Konzept für „Forschungswerkstätten im Ackerbau“

Friedrich Wüstemann, Thomas de Witte

Thünen Working Paper 228

Dies ist eine Publikation/Veröffentlichung im Rahmen des bundesweiten Monitorings der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften (MonViA), gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Im Auftrag des BMEL sind insgesamt 12 Fachinstitute des Thünen-Institutes und des Julius Kühn-Institutes sowie das Informations- und Koordinationszentrum für Biologische Vielfalt der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung im Vorhaben aktiv.

Friedrich Wüstemann
Dr. Thomas de Witte

Thünen-Institut für Betriebswirtschaft
Bundesallee 63
38116 Braunschweig

Telefon: +49 531 596 5109
Fax: +49 531 596 5199
E-Mail: friedrich.wuestemann@thuenen.de

Thünen Working Paper 228

Braunschweig/Germany, Dezember 2023

Zusammenfassung

Ackerbausysteme in Deutschland stehen vor großen Herausforderungen (z. B. Reduktionsziele für den Pflanzenschutzmitteleinsatz, Nährstoffüberschüsse oder Reduktion des Biodiversitätsverlusts) und müssen daher umfangreich weiterentwickelt werden, um künftig effizient und nachhaltig Nahrungsmittel produzieren zu können. Zahlreiche Bausteine, die zur Lösung der Probleme beitragen können, sind wissenschaftlich erprobt und werden bereits diskutiert (z. B. weitere Fruchtfolgen, mechanische Unkrautbekämpfung, Einsatz digitaler Technologien/teilflächenspezifische Bewirtschaftung). Jedoch werden sie bisher nur unzureichend in praxistauglichen und wirtschaftlich tragfähigen Gesamtkonzepten zusammengeführt und erprobt.

Es gibt bereits zahlreiche Ansätze, um Forschungsergebnisse in die Praxis zu transferieren. Allerdings legen viele dieser Ansätze den Schwerpunkt auf die Demonstration von neuen Verfahren. Das wird jedoch voraussichtlich nicht ausreichen, um die notwendigen Anpassungen zu erreichen. In diesem Working Paper wird daher auf Basis der bisherigen Erfahrungen in Praxis-Forschungsnetzwerken sowie auf Basis von Expertengesprächen ein Gesamtkonzept für die Weiterentwicklung von Ackerbausystemen in Praxis-Forschungsnetzwerken erarbeitet.

Den Kern der angedachten regionalen Forschungswerkstätten bilden sieben bis acht Landwirt*innen gemeinsam mit der (Regional-) Koordination, die die Arbeit organisiert und strukturiert. Darüber hinaus werden Berater*innen, Wissenschaftler*innen sowie weitere Expert*innen in die Arbeit eingebunden. Die Akteure identifizieren die konkreten Herausforderungen im Ackerbau auf ihrem Standort und entwickeln gemeinsam Lösungsideen. Anschließend werden besonders erfolgversprechende Lösungsideen in konkrete Anbausysteme integriert, um sie anschließend auf Praxisflächen zu erproben. Die praktische Erprobung erfolgt im Praxismaßstab und nicht als wissenschaftliche Exaktversuche. Um trotzdem eine breite Datenbasis zu weiterentwickelten Anbausystemen zu generieren, werden die neuen Systeme sowohl von Betrieben auf mehreren Schlägen als auch auf mehreren Betrieben umgesetzt. Weiterhin werden die entwickelten Anbausysteme im Zeitablauf evaluiert und auf Basis der gemachten Erfahrungen angepasst.

Herausforderungen und Lösungsansätze im Ackerbau sind oft standortspezifisch. Daher sollten Forschungswerkstätten an mehreren Standorten etabliert werden. Um administrative und wissenschaftliche Doppelarbeiten zu vermeiden, ist dafür eine überregionale Koordination sinnvoll. Diese kann darüber hinaus den Austausch und die Vernetzung der einzelnen Forschungswerkstätten fördern und Impulse für die Weiterentwicklung von Anbausystemen geben.

Voraussetzung für eine Etablierung derartiger Forschungswerkstätten ist eine Weiterentwicklung der Forschungsförderung für derartige Projekte. Hauptanpassungsbedarf besteht in der Laufzeit, die in der Größenordnung von zehn Jahren liegen sollte, sowie in der Möglichkeit Fördermittel flexibel abrufen zu können.

Weiterhin sollte die Arbeit der Landwirt*innen angemessen entlohnt und das wirtschaftliche bzw. produktionstechnische Risiko veränderter Anbausysteme abgesichert werden. Im Vergleich zu bisherigen Demonstrationsnetzwerken ist die Absicherung des Risikos (finanzieller Ausgleich von Ertrags- bzw. Gewinnrückgängen und Kostensteigerungen) von größerer Bedeutung, da der notwendige Flächenumfang zur Erprobung weiterentwickelter Anbausysteme vergleichsweise groß ist. Am fairsten lassen sich notwendige Ausgleichszahlungen ex post kalkulieren.

Schlüsselwörter: Anbausysteme, Ackerbau, Praxisforschungsnetzwerke, Transdisziplinarität

Abstract

Cropping systems in Germany are facing major challenges (e. g. reduction of pesticides, nutrient surpluses, loss of biodiversity) and therefore need to be extensively developed further in order to be able to produce food efficiently and sustainably in the future. Numerous elements that can contribute to solving the problems have been scientifically tested and are already being discussed (e. g. further crop rotations, mechanical weed control, digital technologies/site-specific management). However, they have not yet been properly combined and tested in practicable and economically viable overall concepts.

There are already numerous approaches to transferring research results into practice. However, many of these approaches focus on the demonstration of new practices. However, this is not expected to be sufficient to achieve the necessary adjustments. Therefore, in this working paper an overall concept for the further development of cropping systems in participatory research networks is presented. The concept was developed based on previous experiences in similar networks and interviews with experts.

Seven to eight farmers form the core of the envisaged regional research workshops together with the (regional) coordination, which organises and structures the work. In addition, advisors, scientists and other experts are involved in the work. The participants identify the specific challenges on their sites and jointly develop ideas for solutions. Subsequently, particularly promising solution ideas are integrated into the cropping systems of the farms to test them on practical fields. The trials are carried out on a practical scale and not as scientific small-plot trials. To be able to generate a broad data base for the adapted production systems, they are implemented on several fields of the participating farms. Furthermore, the developed cultivation systems developed will be evaluated and adapted over time based on the gained experience. Therefore, the cropping systems are continuously evaluated and improved in the research workshops.

Challenges and solutions in arable farming systems are often site-specific. Therefore, research workshops should be established at several sites. To avoid administrative and scientific duplication of work, supra-regional coordination is advisable. This can also promote the exchange and networking of the individual research workshops and provide impulses for the further development of farming systems.

A prerequisite for the establishment of such participatory research networks is the further development of research funding for such projects. The main need for adaptation is the duration, which should be in the order of ten years, as well as the possibility of being able to call up funding flexibly.

Furthermore, the work of the farmers has to be adequately protected for the economic and production-related risk of the modified cropping systems. Compared to previous demonstration networks, risk protection is of greater importance because the amount of land needed to test adapted farming systems is comparatively large. The fairest way to calculate the necessary compensation payments is ex-post. The fairest way to calculate the necessary compensation payments is ex-post.

Keywords: cropping system, arable farming, participatory research networks, transdisciplinary

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung III

Abstract IV

Abbildungsverzeichnis VI

Tabellenverzeichnis VI

Abkürzungsverzeichnis VI

1 Hintergrund und Vorgehen zur Ableitung des Konzepts 1

2 Bisherige Organisation und aktuelle Herausforderungen der Agrarforschung 2

2.1 Herausforderungen in Wissensgenerierung und -transfer in der Agrarforschung 2

2.2 Bisherige Forschungskonzepte mit Praxisbezug 3

2.3 Mögliche Versuchsformate für Praxisforschungsnetzwerke im Pflanzenbau 6

2.4 Erfahrungen aus bisherigen Praxisforschungsnetzwerken 9

2.4.1 Ausgewählte Beispiele für Praxisforschungsnetzwerke und ihre Eigenschaften 10

2.4.2 Vorgehen und Ergebnisse der Expertengespräche 13

2.5 Zwischenfazit zur Organisation und zum Wissenstransfer in der Agrarforschung 18

3 Organisation und operative Umsetzung von Forschungswerkstätten 19

3.1 Notwendige Rahmenbedingungen für eine transdisziplinäre Weiterentwicklung von Anbausystemen 19

3.1.1 Akteure und Aufgaben in einer regionalen Forschungswerkstatt 19

3.1.2 Übergeordnete Gremien und Aufgaben 22

3.1.3 Datenerfassung und -auswertung 24

3.1.4 Finanzielle Honorierung der Teilnahme 27

3.1.5 Projektdauer 29

3.1.6 Sicherung des Wissenstransfers 30

3.2 Operative Weiterentwicklung von Anbausystemen im Rahmen von Forschungswerkstätten 31

3.2.1 Erprobung neuer Verfahren/Versuchsdesign 31

3.2.2 Prozess zur Weiterentwicklung von Anbausystemen 33

4 Herausforderungen für die Umsetzung der Forschungswerkstätten 35

Literaturverzeichnis 37

Anhang i

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einordnung ausgewählter Praxisforschungsprojekte und des Konzepts der „Forschungswerkstätten“ (Stand Sommer 2020) 11

Abbildung 2: Struktur einer regionalen Forschungswerkstatt 19

Abbildung 3: Die Gremien der Forschungswerkstätten 23

Abbildung 4: Vorschlag Systemansatz 33

Abbildung 5: Prozess der Weiterentwicklung von Anbausystemen 34

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Akteure in einer regionalen Forschungswerkstatt, ihre Aufgaben und Kerncharakteristika 22

Tabelle 2: Übersicht der übergeordneten Gremien und ihrer Aufgaben 24

Tabelle 3: Bisher verwendete Kriterien zur Bewertung von Anbausystemen (Auswahl) 27

Tabelle 4: Kalkulationsschema für die Kompensation von Ertrags- bzw. Gewinnrückgängen 28

Tabelle 5: Entschädigungsgründe und ihre Bemessungsgrundlage 29

Tabelle 6: Wichtige Elemente der Öffentlichkeitsarbeit 30

Abkürzungsverzeichnis

DAL – Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung

EIP agri – Europäische Innovationspartnerschaft Agrar

LWK – Landwirtschaftskammer

1 Hintergrund und Vorgehen zur Ableitung des Konzepts

Hintergrund und Zielsetzung

Die (konventionellen) Ackerbausysteme[1] in Deutschland stehen vor großen Herausforderungen, die es erfordern, die Produktionssysteme[2] weiterzuentwickeln. Treiber hierfür sind zum einen ackerbaulicher Natur wie z. B. zunehmende Resistenzen gegenüber Pflanzenschutzmitteln, Bodenverdichtungen oder notwendige Anpassungen an den Klimawandel. Gleichzeitig steigen die gesellschaftlichen Anforderungen an den Ackerbau. Negative Umweltwirkungen wie der Verlust der Biodiversität sollen beispielsweise durch einen reduzierten Nährstoff- und Pflanzenschutzmitteleinsatz verringert werden. Es ist abzusehen, dass eine Optimierung einzelner Stellschrauben in den Produktionssystemen nicht ausreichen wird, um den vielfältigen und regional teils sehr unterschiedlichen Herausforderungen zu begegnen. Dementsprechend werden umfangreiche, bis hin zu transformatorischen Anpassungen der Ackerbausysteme notwendig sein (Bahrs et al., 2020; BMEL, 2021; Fischer et al., 2020; ZKL, 2021).

