch, Eier, Wolle, Inhaltsstoffe, etc. Anzahl der Nachkommen, Durchgänge, Säuetage
Zu- und Verkauf, Verluste	Tiere und tierischer Produkte, Termin, Menge (optional Inhaltsstoffe)
Tiergesundheit	Gesundheitliche Probleme, Medikamenteneinsatz
Futtereinsatz	Weidesystem, Weidetage (Termin) Fütterungssystem, -verfahren, -technik, Futtereinsatz Weide und Stall, Futterrationen Eigen- und Zukaufsfutter (incl. Mineralfutter), Menge (optional Inhaltsstoffe)
Stallhaltungssystem	Aufstallung, Stallart, Bauart, Technik, Wirtschaftsdüngerlager, Lagerdauer, Zwischenlager, Stroheinsatz, Anfall organischer Dünger, Verarbeitung (Zwischenlager), Menge, (optional Inhaltsstoffe, TS)
Milchproduktion	Grunddaten, Melksystem, Milchlagerung, Kühlung

3.2.4 Klima- und Witterungsdaten

Die Klima- und Witterungsdaten wurden vom Deutschen Wetterdienst bereitgestellt.

Es wurden aktuelle Witterungsdaten, beispielsweise zur Modellierung der Bodenfeuchtedynamik auf ausgewählten Testflächen als Eingangsgrößen für das Modell zur Bodenschadverdichtung (Projektphase 1) sowie als Information zur Interpretation der Ertragsdaten benötigt.

- Langjährige Daten: Temperatur (°C)
 Niederschlag (mm)
 R-Faktoren und R-Faktorenverteilung

- Aktuelle Daten für die Bodenfeuchtedynamik (0 – 60 cm)
 FK (Vol%)
 PWP (Vol%)
 nFK (Vol%)
 nFK (%)

- Aktuelle Daten: Temperatur (°C)
 Niederschlag (mm)
 Luftfeuchtigkeit (%)
 Sonnenscheindauer (h) bzw. Globalstrahlung (J cm^{-2})
 Windgeschwindigkeit (m s^{-1})
 Potentielle und aktuelle Evapotranspiration (mm)

3.3 Kommunikationsstruktur in der Projektphase ab 2014

3.3.1 Einleitung

Im Projekt „Pilotbetriebe“ arbeiteten in der Projektphase ab 2014 vier Arbeitsgruppen mit unterschiedlichen Schwerpunkten: Pflanzenbau, gesamtbetriebliche Stoff- und Energieflüsse, Ressourceneffizienz (TUM), Tierhaltung, Tierwohl und Arzneimitteleinsatz, Datentransfer und Datenbank (Thünen), Betriebswirtschaft und Politikkonzepte (Thünen), Beratung, Datenaufnahme, Information der Betriebe, Beratungswerkzeuge (IfÖL). Die Zusammenarbeit zwischen den Arbeitspaketen, der Erkenntnisaustausch, die thematische Vernetzung, die konsistente Datenerhebung auf den Betrieben, der Datentransfer zwischen den Arbeitsgruppen, der Datenrückfluss auf die Betriebe und die Einbindung der Betriebsleiter mussten organisiert werden. Das Kapitel stellt die wesentlichen Grundzüge der Kommunikationsstruktur und der Datenhaltung im Projekt in kurzer Form dar.

3.3.2 Daten, Datenbank, Datenaustausch, Datenrechte

Im Projekt wurden Daten direkt auf Praxisbetrieben und aus vorhandenen Datenbanken erfasst. Aufgrund der Vielfalt der Fragestellungen mussten heterogene Datensätze aufgenommen, verarbeitet und bereitgestellt werden. Zu Beginn der ersten Phase des Projekts „Pilotbetriebe“ im Jahr 2009 sollte die Datenbank Nutriweb als universelles, zentrales Erfassungstool für die Betriebsdaten für die beteiligten Landwirte und die Mitarbeiter der Beratungs- und Forschungseinrichtungen dienen (Hülsbergen und Rahmann, 2013, 2015). Daten sollten von dort zentral für Forschungs- und Beratungszwecke eingegeben und abgerufen und Ergebnisse zur Nutzung in den Betrieben rückgespielt werden. Der Ansatz konnte sich aufgrund der unterschiedlicher Nutzerbedürfnisse jedoch in der Projektlaufzeit bis 2014 nicht durchsetzen. In Fortführung des Projekts wurde darauf reagiert und im Datenmanagement nur noch die Sicherung verschiedener Datentypen für eine nutzerspezifische Zusammenstellung angestrebt. Für die Projektfortführung ab 2014 waren für das Datenmanagement folgende Ziele definiert:

1. Schneller und unkomplizierter Datenaustausch zwischen den beteiligten Wissenschaftlern,
2. Aufbau einer Datenbank zur mittelfristigen Sicherung der Daten sowie zur Unterstützung von komplexeren Auswertungen,
3. Anpassung der Webseite des Projekts (www.pilotbetriebe.de) in der Fortführung des Projekts und Darstellung wichtiger Projektinformationen.

Das erste Ziel diente der operativen Unterstützung der beteiligten Wissenschaftler. Mit dem Aufbau einer eigenen Datenaustauschplattform als Cloudlösung ist dieses Ziel bereits früh in der Projektlaufzeit erreicht worden. Die Datenbank wurde erst später eingerichtet und für die Ablage von Daten bzw. für direkte Verknüpfungen verfügbar gemacht. Darüber hinaus waren zum Teil viele Transformationsschritte notwendig, um Datensätze zu homogenisieren bzw. für weitere Auswertungen nutzbar zu machen.

Im Folgenden werden die im Projekt anfallenden Datentypen und die angewandten technischen Verfahren zur Datenaufbereitung, Transformation und Speicherung beschrieben. Dabei wurden im Projekt verschiedene Datenfunktionen unterschieden. „Urdaten“ waren dabei, die vor Ort physisch erhobenen Daten, wie zum Beispiel händisch ausgefüllte Interviewbögen oder Fotos, die ggf. als Scan oder Datei in der Datenaustauschplattform oder in schriftlicher Form abgelegt wurden (Tabelle 3.3-1). Aus diesen Urdaten

werden durch die elektronische Erfassung „Rohdaten“. Dies erfolgte im Regelfall durch Abschreiben nach Excel. Wurden diese Daten vor der Weiterverwendung aufbereitet, z. B. bei der Zusammenfassung der Tierbestandsdaten zu Durchschnittsbeständen, waren dies „Zwischendaten“. Daten, die bei der Berechnung in eingesetzten Modellen entstanden waren „Ergebnisdaten“.

Tabelle 3.3-1: Datenquellen im Projekt Pilotbetriebe 2014-2020

Datenquellen	Urdaten aus
Erhebungsdaten auf Betrieben	
Flächenbewirtschaftungsdaten	Interview, vorliegende elektronische/schriftliche Aufzeichnungen
Tierwohl nach Welfare Quality®	händisch nach Protokoll
Betriebsleiterinterview	fragebogengestützt, händisch
Stallumgebung/-flächen	nach Leitfaden/Skizze
Tierarzneimittel	Stallbücher, AuA-Belege, z.T. aus Herdenmanagementsoftware
Betriebswirtschaftliche Daten	Interview, Jahresabschlüsse
Datenbanken	
Herkunfts- und Informationssystem Tier (HIT)	Bei Zustimmung zentraler Abruf
Milchleistungsprüfung	Abruf ADIS Dateien von LKV, VIT-Verden, Ausgabe an Excel über ITB Herdenmanagement

Tabelle 3.3-2: Software und Programmiersprachen zur Datenaufbereitung im Projekt Pilotbetriebe 2014-2020

Bezeichnung	Genutzt für
Power Query Formula Language (M)	Routineabfragen aus gleichartigen Dateien aus HIT, MLP-Daten, mit Fehlerdiagnose beim Auslesen aus REPRO
Python → Datenoperationen	komplexen Datentransformationen z: B. Interpolation täglicher Milchmenge pro Tier, Zuordnung zu Medikamentenanwendung und Wartezeiten
Data Analysis Expressions (DAX)	Generieren von Kennzahlen aus Datenbanken, z. B. Tagesgenaue Tierzahlen und Altersstrukturen aus HIT-Daten, MLP Herdenparameter
MySQL: AddIn für Excel, Data Wizard, WorkBench	Erstellen von Tabellen in der Datenbank, Datenupload, Administration in der MySQL-Datenbank
REPRO	Gesamtbetriebliche Stoff- und Energieflüsse, Bilanzen

Alle Daten wurden von den Arbeitsgruppen selbst verwaltet. Auf der serverbasierten Datenbank können geprüfte Roh-, Zwischen- und Ergebnisdaten durch die Arbeitsgruppen abgelegt und ggf. für die spätere Nutzung archiviert werden.