Zahlreiche Bausteine, die zur Lösung der Herausforderungen beitragen können, wurden bereits wissenschaftlich untersucht. Als Beispiele sind Versuche zur Optimierung von Fruchtfolgen, zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln oder zur mechanischen Unkrautbekämpfung zu nennen. Jedoch fehlen Ansätze, die einzelnen Bausteine standortangepasst zu praxistauglichen und wirtschaftlich tragfähigen Gesamtkonzepten zusammenzuführen. Eine Ursache hierfür ist, dass einzelne landwirtschaftliche Betriebe den Aufwand für die Erprobung von Veränderungen und das damit verbundene Risiko in der Regel nicht tragen können. Dadurch werden Erkenntnisse aus der Wissenschaft nur langsam in die Praxis überführt (EU SCAR, 2016; Isermeyer et al., 2002). Um tragfähige Gesamtkonzepte entwickeln zu können, sollten daher Akteure aus Wissenschaft, landwirtschaftlicher Praxis, Industrie, Beratung und Gesellschaft transdisziplinär[3] und mit öffentlichen Mitteln unterstützt auf regionaler Ebene zusammenarbeiten. Denn Erfahrungen aus der Vergangenheit zeigen, dass fortschrittliche Praktiken dadurch zügiger in die Praxis integriert werden können (Abate et al., 2009; Häller et al., 2018).

Es gibt bereits viele Erfahrungen aus Projekten, in denen verschiedenste Akteure in Netzwerken, auch auf regionaler Ebene, zusammengearbeitet haben. Jedoch standen in diesen Projekten in aller Regel Einzelfragen im Vordergrund und nicht die Anpassung ganzer Anbausysteme. Dementsprechend ist es nötig, diese Ansätze mit Blick auf gleichzeitige Veränderungen mehrerer Stellschrauben weiterzuentwickeln. In diesem Zusammenhang existiert derzeit ein hohes Interesse an Living Lab- bzw. Reallaboransätzen. Zentrale Merkmale dieser Ansätze sind insbesondere eine realweltliche Forschungsumgebung und die Co-Kreation von Innovationen durch verschiedenste Beteiligte (EC, 2020; z. B. Rose et al., 2019).

Vor dem Hintergrund der geschilderten Herausforderungen wird in dieser Arbeit für Entscheidungsträger*innen, potenzielle Kooperationspartner inklusive der Wissenschaft und mögliche Projektträger ein Konzept für „regionale Forschungswerkstätten im Ackerbau“ erstellt. Eine Forschungswerkstatt stellt ein transdisziplinäres Netzwerk dar, dessen Beteiligte Ackerbausysteme ganzheitlich von der Fruchtfolge bis zur konkreten Verfahrensausgestaltung praxisnah und wissenschaftlich unterstützt weiterentwickeln. Ein weiterentwickeltes

---

[1] Der Begriff Ackerbausystem wird in diesem Dokument synonym zum Begriff Anbausystem verwendet. Acker- bzw. Anbausystem umfassen die Fruchtfolge mit den angebauten Kulturen sowie die eingesetzten Produktionsverfahren und -mittel.

[2] Der Begriff Produktionssystem wird als ein Teil von Anbau- und Ackerbausystemen verstanden, der die jeweils konkret angewandten Produktionsverfahren und eingesetzten Produktionsmittel umfasst. Dementsprechend gehört zu jeder Kultur mindestens ein Produktionssystem.

[3] Transdisziplinär bedeutet, dass neben unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen auch Praxisakteur*innen substanziell an Forschungsprojekten beteiligt werden (Defila und Di Giulio, 2018b).

Anbausystem soll aktuelle Herausforderungen adressieren und innerhalb von künftigen Rahmenbedingungen funktionieren. Um standortangepasste Lösungen erarbeiten zu können, sind mehrere Forschungswerkstätten notwendig. Daher umfasst das Konzept auch eine übergeordnete Struktur, mit deren Hilfe Arbeiten gebündelt und die einzelnen regionalen Forschungswerkstätten begleitet werden können.

Vorgehen

In Kapitel 2 werden zunächst die bereits aufgeworfenen Herausforderungen in der Agrarforschung vertieft und die Hintergründe aufgezeigt, warum die landwirtschaftliche Praxis Erkenntnisse aus der Wissenschaft nur langsam übernimmt. Das hilft, um nachfolgend Forschungskonzepte mit Praxisbezug und die mit ihnen verbundenen Herausforderungen zu verstehen.

Anschließend werden in Kapitel 2.3 mögliche Versuchsformen im Pflanzenbau beschrieben. Dies ist notwendig, um die Anforderungen an Versuchsdesigns für Praxisforschungsnetzwerke[4] besser einordnen zu können. Darauf folgt eine organisatorisch-strukturelle Analyse ausgewählter bisheriger Praxisforschungsnetzwerke und On-Farm Research-Ansätze, um positive Erfahrungen sowie gut funktionierende Ansätze in das Konzept für Forschungswerkstätten integrieren zu können.

Zum Abschluss des Kapitels fasst ein Zwischenfazit den Weiterentwicklungsbedarf von praxisorientierten Forschungsansätzen zusammen.

In Kapitel 3 werden Optionen für die Organisation und operative Umsetzung der Forschungswerkstätten abgeleitet. Zunächst werden in Kapitel 3.1 die notwendigen organisatorischen Rahmenbedingungen beschrieben. Hierauf aufbauend wird dargestellt, wie die Anbausysteme operativ weiterentwickelt werden können. Das umfasst neben den Versuchsdesigns den Prozess zur Weiterentwicklung von Anbausystemen.

Abschließend wird in Kapitel 4 beschrieben, inwiefern bisherige Förderrichtlinien zu Herausforderungen bei der Umsetzung des Konzeptes führen können und welche Lösungsansätze existieren.

2 Bisherige Organisation und aktuelle Herausforderungen der Agrarforschung

Dieses Kapitel beschreibt zunächst die grundlegenden Herausforderungen in Wissensgenerierung und -transfer in der Agrarforschung. Darauf aufbauend wird in Kapitel 2.2 dargestellt, wie in bisherigen Praxisforschungskonzepten versucht wird, diesen Herausforderungen zu begegnen. Anschließend wird in Kapitel 2.3 der Frage nachgegangen, welche Versuchsformen sich für Praxis-Forschungsnetzwerke eignen, um den Anforderungen von Wissenschaft und Praxis gerecht werden zu können. Den Abschluss von Kapitel 2 bildet schließlich ein Zwischenfazit zur Organisation und zum Wissenstransfer in der Agrarforschung.

2.1 Herausforderungen in Wissensgenerierung und -transfer in der Agrarforschung

Die Agrarforschung steht in der Kritik, dass sie ihre Erkenntnisse nicht genügend in die Praxis überführt. Gleichzeitig wird seitens der Praxis zunehmend der Vorwurf laut, dass die Wissenschaft vielfach an den Herausforderungen der Praxis „vorbeiforscht“ (z. B. Kollersberger und Schneider, 2021). Hierfür gibt es einige Gründe:

Die Komplexität der Fragestellungen hat sich in den vergangenen Jahrzehnten erhöht, und die Spezialisierung nimmt auch in der Forschung zu. Dadurch ist der Weg von der Fragestellung zur praxistauglichen Lösung länger geworden. Insbesondere benötigen komplexe Herausforderungen System-Lösungen, deren Entwicklung a)

[4] Der Begriff Praxisforschungsnetzwerk wird nachfolgend als Oberbegriff für alle Forschungsansätze mit der Praxis verwendet.

ausreichend Zeit und b) die Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen erfordert (Drinkwater et al., 2016; Grandke, 2013).

Die Forschungsfinanzierung ist zunehmend stärker an wissenschaftliche Maßstäbe gekoppelt. Förderlich ist der Nachweis von Veröffentlichungen in wissenschaftlichen Journalen mit hohem Impact Faktor. Anwendungsorientierte Forschung liefert jedoch nur begrenzt Ergebnisse, die solche Veröffentlichungen zulassen, sodass für die Wissenschaft die Erarbeitung von praxistauglichen Lösungen weniger attraktiv ist. In diesem Dilemma befindet sich auch die Ressortforschung. Diese sollte einen Schwerpunkt in anwendungs- und lösungsorientierter Forschung haben, um die Politik entsprechend beraten zu können. Sie hängt jedoch ebenfalls – zumindest teilweise – von der klassischen Forschungsfinanzierung ab (Grandke, 2013; Isermeyer, 2003; WR, 2017).

Im Gegensatz zu anderen anwendungsorientierten wissenschaftlichen Disziplinen, wie z. B. der Medizin mit ihren engen Verbindungen in eine Klinik, gibt es in der Agrarwissenschaft keinen direkten Anwendungsbezug in der Spitzenforschung. Dadurch werden wenige Ergebnisse bis zum Praxiseinsatz vorangetrieben (Grandke, 2013; Isermeyer, 2003).

Regional unterschiedliche Herausforderungen benötigen aufgrund von zahlreichen Umwelteinflüssen standortangepasste Lösungen, die nicht unbedingt in einer Forschungseinrichtung, sondern nur vor Ort bis zum letzten Schritt erarbeitet werden können (Hoffmann et al., 2007).

Diese Gründe führen dazu, dass häufig ein letzter gemeinsamer Schritt von Wissenschaft und Praxis fehlt, der aber notwendig ist, um Innovationen in die praktische Arbeit zu integrieren. Vor diesem Hintergrund fordern einige Vertreter*innen aus Wissenschaft und Praxis (Bokelmann et al., 2012; EU SCAR, 2016; Grandke, 2016; Hoffmann et al., 2007; Isermeyer, 2003; u. a. Isermeyer et al., 2002) seit mehreren Jahren, dass neue regional orientierte und systematisch organisierte Forschungsansätze etabliert werden sollten, denn:

(1) Landwirt*innen kennen die Probleme und Herausforderungen vor Ort und können dadurch essenzielle Beiträge bei der Formulierung von Fragestellungen leisten.

(2) Landwirt*innen experimentieren oft für sich selber. Die Ergebnisse lassen sich jedoch nur begrenzt auf andere Betriebe oder Situationen übertragen.

(3) Wissenschaftler*innen können dazu beitragen, das Versuchsdesign von „Experimenten“ in der Praxis so zu gestalten, dass Ergebnisse einen größeren (wissenschaftlichen) Wert erhalten.

(4) Eine direkte Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis kann dazu führen, dass Ergebnisse aufgrund des kürzeren Weges schneller in die praktischen Anbausysteme übernommen werden.

Insgesamt wird deutlich, dass eine regionale Vernetzung von Wissenschaft und Praxis notwendig sein wird, um die Herausforderungen zu lösen.

Es stellen sich jedoch die Fragen, wie solche Kooperationen zu organisieren sind und in welcher Form Versuche durchgeführt werden können, die a) wissenschaftliche Mindeststandards erfüllen und b) in praktische Betriebsabläufe integriert werden können. Daher werden im nächsten Abschnitt bisherige Forschungskonzepte mit Praxisbezug im Ackerbau diskutiert.

2.2 Bisherige Forschungskonzepte mit Praxisbezug

Vor dem zuvor beschriebenen Hintergrund sind in den vergangenen Jahrzehnten viele – sehr unterschiedliche – Ansätze zu Praxis-Wissenschaftskooperationen entstanden. Viele der Ansätze zielen insbesondere darauf ab, die praktische Anwendbarkeit und Standorteignung von wissenschaftlich evaluierten Erkenntnissen zu prüfen, zu verbessern und die Ergebnisse zu verbreiten, indem sie beispielsweise in die landwirtschaftliche Beratung einfließen (Brunotte et al., 2016; Delate et al., 2017; Hoffmann et al., 2007; Nielsen, 2010; Sommer et al., 1995). Hierzu werden in der Literatur v. a. die Konzepte On-Farm Research, partizipative (Praxis-) Forschung und in den letzten Jahren auch zunehmend Reallabor bzw. Living Lab diskutiert. Da unter diesen Begriffen häufig

unterschiedliche Konzeptionen verstanden werden, werden im Folgenden ihre jeweiligen Schwerpunkte bzw. Kerncharakteristika vorgestellt. Außerdem werden zentrale Herausforderungen erläutert, die sich ergeben können, wenn unterschiedliche Akteursgruppen zusammenarbeiten. Die Darstellungen sollen dazu beitragen, einen organisatorisch-strukturellen Rahmen für die Forschungswerkstätten ableiten zu können.

Da sich die Begriffe (partizipative) Praxisforschung und On-Farm Research nicht klar voneinander abgrenzen lassen und teilweise synonym verwendet werden (z. B. Delate et al., 2017), werden beide Begriffe gemeinsam vorgestellt. Wegen der global größeren Verbreitung wird im weiteren Verlauf der Begriff On-Farm Research genutzt.

On-Farm Research

Umfasst u. a. Experimente, die „Landwirt*innen durchführen, um neue Produkte, Technologien und Anbauverfahren vor einer großskalierten Übernahme auf dem Betrieb zu testen“[5] (Kyveryga et al., 2018: S. 189). Landwirt*innen setzen die Versuche mit ihrer eigenen Technik auf Praxisschlägen um (Laurent et al., 2019).

Verlangt, dass Landwirt*innen und Wissenschaftler*innen oder lokale Pflanzenbauberater*innen von der Planung bis zur Auswertung zusammenarbeiten (Bentley, 1994; Kyveryga et al., 2018; Lawrence et al., 2007).

Setzt voraus, dass alle Teilnehmenden einen wissenschaftlichen Ansatz inklusive konkreter Fragestellung anerkennen. Dieser kann sich u. a. in der Anlage von Wiederholungen widerspiegeln (Lawrence et al., 2007; Kyveryga et al., 2018).

Legt einen Fokus auf Fragen, die von oder gemeinsam mit Landwirt*innen identifiziert werden (Lawrence et al., 2007; Wortmann et al., 2005).

Zeichnet sich dadurch aus, dass sich das unterschiedliche Wissen und die Fähigkeiten von Landwirt*innen und Wissenschaftler*innen in der Zusammenarbeit ergänzen, sie voneinander lernen und dadurch bessere Ergebnisse erzielen. Häufig werden hierfür regionale Praxisforschungsnetzwerke gebildet (Hoffmann et al., 2007; Kyveryga et al., 2018).

Die Landwirt*innen beteiligen sich an der Ergebnisinterpretation. Ziel sind Handlungsempfehlungen für Betriebe, die unter ähnlichen Bedingungen wirtschaften (Laurent et al., 2019; Lawrence et al., 2007; Wortmann et al., 2005).

Bezogen auf Forschungswerkstätten sind die folgenden Charakteristika wichtig, um den Ackerbau praxisnah und mit langfristigen Wirkungen in der Praxis weiterentwickeln zu können:

Für die Landwirt*innen ist ein hoher Nutzen aus den Versuchsergebnissen wichtig (s. u. Kapitel 2.4.2). Hierzu ist es entscheidend, dass Landwirt*innen und Wissenschaftler*innen die Fragestellungen gemeinsam entwickeln und formulieren.

Fragestellungen werden unter Einhaltung wissenschaftlicher methodischer Grundsätze bearbeitet (z. B. mehrere Wiederholungen), um in der Wissenschaft eine gewisse Akzeptanz zu erreichen.

Versuche sollen, wenn Landwirt*innen an ihnen beteiligt sind, auf Praxisflächen mit Standardtechnik[6] durchgeführt werden.

Reallabor/Living Lab

Forschungskonzepte, die in die reale Umwelt eingebunden werden, haben in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen. Zwei häufig in diesem Zusammenhang verwendete Begriffe sind Reallabor bzw. Living

[5] Die Übersetzung aus dem Englischen erfolgte durch den Autor.

[6] Standardtechnik ist in diesem Zusammenhang als Gegensatz zu Parzellentechnik zu verstehen und schließt Prototypen oder andere neue, bisher nicht standardmäßig eingesetzte Technologien keinesfalls aus.

Labs. Daneben werden viele weitere Begriffe verwendet, deren Konzepte ein (sehr) ähnliches Setting aufweisen und deren Bezeichnungen auf einen thematischen oder gesellschaftlichen Schwerpunkt hinweisen[7]. Einer der Ursachen für die vielfältigen Begriffe ist das Fehlen klarer Definitionen (Anduschus et al., 2023; BMWi, 2019; Defila und Di Giulio, 2018a; Parodi et al., 2016; Rose et al., 2019; Schäpke et al., 2018).

Nach dem European Network of Living Labs werden Living Labs als „offene Innovationsräume in real-weltlichen Umgebungen definiert. Während des gesamten Lebenszyklus von Innovationen finden in ihnen iterative Feedback-Prozesse statt, um nachhaltige (praktische) Wirkungen erzielen zu können. Zentrale Elemente von Living Labs sind die Co-Kreation, frühzeitiges Testen von Prototypen sowie das Hochskalieren von Innovationen und Geschäftsideen. So können sie den beteiligten Stakeholdern (unterschiedliche Arten von) gemeinsame(n) Werten bieten. Living Labs fungieren in diesem Rahmen als Vermittler bzw. Koordinator zwischen Bürger*innen, Forschungsorganisationen, Unternehmen und öffentlicher Verwaltung“[8] (ENoLL, 2023). Im Rahmen dieses Konzepts werden die genannten Anforderungen sowohl für Living-Labs als auch für Reallabore übernommen.

Nach Schäpke et al. (2018)werden für Reallabor-Ansätze folgende Voraussetzungen gesehen:

Wissenschaftliche und andere gesellschaftliche Akteure arbeiten zusammen.

Es wird in realen/alltäglichen Kontexten experimentiert.

Auf ackerbauliche Fragestellungen übertragen, bedeutet dies, dass für ein Reallabor verschiedene Stakeholder wie Wissenschaftler*innen, Berater*innen sowie Vertreter*innen von Umweltverbänden und aus der Industrie einzubinden sind und die Lösungsideen praxisnah erprobt werden müssen (vgl. Kapitel 2.1 und 2.4.2).

Der Ablauf in Reallaboren wird in der Literatur in drei Phasen eingeteilt,[9]:

(1) In der Co-Designphase werden ein gemeinsames Problemverständnis und übergeordnete(s) Ziel(e) entwickelt. Außerdem erarbeiten die Beteiligten Ideen für Lösungsansätze. Hierfür benötigen die Beteiligten ausreichend Zeit. Der Zeitraum kann mehrere Monate bis über ein Jahr umfassen.

(2) Die Co-Produktionsphase ist die Umsetzungsphase. Vor der Umsetzung wird anhand von Entscheidungskriterien entschieden, welche Ideen umgesetzt werden sollen. Bereits während der Umsetzung wird reflektiert und ggf. nachgesteuert.

(3) Für die Co-Evaluation werden Ergebnisse zunächst aufbereitet und anschließend gemeinsam interpretiert. Darüber hinaus werden Ergebnisse sowohl in die Wissenschaft als auch in die Praxis transferiert.

Herausforderungen bei Forschungsansätzen unter Beteiligung der Praxis

In der Literatur werden folgende grundsätzliche Herausforderungen bei der Durchführung von Forschungsansätzen unter Beteiligung der Praxis genannt:

Kommunikation: In bisherigen Projekten hat sich gezeigt, dass die Kommunikation zwischen den Beteiligten häufig zu oberflächlich gestaltet wurde, weshalb das Potenzial der partizipativen Forschung nicht voll ausgeschöpft werden konnte (Hoffmann et al., 2007).

Vertrauen: Auch wenn die Zusammenarbeit von Praxis und Wissenschaft zunächst trivial klingt, behindert häufig fehlendes Vertrauen zwischen den Beteiligten mit ihren unterschiedlichen Hintergründen eine erfolgreiche Zusammenarbeit. Ursachen hierfür sind v. a. unterschiedliche Interessen und Kommunikationskulturen (Bentley, 1994; Delate et al., 2017).

---

[7] Beispiele für andere Bezeichnungen sind: Urban oder Sustainable Living Lab, Agroecological Living Lab, (Urban) Transition Lab, Sustainability Lab, Stadtlabor, Urban Lab, Resilience Lab, oder Fabrication Laboratory (FabLab).

[8] Die Übersetzung aus dem Englischen ins Deutsche erfolgte durch die Autoren.

[9] Umfassende Beschreibungen der Phasen in Reallaboren bieten beispielsweise Pregernig et al. (2018), Wanner et al. (2018) und Rose et al. (2019).

Methodik: Die Herangehensweise von Landwirt*innen und Wissenschaftler*innen an Fragestellungen ist oft sehr unterschiedlich. Landwirt*innen kombinieren häufig ihre bisherigen Erfahrungen mit vergleichsweise einfachen Experimenten, während wissenschaftliches Personal eine breite und statistisch abgesicherte Datenbasis fordert, um formulierte Fragestellungen methodisch nachvollziehbar beantworten zu können (Bentley, 1994; Thomas, 2006).

Darüber hinaus lassen sich aus der Literatur Hinweise ableiten, wie die Zusammenarbeit und Entscheidungsfindung in Praxisforschungsprojekten zu organisieren ist, um unterschiedliche Interessen der Beteiligten zu berücksichtigen:

Die Rollen der Beteiligten sollten frühzeitig besprochen und gemeinsame Hauptziele erarbeitet werden (Rose et al., 2019).

Die Bildung strukturierter Steuerungsgremien sowie ein Vetorecht aller betroffenen Partner*innen bei wichtigen Entscheidungen haben sich bewährt (Engels und Walz, 2018; Rose et al., 2019).

Für grundlegende Entscheidungen hinsichtlich umzusetzender Maßnahmen gibt es unterschiedliche erfolgversprechende Ansätze:

- Rhodius und Pregernig (2018) sehen die Entscheidungsbefugnis über die Umsetzung konkreter Maßnahmen bei einem paritätisch aus Wissenschaftler*innen und Praxisakteuren besetzten Gremium. Ergänzend hierzu empfehlen Trenks et al. (2018) alle wichtigen Kooperationspartner in der Jury zu beteiligen.
- Puttrowait et al. (2018) schlagen die Bildung einer unabhängigen Jury vor, die anhand nachvollziehbarer Kriterien entscheidet, welche Maßnahmen umgesetzt werden sollten. Die Jurymitglieder sollten zuvor nicht an der Ideenentwicklung beteiligt gewesen sein und benötigen ausreichend fachliche Kompetenz. Die Jury besteht aus Vertreter*innen relevanter Akteursgruppen und umfasst sowohl Praxisakteure als auch Wissenschaftler*innen.
- Abweichend von der zuvor genannten Expertenjury kann es bei der Maßnahmenauswahl auch eine Publikumswahl geben. Hierbei können die Stimmberechtigten auf die am Projekt Beteiligten begrenzt werden. Alternativ können auch vom Projekt unabhängige Personen als Stimmberechtigte eingeladen werden (Puttrowait et al., 2018).