Hinsichtlich der *Datenrechte* unterschrieben die Betriebsleiter der Pilotbetriebe Einverständniserklärungen zur Nutzung aller erhobenen Daten für projektspezifische Auswertungen. Dabei wurde zugesichert,

dass Anonymität gewahrt wird und die Daten und Ergebnisse nicht einzelnen Betrieben zugeordnet werden können. Zusätzlich wurden Einverständniserklärungen für den Abruf von Daten zu Tierbeständen aus der HIT Tierdatenbank, zu den Ergebnissen der Milchleistungsprüfung von Landeskontrollverbänden und zur Übermittlung von Informationen und Daten von Tierärzten schriftlich eingeholt. Die die Pilotbetriebe betreffenden Daten sind durch diese Vereinbarungen nicht öffentlich frei verfügbar. Eine Datenherausgabe an externe Institutionen kann nur auf gezielte Anfragen an die Leitungen der Arbeitspakete und in anonymisierter Form für genau definierte Nutzungen unter Wahrung der Schutz- und Autorenrechte erfolgen. Dies ist zum Beispiel erfolgt für

- Einfließen von Daten des Projektes in Ergebnisse des Projektes BERAS Implementation,
- Einfließen der Daten des Projektes in die vom BÖLN geförderte Studie „Leistungen des ökologischen Landbaues für Umwelt und Gesellschaft“ (Kap. „Ressourcen-, Stickstoff- und Energieeffizienz“),
- die IFEU Studie „Ökologische Fußabdrücke von Lebensmitteln und Gerichten in Deutschland“ (Reinhardt et al., 2020),
- Einfließen der Daten des Projektes in die Studie „Entwicklung von Indikatoren zur Bewertung der Ertragsfähigkeit, Nutzungsintensität und Vulnerabilität genutzter Böden in Deutschland“ – SOIL-DE (FKZ: 281B301816).

Die *Webseite des Projekts* wurde in der Projektlaufzeit regelmäßig aktualisiert und enthält Informationen zum Projekt, die Veröffentlichungen in Zusammenhang mit dem Projekt und den Zugang zu den Online Beratungstools, dem „Tierwohl-Tool Milchvieh“ und dem Humus-, Nährstoff-, Energie- und Treibhausgasbilanzrechner „Hunter“ (Abbildung 3.3-1).

Klimawirkungen und Nachhaltigkeit von Landbausystemen

Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben

[Home](#) | [Projekt](#) | [Forschung](#) | [Pilotbetriebe](#) | [Wissenstransfer](#) | [Partner](#) | [Kontakt](#)

Wissenstransfer

Beratungswerkzeuge

AKTUELL: HUNTER zum Download : Mit dem Rechner HUNTER können Sie sich auf die Jagd nach Schwachstellen im Pflanzenbau machen und sich mit anderen Betrieben vergleichen. Der Rechner basiert auf Excel und stammt vom wissenschaftlichen Programm REPRO ab. Sie können Bewirtschaftungsdaten eingeben und erhalten eine Übersicht zu Humus-, Nährstoff-, Treibhausgas- und Energiebilanzen Ihres Pflanzenbaus. Durch die Abänderung von Daten können Sie Optimierungsmöglichkeiten ermitteln. Das Programm richtet sich an Berater und versierte Landwirte. : » [Download](#)

AKTUELL: Tierwohl-Tool Milchvieh zum Download : Hier können Sie sich ein einfaches, selbsterklärendes Excel-Werkzeug herunterladen, mit dem Sie in kurzer Zeit eine erste Einschätzung des Tierwohls bei Ihren Milchkühen vornehmen können. Es basiert auf den aktuellsten Beratungsempfehlungen und Sie können sich mit den Ergebnissen von den Pilotbetrieben vergleichen. : » [Download](#)

Beraterworkshop : Excel-basierte Beratungswerkzeuge Humus-, Nährstoff-, Energie-, Treibhausgasbilanzrechner und Tierwohl-Tool Milchvieh, 12.04.2018 Braunschweig :

Infoblatt Tierwohl-Tool-Milchvieh :