Insgesamt zeigt sich aus den Erfahrungen von bisherigen Praxisforschungsprojekten, dass insbesondere die Zusammenarbeit verschiedener Akteure mit unterschiedlichen Interessen eine zentrale Herausforderung darstellt und mögliche Interessenkonflikte frühzeitig adressiert werden müssen.

2.3 Mögliche Versuchsformate für Praxisforschungsnetzwerke im Pflanzenbau

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über Versuchsformate im Ackerbau. Ziel ist es abzuleiten, welche Anforderungen an die Versuche in Praxis-Forschungs-Netzwerken gestellt werden und wie diese erfüllt werden können. Dazu werden wesentliche Charakteristika ausgewählter Versuchsformate wie Parzellenfeldversuch, Streifenversuch und Systemversuch vorgestellt. Ziel ist es zu prüfen, welche Formate den Anforderungen der Beteiligten genügen und demzufolge am besten in Forschungswerkstätten umgesetzt werden können. Außerdem wird kurz darauf eingegangen, wie Versuchsergebnisse und Anbausysteme mit Hilfe von Indikatoren bewertet werden können, um auf dieser Basis ein Vorgehen für die Forschungswerkstätten ableiten zu können.

Parzellenfeldversuch (exakter Feldversuch)

Parzellenfeldversuche dienen dazu, mit nachvollziehbaren Methoden und möglichst geringen externen Einflüssen naturwissenschaftlich abgesicherte Ergebnisse zu generieren. Um die natürliche Variabilität so gering wie möglich zu halten, beträgt die Größe jeder Parzelle nur wenige Quadratmeter und jedes Versuchsglied wird

mehrfach wiederholt. Jede Wiederholung wird in einem randomisierten[10] Block angelegt. Aufgrund der geringen Parzellengröße ist für die Versuchsdurchführung Spezialtechnik notwendig. Mithilfe von Parzellenfeldversuchen können ackerbauliche Fragestellungen wie Sortenvergleiche, unterschiedliche Pflanzenschutzmittelstrategien oder unterschiedliche Düngevarianten untersucht werden. Bei entsprechender Versuchsanlage können auch mehrere Faktoren gleichzeitig analysiert werden. Aus Praxissicht gibt es drei gewichtige Nachteile (Thomas, 2006; Wilbois et al., 2004; Wildenhayn und Gerowitt, 1997):

Für ökonomische Bewertungen können nur Ertragswirkungen und Veränderungen der Inputmengen berücksichtigt werden. Häufig ist fraglich, ob diese sich auch in der Praxis wiederfinden.

Auf Basis von Parzellenfeldversuchen kann die Arbeitswirtschaftlichkeit neuer Verfahren wie z. B. der mechanischen Unkrautbekämpfung nur eingeschränkt beurteilt werden.

Es können keine komplexen Systemänderungen (im Praxismaßstab) geprüft werden.

Streifenversuch

Die Streifenanlage von Versuchen (Großparzellenversuch) ist die häufigste Versuchsanlage, wenn Versuche mit landwirtschaftlicher Standardtechnik[11] durchgeführt werden. Streifenversuche dienen dazu, mehrere Verfahrensvarianten miteinander unter möglichst praxisnahen Bedingungen zu vergleichen. Sie bestehen aus nebeneinander liegenden Versuchsstreifen, deren Streifenbreite so gewählt ist, dass sie a) mit Standardtechnik bearbeitet werden können und b) ein Kerndrusch[12] möglich ist. Wichtige Vorteile von Streifenversuchen sind, dass sie relativ einfach angelegt und in die normale Bewirtschaftung integriert werden können. Außerdem können nebeneinander liegende Parzellen direkt optisch miteinander verglichen werden. Wiederholungen, um wenigstens einfache statistische Auswertungen zu ermöglichen, werden entweder zufällig über einen Schlag verteilt oder auf mehreren Schlägen angelegt. Die ausgewerteten Ergebnisse von Streifenversuchen werden im Hinblick auf die Zuverlässigkeit statistischer Auswertungen jedoch kritisch betrachtet (vgl. Stein-Bachinger et al., 2000; Thomas, 2006; Wilbois et al., 2004), denn:

Die Parzellengröße führt zu größerer natürlicher Variabilität innerhalb und zwischen den Parzellen.

Aufgrund der größeren natürlichen Variabilität wäre für eine statistische Absicherung der Ergebnisse eine höhere Anzahl an räumlichen und zeitlichen Wiederholungen nötig, die oft technisch bzw. finanziell nicht umsetzbar sind.

Eine randomisierte Blockanlage ist nur eingeschränkt möglich, insbesondere weil oft nicht alle Wiederholungen auf einem Schlag angelegt werden können oder weil die Reihenfolge aus Demonstrationsgründen nicht zufällig erfolgt.

Um diesen Schwierigkeiten zu begegnen, werden Ergebnisse oft als Tendenz oder Trend interpretiert (Epperlein, 2020; Müller, 2020; Wilbois et al., 2004). Die Bearbeitung der Streifen lässt weiterhin nur eingeschränkt Rückschlüsse auf die Arbeitswirtschaftlichkeit zu. Trotz der Kritik scheinen Streifenversuche ein sehr geeignetes Format für Forschungswerkstätten zu sein, da sie sich eignen, praxisnah Verfahrensvarianten miteinander zu vergleichen.

Systemversuche

Eine weiteres Versuchsformat im Ackerbau sind Systemversuche. Diese zielen darauf ab, die Leistungsfähigkeit von gesamten (Anbau-)Systemen zu vergleichen und nicht den Einfluss einzelner Faktoren zu quantifizieren

---

[10] Randomisiert bedeutet, dass die Versuchsglieder zufällig innerhalb eines Blocks verteilt werden.

[11] Standardtechnik ist hier als Gegensatz zu Technik für Versuchsparzellen zu verstehen. Prototypen und andere neue, noch nicht standardmäßig eingesetzte Maschinen sind dabei nicht ausgeschlossen.

[12] Beim Kerndrusch wird nur das Innere von Parzellen geerntet und analysiert, um Randeffekte auszuschließen.

(Clement, 1991; Steiner et al., 1986; Wildenhayn und Gerowitt, 1997). Somit scheinen Systemversuche ein geeignetes Mittel, um in den Forschungswerkstätten Anbausysteme in ihrer Gesamtheit weiterzuentwickeln.

Systemversuche können zu sehr unterschiedlichen Schwerpunkten mit ebenso unterschiedlichen Designs angelegt werden. Die folgenden vier Beispiele zu Projekten mit Systemversuchen geben einen Einblick in die Vielfalt:

(1) Im Lautenbach-Projekt wurde über sechs Jahre ein integriertes[13] mit einem konventionellen[14] Ackerbausystem verglichen. Dabei stand die Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems im Vordergrund und nicht die Wirkungen einzelner Elemente. Das integrierte Anbausystem wurde auf Basis bisheriger Versuchsergebnisse abgeleitet. Das bedeutete, dass v. a. Verfahren ausprobiert wurden, die aus Sicht der Praxis Potenzial hatten, das System zu verbessern. Jedes der sechs Fruchtfolgeglieder des integrierten Systems wurde in jedem Jahr jeweils auf einer Praxisfläche von 8 ha ausgesät. Daneben wurden jeweils 4 ha große konventionell bewirtschaftete Kontrollvarianten angelegt. Somit betrug die Versuchsfläche insgesamt 72 ha. Zusätzliche ökologische Untersuchungen z. B. zu Schadorganismen, Nützlingen, Beikrautflora und Pflanzenkrankheiten wurden jeweils auf 0,5 ha großen Teilstücken sowohl auf den integriert, als auch auf den konventionell bewirtschafteten Flächen durchgeführt. Die Parzellengrößen von 4 bzw. 8 ha ermöglichten es, die Praxistauglichkeit sehr gut prüfen zu können. Außerdem konnten durch dieses Design sowohl viele Erfahrungen für eine weitere praktische Anwendung gesammelt, als auch eine breite Datenbasis für statistische Auswertungen generiert werden (Steiner et al., 1986).

(2) Im Ackerbau-Systemversuch Reinshof wurde ein intensiv geführter Marktfruchtbetrieb mit einem extensiveren Gemischtbetrieb aus Ackerbau und Rindviehhaltung verglichen. Angelegt wurden die Versuche in einer vierfaktoriellen Streifen-Spaltanlage[15], sodass die Auswirkungen der einzelnen Faktoren auf das jeweilige Gesamtsystem bewertet werden konnten. Diese Versuchsanlage ermöglichte statistisch abgesicherte Aussagen über das Zusammenspiel der unterschiedlichen Faktoren. Jedoch kann eine solche Versuchsanlage nur bedingt dazu beitragen, Erfahrungen für die Praxis zu sammeln, weil die Parzellen für die einzelnen Faktorkombinationen mit 37,5 m² zu klein für eine Bewirtschaftung mit Standardtechnik sind. Außerdem ist ein solches Versuchsdesign sehr aufwendig umzusetzen. Das gilt insbesondere, wenn die Parzellengrößen für die einzelnen Faktorkombinationen an Standardtechnik angepasst würden. Ein solcher Aufwand ließe sich kaum in einen praktischen landwirtschaftlichen Betrieb integrieren (Clement, 1991).

(3) Das Göttinger INTEX-Projekt umfasste einen zugleich experimentellen und praxisorientierten Ansatz, um unterschiedliche Systeme miteinander zu vergleichen. Die Versuche wurden an drei Standorten in Niedersachsen über vier Jahre angelegt. Die Bewirtschaftung der Flächen erfolgte mit praxisüblicher Technik. Da ein Schwerpunkt der Analysen auf ökologischen Wirkungen der Systeme lag, haben sich entsprechend große Untersuchungsflächen von 1,3 ha bis 4,1 ha ergeben. Innerhalb dieser Flächen befanden sich Beobachtungs- und weitere Versuchsflächen[16]. Echte Wiederholungen konnten aufgrund der Parzellengrößen nicht angelegt werden. In die statistischen Auswertungen flossen daher die verschiedenen Jahre und Standorte als Wiederholungen ein. Neben ökonomischen Auswertungen nahmen in diesem Projekt ökologische Untersuchungen zu Bodenleben, Stickstoffhaushalt sowie Insekten und andere Gliedertiere eine wichtige Rolle ein. Jedoch halten die Beteiligten fest, dass eine ökologische Bewertung schwierig durchzuführen ist, weil es je nach Fragestellung unterschiedliche Zielgrößen gibt, die nicht zu einer Zielgröße aggregiert werden können (Gerowitt und Wildenhayn, 1997; Wildenhayn und Gerowitt, 1997).

---

[13] Im integrierten System sollten die negativen Umweltwirkungen des Ackerbaus reduziert werden. Vor diesem Hintergrund wurden die Bodenbearbeitung, insbesondere der Pflugeinsatz reduziert, die Stickstoffdüngung um ca. 20 % verringert und der Pflanzenschutzmitteleinsatz nach Schadschwellen angepasst. Weiterhin wurden Zwischenfrüchte und Untersaaten etabliert.

[14] Das konventionelle System stellt die bisher betriebs- bzw. regionsübliche Bewirtschaftungspraxis dar.

[15] Vgl. zu mehrfaktoriellen Versuchsanlagen bei Thomas (2006: 131 ff.).

[16] Innerhalb dieser Großparzellen wurden Exaktversuche zu ausgewählten Fragestellungen angelegt, um die Wirkungen einzelner Faktoren zu prüfen.

(4) Im Projekt „Bodenschonung und Kosteneinsparung – Einführung technischer Lösungskonzepte zur Minderung und Vorbeugung von Bodenschutzproblemen in der Pflanzenproduktion“ wurden mit einem Streifenansatz verschiedene Bodenbearbeitungsstrategien über drei Jahre untersucht. Die Fruchtfolge an den drei niedersächsischen Standorten bestand jeweils aus Zuckerrüben – Winterweizen – Winterweizen. Jedes Glied wurde auf allen Betrieben in jedem Jahr angebaut. Analysiert wurden neben ökonomischen Effekten auch zahlreiche Bodenparameter sowie Auswirkungen auf die Pflanzenschutzmittelintensität. Darüber hinaus waren weitere Standorte in Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Brandenburg und Niedersachsen mit anderen Fruchtfolgen in das Projekt integriert, um weitere Schlüsse hinsichtlich unterschiedlicher Standorte und Fruchtfolgen bezüglich konservierender Bodenbearbeitung ziehen zu können (Brunotte und Wagner, 2001).

Jüngere Projekte zur Untersuchung von Ackerbausystemen setzen i. d. R. auf kleinere Parzellen und verzichten auf den Einsatz landwirtschaftlicher Standardtechnik, um validere statistische Analysen vornehmen zu können. Als Beispiele für solche neueren, noch laufenden Versuche können (a) der seit 2005 laufende Systemvergleich ökologischer Marktfruchtbau vs. Gemischtbetrieb der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Viehhausen und Puch (Castell et al., 2018) sowie (b) der 2006 angelegte Systemversuch Fruchtfolge des Instituts für Zuckerrübenforschung (Brauer-Siebrecht et al., 2018) genannt werden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass Systemversuche trotz der methodischen Herausforderungen im Hinblick auf statistische Analysen sehr gute Anknüpfungspunkte für die Forschungswerkstätten bieten, weil

Systemversuche geeignet sind, mehrere Probleme simultan aufzugreifen. Dadurch können Zielkonflikte gelöst oder zumindest entschärft werden. Eine integrative Bearbeitung verschiedener Lösungsansätze erscheint überdies sinnvoll, um die politischen Ziele aus der Ackerbaustrategie und der Farm-to-Fork-Strategie erreichen zu können.

sie so angelegt werden können, dass mit ihrer Hilfe die Praxistauglichkeit und Rentabilität von Verfahren oder ganzen Anbausystemen bewertet werden können.

Insgesamt betrachtet kommen trotz statistischer Schwächen vor allem Streifen- und Systemversuche für die Forschungswerkstätten in Frage, weil beide Formen mit Praxistechnik umgesetzt werden können und entsprechend praxisnahe Ergebnisse generieren. Das bedingt außerdem, dass Landwirt*innen sich an der Durchführung beteiligen. Das wiederum bindet sie stärker in ein Projekt ein und sie können erste praktische Erfahrungen mit neuen Verfahren sammeln.

2.4 Erfahrungen aus bisherigen Praxisforschungsnetzwerken

Nachdem zuvor grundsätzliche Feldversuchsdesigns in der Agrarforschung betrachtet wurden, werden im Folgenden bisherige Praxisforschungsnetzwerke analysiert. Ziel ist es, Herausforderungen und Positivbeispiele für die Konzeption der Forschungswerkstätten zu identifizieren. Ausgangspunkt ist hierbei die in Kapitel 2.1 geforderte Intensivierung der Zusammenarbeit von Forschung, Beratung und Praxis. Eine solche Zusammenarbeit war in den vergangenen Jahren – und ist nach wie vor – Ziel einer wachsenden Zahl an Praxisforschungsnetzwerken.

Bisherige Projekte wurden in einem zweistufigen Verfahren analysiert. Zunächst wurde auf Basis einer Internetrecherche eine exemplarische Übersicht über bisherige Praxisforschungsnetzwerke erstellt. Dadurch werden die verschiedenen Schwerpunkte von Praxisforschungsnetzwerken ersichtlich (Kapitel 2.4.1). Anschließend wurden mit Beteiligten von ausgewählten Praxisforschungsnetzwerken vertiefende Expertengespräche geführt. Ziel war es hierbei, mehr über die Organisation der Netzwerke und über die Zusammenarbeit zwischen den unterschiedlichen Akteuren zu erfahren (Kapitel 2.4.2).

2.4.1 Ausgewählte Beispiele für Praxisforschungsnetzwerke und ihre Eigenschaften

In diesem Kapitel werden einige Praxisforschungsnetzwerke exemplarisch dargestellt, um unterschiedliche Typen zu charakterisieren. Ziel ist es, aus den Erfahrungen der bisherigen Praxisforschungsnetzwerke zu lernen und Erkenntnisse für die Konzeption der Forschungswerkstätten zu gewinnen.

Hierfür wurde im Jahr 2020 eine Internetrecherche durchgeführt. Dementsprechend basieren die folgenden Ausführungen auf dem Recherchestand Sommer 2020. Es wurden Netzwerke in Deutschland sowie ausgewählte Netzwerke aus dem Ausland einbezogen. Als Ergebnis der Internetrecherche sind zwei Übersichten[17] mit wesentlichen Informationen über Fragestellungen, Verfahren/Methodik, Anzahl der Betriebe, beteiligten Institutionen, Ansprechpartner*innen und Kontaktmöglichkeiten zu diesen Netzwerken entstanden (vgl. Anhang 1 und 2). Darauf aufbauend werden in Abbildung 1 die verschiedenen Schwerpunkte unterschiedlicher Netzwerke anhand ausgewählter Beispiele dargestellt. Für die Einordnung wurden vor allem zwei Charakteristika qualitativ analysiert:

(1) Wie intensiv ist die Zusammenarbeit unter den Landwirt*innen im Praxisforschungsnetzwerk?

(2) Steht die Demonstration bereits erprobter Verfahren oder die Weiterentwicklung von Verfahren im Mittelpunkt?

Neben den in Abbildung 1 aufgeführten Projekten existieren weitere uns bekannte Praxisforschungsnetzwerke, die aus folgenden Gründen aber nicht berücksichtigt wurden:

Die frei verfügbaren Informationen reichen nicht aus, um das Praxisforschungsnetzwerk einordnen zu können.

Sie haben deutlich andere Schwerpunkte wie beispielsweise die Tierproduktion oder Digitalisierung.

Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl weiterer Praxisforschungsnetzwerke mit überregionalem Demonstrationscharakter und wenig Zusammenarbeit zwischen den Betrieben (Quadrant III). Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird nur eine Auswahl dieser Netzwerke in der Abbildung dargestellt.

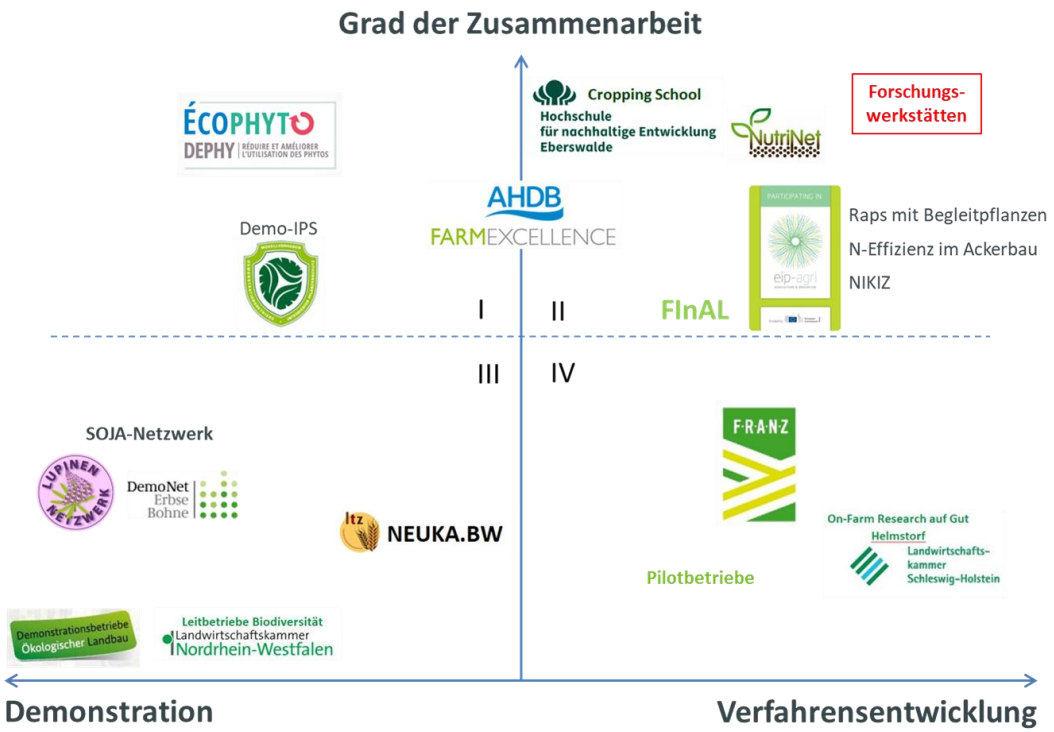
Praxisforschungsnetzwerke, die sich noch in der Initiierungs- bzw. Startphase befinden, werden nicht eingeordnet (z. B. das Modell- und Demonstrationsvorhaben Weite-Reihe-Getreide[18]), weil sich die Ausrichtung im Laufe der Initiierung möglicherweise noch ändert.

---

[17] Eine der Übersichten umfasst die Netzwerke in Deutschland und die andere die betrachteten Ansätze im Ausland.

[18] Stand: Sommer 2020.

Abbildung 1: Einordnung ausgewählter Praxisforschungsprojekte und des Konzepts der „Forschungswerkstätten“ (Stand Sommer 2020)



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis einer Internetrecherche und von Expertengesprächen.

Die Projekte in Quadrant II kommen in ihrer Ausrichtung dem angedachten Konzept der Forschungswerkstätten besonders nahe. Diese Projekte betreiben Praxisforschung zu konkreten Fragestellungen, um Verfahren weiterzuentwickeln. Sie führen zum Teil ergänzende Parzellenfeldversuche durch. Beispiele hierfür sind:

Im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft Agrar (EIP Agri) geförderte Projekte[19]:

- Im Projekt N-Effizienz im Ackerbau wurden veränderte Fruchtfolgen und variable Düngebedarfsprognosen hinsichtlich ihrer Wirkungen auf die Nährstoffeffizienz untersucht (Innovationsbüro EIP Agrar Schleswig-Holstein der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, 2019).
- Im Projekt Raps mit Begleitpflanzen war das Ziel herauszufinden, inwieweit Leguminosen als Beisaaten den Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatz (durch Vergrämung und Ablenkung von Schädlingen) verringern können (Epperlein und Schmidt, 2019).
- Im Projekt „Nachhaltiges Insekten- und Krankheitsmanagement im Zuckerrübenanbau“ werden nachhaltige Möglichkeiten gesucht, um mit Schädlingsbefall und Krankheiten im Zuckerrübenanbau umzugehen (Verband der Hessisch-Pfälzischen Zuckerrübenanbauer e.V., 2020).

In der vom Land Brandenburg mit ELER- und Landesmitteln geförderten „Cropping School“ in Nordostbrandenburg beschäftigen sich Landwirt*innen, Berater*innen und Wissenschaftler*innen mit grundlegenden Herausforderungen im ökologischen Ackerbau. Gemeinsam erarbeiten die Beteiligten praktische Handlungsempfehlungen für den Umgang mit den Herausforderungen. Darüber hinaus legen sie auch Versuche zu konkreten Fragestellungen an (Scholz et al., 2019).