Beiträge zur Abschlussstagung am 15. Januar 2019 in Braunschweig

Projektbezogene Veröffentlichungen

Schulz et al. (2020) Welfare of dairy cattle in summer and winter – a comparison of organic and conventional herds in a farm network in Germany. *Landbauforschung - J Sustainable Organic Agric Syst* 70(1):83–96, DOI:10.3220/LBF1608034952000 [Download](#)

Becker et al. (2020) Mit HUNTER gegen Schwachstellen. *B&B Agrar* 2/2020, 16-17. [Download](#)

Frank et al. (2019) Modelling greenhouse gas emissions from organic and conventional dairy farms. *Landbauforschung - J Sustainable Organic Agric Syst* 69(1):37–46, DOI:10.3220/LBF1584375588000 [Download](#)

Becker et al. (2019) POSTER. Optimierung von Nachhaltigkeitsindikatoren im Pflanzenbau mithilfe des Beratungstools HUNTER. In: *KTBL (2019) Kühlen Kopf bewahren – Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel*, vom 20. bis 21. März 2019, Darmstadt [Download](#)

Becker et al. (2019) Optimierung von Nachhaltigkeitsindikatoren im Pflanzenbau mithilfe des Beratungstools HUNTER. In: *KTBL (2019) Kühlen Kopf bewahren – Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel*, *KTBL-Tagung vom 20. bis 21. März 2019, Darmstadt*, 330-334 [Download](#)

Schulz et al. (2018) Greenhouse gas emissions of organic and conventional dairy farms – results from a pilot farm network in Germany. In: Heidecke C, Montgomery H, Stalb H, Wollenberg L (Eds.) *International Conference on Agricultural GHG*

Abbildung 3.3-1: Reiter Wissenstransfer auf der Webseite www.pilotbetriebe.de.

3.3.3 Projekttreffen

Der direkte Austausch zwischen allen Projektpartnern fand zweimal jährlich in Projekttreffen statt. Zusätzlich trafen sich die Projektpartner für die Vorbereitung der Workshops auf und mit den Betrieben in der jeweiligen Region. Die Treffen mit den Betriebsangehörigen und ggf. deren externen Berater fanden auf den Betrieben selbst oder an zentralen Orten statt

3.3.4 Workshops

Zentrales Element der Beteiligung der Betriebsleiter waren die „Rückmeldeworkshops“, auf denen die Ergebnisse zu den Arbeitspaketen vorgestellt und diskutiert wurden. Auf den Workshops wurden für den Betrieb in Frage kommende Optimierungsansätze für die Verbesserung von Ressourceneffizienz, Tierwohl und Arzneimitteleinsatz diskutiert. Es wurde abgestimmt, welche Optimierungsansätze auf dem Betrieb denkbar wären. Diese Szenarien flossen sodann in die gesamtbetriebliche Bewertung der Stoff- und

Energieflüsse mit Repro ein und die Berechnung wurde neu vorgenommen. Die Ergebnisse zu den Auswirkungen der Umstellung wurden auf sogenannten „Optimierungsworkshops“ auf den Betrieben erneut vorgestellt.

Zusätzlich wurden – vorrangig auf den Betrieben, auf denen keine Workshops stattfinden konnten – Ergebnisse aus der Betriebsbewertung mit dem Modell Hunter bei Betriebsbesuchen präsentiert. Die Ergebnisse zur Tierwohlbewertung aus 2015 wurden allen Milchviehbetrieben ebenfalls bei Besuchen zur Datenaufnahme direkt übergeben und erläutert.

Ein weiteres Workshop-Format waren „Regionalworkshops“, auf denen die Ergebnisse der Einzelbetriebe vor dem Hintergrund der Ergebnisse aus der jeweiligen Region und dem des gesamten Projektraums erläutert wurden.

3.3.5 Literatur

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

Hülsbergen K-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

Reinhardt G, Gärtner S, Wagner T (2020) Ökologische Fußabdrücke von Lebensmitteln und Gerichten in Deutschland. Ifeu, Heidelberg, 22 p. [https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Reinhardt-Gaertner-Wagner-2020-Oekologische-Fußabdruecke-von-Lebensmitteln-und-Gerichten-in-Deutschland-ifeu-2020.pdf](https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Reinhardt-Gaertner-Wagner-2020-Oekologische-Fu%C3%9Fabdruecke-von-Lebensmitteln-und-Gerichten-in-Deutschland-ifeu-2020.pdf)