[19] Hier werden stellvertretend drei Beispiele aus dem Themenbereich Ackerbau vorgestellt. Es gibt eine Vielzahl weiterer Projekte zu anderen Fragestellungen.

Im Projekt „Nutrinet” arbeiten ökologisch wirtschaftende Betriebe zusammen daran, ihre Nährstoffe effizienter zu nutzen und Nährstoffkreisläufe zu schließen. Hierzu kooperieren die Verantwortlichen der Betriebe eng miteinander und legen Versuche zur Evaluation verschiedener Ansätze an (FiBL Projekte GmbH, 2020b).

Im FInAL-Projekt wird untersucht, wie die Insektenvielfalt durch veränderte Anbausysteme, insbesondere durch die Integration von nachwachsenden Rohstoffen, gefördert werden kann. Hierbei übernehmen Landwirt*innen in Landschaftslaboren die Rolle, Maßnahmen gemeinsam an den eigenen Standort anzupassen und auf Praxisflächen umzusetzen (Thünen-Institut, 2020).

Im Ausland entsprechen die Ansätze des Farm Excellence Programms vom AHDB[20] (Agriculture and Horticulture Development Board) am ehesten der angedachten Ausrichtung der Forschungswerkstätten. Dieses Programm wird zwischen dem I. und II. Quadranten eingeordnet. In einem Teil des Projektes werden moderne Produktionsmethoden im Ackerbau demonstriert. In einem anderen Projektteil werden jedoch auch bestehende Verfahren mithilfe von On-Farm Research-Versuchen weiterentwickelt (Isaac, 2020).

Im ersten Quadranten ist ebenfalls eine intensive Zusammenarbeit zwischen den Betrieben gegeben. Die Projekte haben ihren Schwerpunkt auf der Demonstration neuer Verfahren. Sie verfolgen somit vor allem den Wissenstransfer in die breite Praxis:

Auf den französischen „Fermes DEPHY[21]“ werden Ackerbausysteme demonstriert, die mit einem geringeren Pflanzenschutzmitteleinsatz auskommen als zuvor festgelegte Referenzsysteme. Gemessen wird der Pflanzenschutzmitteleinsatz mit dem Behandlungsindex. Das Gesamtnetzwerk umfasst mehr als 3.000 Betriebe. Diese sind jeweils in regionale Netzwerke von zehn bis zwölf Betrieben mit gleichem Schwerpunkt, z. B. Marktfruchtbau, zusammengefasst. In den regionalen Gruppen überlegen, diskutieren und evaluieren Landwirt*innen mögliche sowie durchgeführte Maßnahmen miteinander (Ministère de L'Agriculture et de l'Alimentation de la République Française, 2020).

Im Modell- und Demonstrationsvorhaben „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“ wurden vor allem Verfahren des integrierten Pflanzenschutzes demonstriert. Die Betriebe wurden individuell betreut. Jedoch gab es die Möglichkeit, die Ergebnisse gemeinsam zu diskutieren. Somit haben die Verantwortlichen der Ackerbaubetriebe in begrenzter Form zusammengearbeitet und ihre Erfahrungen diskutiert (Gummert, 2020; Helbig et al., 2018).

Die Projekte im dritten Quadranten zeichnen sich dadurch aus, dass sie ihren Schwerpunkt auf die Demonstration von innovativen Verfahren legen und keine systematische Interaktion zwischen den Landwirt*innen stattfindet. Beteiligte Betriebe werden in der Regel intensiv betreut. Ein Austausch erfolgt lediglich im Rahmen von Feldtagen. Als Beispiele sind hier zu nennen:

Die Leguminosen-Netzwerke, zu denen im Bereich Ackerbau das Soja-Netzwerk, das Demonstrations-Netzwerk Erbse/Bohne und das Lupinen-Netzwerk zählen (BLE, 2019; FiBL Projekte GmbH, 2020a; Weiher et al., 2018).

Das „Praxis-Netzwerk zur Erprobung der nicht-chemischen Unkrautkontrolle und mechanisch-digitaler Verfahren (NEUKA.BW) in Baden-Württemberg“[22] (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, 2019).

Die Demonstrationsbetriebe Ökolandbau (BLE, 2020).

Die Leitbetriebe Biodiversität der Landwirtschaftskammer (LWK) Nordrhein-Westfalen (Kowol et al., 2020).

---

[20] Das AHDB aus dem Vereinigten Königreich ist in Bezug auf seine Tätigkeiten mit den Landwirtschaftskammern vergleichbar, hat jedoch ein anderes institutionelles Gerüst. Mehr Informationen sind hier zu finden: https://ahdb.org.uk.

[21] DEPHY – Réseau de Démonstration, Expérimentation, et Production de références sur les systèmes economes en phytosanitaires/Netzwerk zur Demonstration, Erprobung und Erzeugung von Referenzsystemen zum sparsamen Umgang mit Pflanzenschutzmitteln.

[22] Im NEUKA.BW-Projekt legen Demonstrationsbetriebe Demoflächen zum Thema nicht-chemische Unkrautregulierung an. Die Erfahrungen werden auf Feldtagen, in Vorträgen und Zeitungsartikeln präsentiert und verbreitet.

Weitere, in Anhang 1 und 2 aufgeführte Praxisforschungsnetzwerke.

Der vierte Quadrant kennzeichnet Netzwerke, die Verfahren und Praktiken weiterentwickeln wollen, bei denen der Austausch unter den Landwirt*innen jedoch nur begrenzt stattfindet. Inhaltlich und strukturell existieren hier sehr unterschiedlich ausgerichtete Projekte, wie folgende Beispiele verdeutlichen:

Die „Pilotbetriebe Klimawirkungen“ haben die Datengrundlage geliefert, um Modellrechnungen und -szenarien zu Klimawirkungen und Ressourcennutzung landwirtschaftlicher Betriebe entwickeln zu können. Die Ergebnisse wurden in Workshops diskutiert, jedoch gab es keine durch das Projekt unterstützte praktische Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen (Hülsbergen et al., 2022; Hülsbergen und Rahmann, 2015, 2013).

Im F.R.A.N.Z.-Projekt werden auf zehn Betrieben biodiversitätsfördernde Maßnahmen demonstriert. Der Forschungsschwerpunkt in diesem Projekt liegt auf der ökologischen Begleitforschung und ökonomischen Bewertung der Maßnahmen (Umweltstiftung Michael Otto, 2021).

Das On-Farm Research-Projekt in Helmstorf diente dazu, praktische Erfahrungen im Bereich Precision Farming zu sammeln und Verfahren weiterzuentwickeln. Jedoch fand das Projekt nur auf einem Betrieb statt, sodass es sich nicht um ein Praxisforschungsnetzwerk im engeren Sinn mit mehreren landwirtschaftlichen Betrieben handelt, sondern um eine Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis handelt (Borchardt et al., 2018).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass es bereits zahlreiche Netzwerkansätze gibt. Jedoch haben bisherige Netzwerke ihren Schwerpunkt häufig auf die Demonstration gelegt. Netzwerke, die Verfahren weiterentwickeln, arbeiten in aller Regel an konkreten Einzelfragen und nicht am gesamten Anbausystem. Die vorgenommene Einordnung der Netzwerke basiert zu großen Teilen auf der Internetrecherche. Sie bildet somit einen Ausgangspunkt, um von bisherigen Ansätzen lernen zu können. Jedoch bieten die im Internet verfügbaren Informationen kaum Details über die Möglichkeiten und Grenzen der Zusammenarbeit, Motivation, Organisation oder über die operationelle Umsetzung. Vor diesem Hintergrund wurden im nächsten Schritt Expertengespräche mit den Koordinator*innen ausgewählter Netzwerke sowie teilnehmenden Landwirt*innen geführt. Die Ergebnisse werden im nächsten Abschnitt dargestellt.

2.4.2 Vorgehen und Ergebnisse der Expertengespräche

Mithilfe von Experteninterviews sollte auf Basis der bestehenden Erfahrungen herausgearbeitet werden, was im Hinblick auf die Motivation von teilnehmenden Landwirt*innen in einem Praxisforschungsnetzwerk zu beachten ist und welche positiven bzw. negativen Erfahrungen hinsichtlich Organisation und Zusammenarbeit sowie der Honorierung der Landwirt*innen vorliegen. Zunächst wird das methodische Vorgehen beschrieben, und anschließend werden die Kernergebnisse zusammengefasst.

Vorgehen

Ausgehend von den Zielen für die Expertengespräche wurde zunächst ein Interviewleitfaden[23] entwickelt. Er umfasst Fragen zu folgenden Themenkomplexen:

a. Voraussetzungen und Motivation zur Mitarbeit
b. Prozesssteuerung und beteiligte Akteure
c. Versuchsanlage
d. Datenerfassung
e. Projekttreffen
f. Projektdauer

[23] Die Interviewleitfäden finden sich in Anhang 3 und 4.

g. Honorierung der Mitarbeit von Landwirt*innen

h. Öffentlichkeitsarbeit

Die Expertengespräche wurden mit zehn beteiligten Koordinator*innen[24], zwei Berater*innen[25] und sechs Landwirt*innen zwischen März und September 2020 geführt. Die berücksichtigten Netzwerke mussten zwei der folgenden drei Kriterien erfüllen:

(1) Im Rahmen des Netzwerkes wurden innovative Verfahren auf Demonstrationsflächen in der Praxis erprobt oder Praxisversuche angelegt.

(2) Die Daten zu den Demonstrationsflächen/den Praxisversuchen wurden systematisch erfasst und ausgewertet.

(3) Es fand ein intensiver Austausch zwischen den beteiligten Landwirt*innen statt.

Im Einzelnen wurden Expertengespräche mit Beteiligten aus folgenden Projekten geführt[26]:

EIP-Agri-Projekte

a. Raps mit Begleitpflanzen (Gesellschaft für konservierende Bodenbearbeitung)

b. N-Effizienzsteigerung im Ackerbau (LWK Schleswig-Holstein)

c. Innovative Technik im Ackerbau (LWK Schleswig-Holstein)

On-Farm Research-Projekt der LWK Schleswig-Holstein

Kompetenz- und Praxisforschungsprojekt Nutrinet

Soja-Netzwerk (stellvertretend für alle Leguminosen-Netzwerke)

Praxis-Netzwerk zur Erprobung der nicht-chemischen Unkrautbekämpfung und mechanisch digitaler Verfahren im Ackerbau in Baden-Württemberg

Pilotbetriebe Klimawirkungen und Nachhaltigkeit von ökologischen und konventionellen Betriebssystemen

Modell- und Demonstrationsvorhaben „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“, kurz Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz

Kompetenznetzwerk ökologischer Acker- und Pflanzenbau Nordost-Brandenburg – Cropping School

Strategic and Monitor Farms des AHDB (Vereinigtes Königreich)

SEGES – Forschung und Beratung: Versuche mit Praxisbezug (Dänemark)

Die einzelnen Gesprächspartner*innen sind in Anhang 5 aufgeführt. Die genannten Landwirt*innen wurden von den Koordinator*innen vorgeschlagen. Da sich in den ersten Gesprächen mit den Landwirt*innen herausgestellt hat, dass deren Antworten sich kaum von denen der Koordinator*innen abweichen, wurden nur sechs Landwirt*innen befragt.

Die Interviews wurden während des Gesprächs protokolliert und qualitativ in Anlehnung an Kaiser (2014) ausgewertet. Im Rahmen der Auswertung wurde das Material aus den Protokollen zunächst einem Themenkomplex zugeordnet und zusammengefasst. Anschließend wurden die Informationen aller Interviews zusammengeführt und Kernaussagen herausgearbeitet.

---

[24] Mattis Müller von der LWK Schleswig-Holstein hat als Koordinator für zwei eip-Projekte und das On-Farm Research Projekt in Helmstorf fungiert und dementsprechend die Erfahrungen aus allen drei Projekten wiedergegeben.

[25] Mit Berater*innen wurde im Nutrinet und im Soja-Netzwerk gesprochen, weil die Netzwerke so strukturiert sind, dass die Koordinator*innen nicht ganz so eng mit den Landwirt*innen zusammenarbeiten.

[26] Nähere Informationen zu diesen Projekten werden in Anhang 1 und 2 bereitgestellt.

Zentrale Ergebnisse der Expertengespräche

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der Befragung zusammenfassend dargestellt und teilweise um Erkenntnisse aus der Literatur ergänzt.

Voraussetzungen und Motivation zur Mitarbeit in einem Praxisforschungsnetzwerk

Vertrauen zwischen den Beteiligten ist eine zentrale Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Zusammenarbeit. Denn auf Vertrauen aufbauende soziale Interaktionen und intensiver Austausch wirken motivierend auf die Landwirt*innen. Als wichtiger Teil der sozialen Interaktion fördern interessante und gut organisierte Projekttreffen zu Themen, die auch im betrieblichen Alltag relevant sind, die Motivation.

- Projekttreffen sollten praktische Feldbegehungen und theoretische Diskussionen über Ergebnisse sowie das weitere Vorgehen kombinieren.
- Zu Beginn der Zusammenarbeit empfehlen die Expert*innen Maßnahmen zum Vertrauensaufbau, wie z. B. mehrtägige Treffen zu organisieren.
- Alle Teilnehmenden sollten sich aktiv während der Projekttreffen einbringen. Daher raten die Expert*innen zu einer maximalen Teilnehmerzahl von sieben bis zehn Personen, weil größere Gruppen die aktive Einbindung aller Beteiligten erschweren.
- Außerdem motivieren spannende Referentenvorträge, gemeinsame Exkursionen (z. B. zu Feldtagen) und die freiwillige Vernetzung mit anderen Projekten die Landwirt*innen für die weitere Mitarbeit.

Aus Sicht der befragten Expert*innen ist es für die Motivation der Teilnehmenden wichtig, dass im Projekt Verfahren erarbeitet bzw. Technologien genutzt werden, die zumindest mittelfristig auf dem Betrieb umgesetzt werden können.

Das deckt sich mit dem Wunsch von Landwirt*innen, aus der Mitarbeit einen persönlichen bzw. betrieblichen Nutzen ziehen zu können. Der Nutzen kann neben Lerneffekten und Verbesserungen auf dem eigenen Betrieb auch durch zusätzliche Leistungen wie z. B. besonders intensive Beratung oder Bodenanalysen erhöht werden.

Eine angemessene finanzielle Honorierung des Einsatzes für ein Projekt ist ebenfalls wichtig, auch wenn es den Landwirt*innen in der Regel nicht darauf ankommt, jede einzelne Arbeitsstunde bezahlt zu bekommen. Eine finanzielle Honorierung sollte auch das produktionstechnische Risiko umfassen.

Ein intrinsisches Interesse an der Fragestellung ist neben dem finanziellen Ausgleich für die Mitarbeit notwendig. Hinsichtlich der intrinsischen Motivation und Zuverlässigkeit der Landwirt*innen hat es sich bewährt, wenn zumindest ein Teil der Landwirt*innen aus einer vorherigen (Projekt-)Zusammenarbeit bekannt ist.

Positiv wirkt es sich weiterhin auf die Motivation aus, Landwirt*innen frühzeitig in die Versuchsplanung einzubinden. Vor diesem Hintergrund lässt sich folgern, dass Co-Design-Ansätze für Praxisforschungsnetzwerke sehr geeignet zu sein scheinen.

Prozesssteuerung und beteiligte Akteure

Zur Koordination eines Praxisforschungsnetzwerks zählen sowohl die Organisation von Projekttreffen, die Öffentlichkeitsarbeit und administrative Tätigkeiten als auch die Begleitung der praktischen Umsetzung sowie die Auswertung von Versuchen. Es hat sich gezeigt, dass für diese Aufgabe ein*e Koordinator*in essenziell ist. Bei überregionalen Projekten sind die Gesamtkoordination und die Betriebsbetreuung in der Regel personell voneinander getrennt. Betriebsbetreuer*innen benötigen eine hohe soziale und fachliche Kompetenz. Denn in der Vergangenheit haben sich häufig Konflikte hinsichtlich der Kommunikation ergeben, bei der sich Landwirt*innen entweder nicht ausreichend eingebunden gefühlt haben oder aber überfordert wurden. Hinsichtlich der fachlichen Kompetenz ist es wünschenswert, dass die Regionalkoordinator*innen auch produktionstechnische Fragen abseits des eigentlichen Projektes beantworten können. Insgesamt hat es sich in

vergangenen Netzwerken bewährt, Aufgaben und Rollen frühzeitig zu besprechen und Landwirt*innen bei ihren Aufgaben intensiv zu unterstützen. Als hinderlich hat sich in diesem Zusammenhang eine mangelnde Erfahrung des Projektpersonals im Management erwiesen.

Darüber hinaus ist eine räumliche Nähe zwischen den Betrieben in der Regel vorteilhaft, um ggf. notwendige Technik gemeinsam nutzen zu können.

Die Betriebsauswahl ist, wie oben bereits angedeutet, ebenfalls relevant. Neben Ausschreibungen, mit denen gemischte Erfahrungen gesammelt wurden, empfiehlt sich eine persönliche Ansprache. Im Netzwerk mechanische Unkrautbekämpfung in Baden-Württemberg kamen nur sehr zögerliche und vereinzelte Rückmeldungen auf die Ausschreibung. Dagegen gibt es positive Erfahrungen mit Ausschreibungen von bereits erfolgreich etablierten und bekannten Praxisforschungsnetzwerken, wie den Demonstrationsbetrieben integrierter Pflanzenschutz. In diesem Zusammenhang hat es sich als hilfreich erwiesen, vorab Auswahlkriterien beispielsweise hinsichtlich der Fruchtfolge oder Maschinenausstattung zu erstellen. Weiterhin ist es aus Sicht bisheriger Netzwerkkoordinator*innen erforderlich, dass sich Landwirt*innen mit eigenen Daten und Erfahrungen an Diskussionen beteiligen und diese auch zur Verfügung stellen.

Für die Versuchsdurchführung ist es notwendig, Wissenschaftler*innen zu beteiligen, um methodische Erfahrungen einzubringen und Mindeststandards für die Übertragbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten.

Die Einbindung weiterer Stakeholder wie z. B. regional vernetzte Berater*innen, NGOs oder Akteure aus vor- und nachgelagerten Bereichen sollte nach Meinung der Expert*innen von der Fragestellung abhängen und sorgfältig abgewogen werden, um Gruppen nicht zu sehr aufzublähen. Begrüßt wurde dagegen eine Vernetzung zu ähnlichen Projekten, um miteinander Erfahrungen austauschen und voneinander lernen zu können.

Versuchsanlage

Gute Erfahrungen wurden mit der Anlage von Streifenversuchen und ergänzenden Exaktversuchen gemacht. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass bisherige Praxisforschungsnetzwerke überwiegend die Optimierung konkreter Einzelfragen und nicht von Gesamtsystemen adressieren. Ein*e Koordinator*in sieht in dem Ziel das gesamte Anbausystem zu verändern, ein erhebliches Konfliktpotenzial, weil die Komplexität gegenüber konkreten Einzelfragen deutlich anwächst. Das könnte Frustration hervorrufen. Dieser Hinweis deckt sich ferner mit der Literaturempfehlung, möglichst konkrete Fragestellungen zu bearbeiten (vgl. Kapitel 2.2).

Datenerfassung

Im Rahmen von Praxisforschungsnetzwerken, insbesondere bei der Versuchsdurchführung, werden diverse Daten erfasst und ausgewertet. Die Erfassung sollte für Landwirt*innen möglichst wenig Aufwand verursachen. Als kritisch hat sich in diesem Zusammenhang die zu Beginn erforderliche Grunddatenerfassung herausgestellt, für die ausreichend Zeit einzuplanen ist. Darüber hinaus ist ein digitaler Datenaustausch über eine elektronische Ackerschlagkartei sinnvoll, um Übertragungsfehler zu vermeiden und die Übernahme der Daten in eine zentrale Projektdatenbank zu vereinfachen. Die erfassten Daten sollten einen klaren Bezug zur Fragestellung haben und sich in den Ergebnissen wiederfinden. Außerdem ist es für Landwirt*innen bereichernd, wenn ihre Ergebnisse betriebsspezifisch aufbereitet und mit anderen Betrieben verglichen werden.

Projektdauer

Die Projektdauer wird häufig durch die Förderrichtlinien auf drei, maximal fünf Jahre begrenzt. Derart kurze Laufzeiten erlauben nur begrenzt aussagekräftige Untersuchungen im Ackerbau, insbesondere zu Fruchtfolgen. Hinzu kommt, dass drittmittelfinanzierte Folgeprojekte oftmals breiter angelegte Fragestellungen erfordern und damit die ursprüngliche Fragestellung nicht mehr zufriedenstellend bearbeitet werden kann. An dieser Stelle zeichnen sich drei besonders relevante Herausforderungen für die „Forschungswerkstätten Ackerbau“ ab:

(1) Die Projektdauer wirkt sich auf die Wahrscheinlichkeit aus, angestrebte Ziele zu erreichen. Eine kurze Projektdauer kann insbesondere dann zu Problemen führen, wenn ein Projekt nach der Findungsphase der beteiligten Akteure bald wieder abgeschlossen wird.

(2) Es kann zu Frust führen, wenn Folgeprojekte nicht finanziert werden, obwohl die Fragen des eigentlichen Projektes noch nicht zufriedenstellend beantwortet wurden.

(3) Das eingearbeitete Personal steht häufig nicht mehr für das Folgeprojekt zur Verfügung, weil sie sich vor Auslaufen der ersten Projektphase ohne konkrete Zusage für eine zweite Phase wegbewerben.

*Honorierung der Mitarbeit von Landwirt*innen*

Eine Honorierung der Mitarbeit ist, wie oben beschrieben, wichtig. Hinsichtlich der praktischen Umsetzung empfehlen die Expert*innen Folgendes:

Aufwandsentschädigungen für den Arbeitsinput sollten möglichst unbürokratisch gestaltet sein. Als unbürokratische Lösungsansätze wurden Pauschalen oder die Abrechnung des Arbeitsaufwandes mithilfe von Stundenzetteln genannt.

Der Aufwand für durchgeführte Versuche sollte mit folgenden Ansätzen entschädigt werden:

- Pauschalen für die Anlage von Versuchen in Abhängigkeit vom Versuchsumfang und dem organisatorischen Aufwand. Diese können gegebenenfalls eine pauschale Flächennutzungsentschädigung enthalten, mit der Ertrags- bzw. Deckungsbeitragsunterschiede zwischen den Varianten ausgeglichen werden.
- Genaue Abrechnung aller Maßnahmen, die für die Durchführung von Versuchen zusätzlich anfallen anhand nachvollziehbarer Parameter wie Hektar- oder Stundensätzen.

Produktionsausfälle bzw. Gewinnrückgänge wurden in bisherigen Praxisforschungsnetzwerken in der Regel nicht kompensiert, weil der Flächenumfang häufig so gering war, dass die Betriebe mögliche Verluste tragen konnten bzw. bereit waren dies zu tun. Alternativ können mögliche Verluste über die zuvor genannte Pauschale ausgeglichen werden. Mit zunehmenden Flächenumfang gewinnen Produktionsrisiken jedoch an Bedeutung, sodass pauschale Entschädigungen das Risiko ggf. nicht mehr nicht ausreichend abdecken können. In solchen Fällen sollte vertraglich festgehalten werden, wie Ertrags- bzw. Gewinnausfälle ermittelt werden (u. a. bzgl. Werte bzw. Parametern).

Öffentlichkeitsarbeit

Bei der Öffentlichkeitsarbeit wurden nach Rückmeldung der befragten Koordinator*innen gute Erfahrungen mit einer Kombination aus unterschiedlichen Maßnahmen gemacht:

In der Regel wurden Feldtage und Feldbegehungen organisiert. Allerdings wurde in einzelnen Netzwerken beobachtet, dass das Teilnahmeinteresse an Feldtagen und Feldbegehungen mit zunehmender Projektdauer abgenommen hat, da die Kerninformationen bereits in den ersten Jahren vermittelt werden konnten. Vor diesem Hintergrund ist es notwendig, Feldtage im Zeitverlauf zu unterschiedlichen Themenschwerpunkten zu veranstalten.

Zwischenergebnisse wurden über neue digitale Medien und klassische landwirtschaftliche Zeitschriften veröffentlicht, was sich bewährt hat.

Besonders erfolgversprechend ist der Wissenstransfer allerdings, wenn Landwirt*innen oder bekannte Berater*innen ihre Erkenntnisse an andere Landwirte vermitteln. Diese Personen werden häufig stärker wahrgenommen, und ihnen wird ein größeres Vertrauen entgegengebracht als fremden Wissenschaftler*innen.

2.5 Zwischenfazit zur Organisation und zum Wissenstransfer in der Agrarforschung

Zum Abschluss von Kapitel 2 werden die aus den Expertengesprächen und der Literaturrecherche gewonnenen Erkenntnisse zu einem Zwischenfazit hinsichtlich der Konzeption der Forschungswerkstätten verdichtet:

(1) Der Ackerbau steht vor großen Herausforderungen, die weitreichende Änderungen erfordern. Daher müssen die bisherigen Konzepte zu Wissensgenerierung und -transfer weiterentwickelt werden.

(2) Neue Wege mit vertiefter Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis werden in (teilweise transdisziplinären) Projekten bereits beschritten. Solche Kooperationen sollten verstärkt gefördert und in Richtung Systemansätze weiterentwickelt werden, um sowohl wissenschaftliche Erkenntnisse als auch breiter umsetzbares Praxiswissen gewinnen zu können.

(3) Die zu lösenden Herausforderungen sind standortspezifisch. Daher sind regionale Lösungen notwendig, sodass mehrere regionale Praxisforschungsnetzwerke zu etablieren sind.

(4) Folgende Erfahrungen sollten bei einer Weiterentwicklung von Praxisforschungsnetzwerken berücksichtigt werden:

   a. Austausch und gemeinsames Lernen sind wichtige Motivationsfaktoren für Landwirt*innen in Praxisforschungsnetzwerken. Daneben sollte es allerdings auch einen finanziellen Ausgleich geben. Hier ist es notwendig, Rahmenbedingungen zu schaffen, die einen finanziellen Ausgleich von zusätzlichem Aufwand und entgangenen Gewinnen ohne übermäßige bürokratische Hürden ermöglichen.

   b. Interaktive Projekt-/Arbeitstreffen bieten gute Möglichkeiten mit- und voneinander zu lernen und neue Ideen zu diskutieren und entwickeln. Sie sollten aber möglichst nicht mehr als zehn Personen umfassen, weil sich so die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass alle Beteiligten aktiv ihre Ideen einbringen.

   c. Der Nutzen und die Anwendbarkeit von Ergebnissen sind für Landwirt*innen i. d. R. wichtiger als wissenschaftliche Exaktheit. Das betrifft insbesondere die Möglichkeit, Praxistauglichkeit und Rentabilität von Verfahren bewerten zu können. Hierfür sind ausreichende Flächengrößen notwendig.

   d. Für eine ganzheitliche Weiterentwicklung von Anbausystemen bieten sich Systemversuche an, weil mit ihnen mehrere Probleme gleichzeitig aufgegriffen werden können und die Praxistauglichkeit beurteilt werden kann. Sie erlauben es somit, die Leistungsfähigkeit ganzer Ackerbausysteme zu bewerten. Da sich bei Systemuntersuchungen erfahrungsgemäß weitere Detailfragen ergeben, erscheint es sinnvoll ergänzende Exakt- und Streifenversuche zu konkreten Einzelfragen anzulegen.

   e. Ansätze, die Veränderungen im gesamten Ackerbausystem anstreben, benötigen eine lange Projektlaufzeit. Die Förderrichtlinien sind entsprechend anzupassen.

   f. Eine gute Koordination und Betriebsbetreuung sind essenziell, um die vielfältigen Aufgaben rund um die Zusammenarbeit mit den Landwirt*innen zu organisieren, die dauerhafte Motivation der Landwirt*innen sicherzustellen und die praktische Umsetzung der weiterentwickelten Systeme zu betreuen.

   g. Betriebliche Daten sollten in einer elektronischen Ackerschlagkartei erfasst und mithilfe einer zentralen Infrastruktur mit weiteren (Versuchs-)Daten verknüpft und ausgewertet werden.

(5) Im Vergleich zur Ursprungsidee von Reallaboren sollte die Zivilgesellschaft eher nicht in die Arbeit der regionalen Praxisforschungsnetzwerke integriert werden. Stattdessen sollte sie vorgeschaltet bei der Ausarbeitung von übergeordneten Zielen bzw. von Anforderungen an künftige Ackerbausysteme einbezogen werden und so die grundlegende Ausrichtung der künftigen Systeme mitgestalten. Hintergrund hierfür ist, dass in den regionalen Praxisforschungsnetzwerken konkrete und praktisch umsetzbare Weiterentwicklungen für Anbausysteme erarbeitet werden sollen und die Anforderungen an ein solches System für die Erreichung übergeordneter Umweltziele bereits feststehen sollten.

3 Organisation und operative Umsetzung von Forschungswerkstätten

Auf Basis der Vorarbeiten wird nachfolgend ein Konzept für Praxisforschungsnetzwerke zum gemeinsamen Experimentieren, hier als regionale Forschungswerkstätten bezeichnet, abgeleitet. Ziel ist es, in den Forschungswerkstätten Erkenntnisse aus der Forschung in die Systeme der Praxis zu integrieren und Verfahren so weiterzuentwickeln, dass sie erfolgreich praktisch umgesetzt werden können. Hierfür werden in Kapitel 3.1 zunächst notwendige Rahmenbedingungen aufgezeigt. In Kapitel 3.2 wird anschließend die operative Umsetzung in den Forschungswerkstätten zur Weiterentwicklung von Anbausystemen beschrieben.

3.1 Notwendige Rahmenbedingungen für eine transdisziplinäre Weiterentwicklung von Anbausystemen

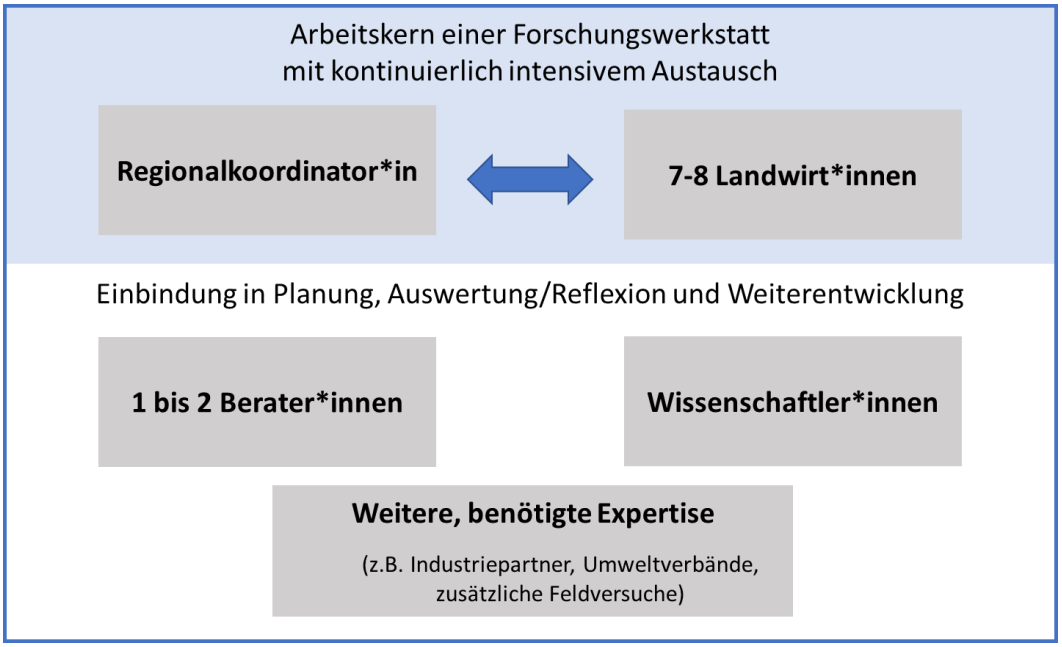
Im folgenden Abschnitt werden die notwendigen organisatorischen Rahmenbedingungen abgeleitet, damit die Forschungswerkstätten erfolgreich arbeiten können. Hierfür werden die Akteure und übergeordneten Gremien mit ihren jeweiligen Aufgaben vorgestellt. Weiterhin wird beschrieben, wie Daten erfasst sowie ausgewertet werden können und wie der finanzielle Aufwand der Betriebe ausgeglichen werden kann. Abschließend werden die Anforderungen an die Projektdauer und den Wissenstransfer erläutert.

3.1.1 Akteure und Aufgaben in einer regionalen Forschungswerkstatt

Damit in einer Forschungswerkstatt Anbausysteme praxisnah weiterentwickelt werden können, wurde in den vorherigen Kapiteln gezeigt, dass hierzu unterschiedlichste Akteure zusammenarbeiten sollten. Wie dies erfolgen sollte, wird in diesem Kapitel als Kern des Konzeptes erläutert. Es wird gezeigt, welche Akteure in eine Forschungswerkstatt eingebunden werden sollten, welche Aufgaben sie haben und wie die Zusammenarbeit in Grundzügen erfolgen sollte.

Abbildung 2 gibt einen Überblick über die einzubindenden Akteure.

Abbildung 2: Struktur einer regionalen Forschungswerkstatt



Quelle: Eigene Darstellung.

Den Arbeitskern einer regionalen Forschungswerkstatt bilden die Landwirt*innen und ihre Regionalkoordination (vgl. hierzu Kapitel 2.4.2). Sie identifizieren zunächst gemeinsam mit den weiteren Beteiligten (Wissenschaftler*innen, Berater*innen und ggf. weiteren Gruppen) die ackerbaulichen Herausforderungen vor dem Hintergrund zukünftiger Anforderungen. Die Herausforderungen umfassen nicht nur regionale agronomische Fragestellungen wie Resistenzen gegen Pflanzenschutzmittel, sondern auch gesellschaftliche Forderungen z. B. im Hinblick auf Umweltprobleme oder auch die Agrarlandschaft. Darauf aufbauend entwickeln sie gemeinsam Lösungsansätze mit denen a) die regionalen Herausforderungen gelöst werden können und sich b) gesellschaftliche Ziele erreichen lassen. Die Entwicklung von Lösungsansätzen sollte möglichst kreativ erfolgen. Beispielsweise könnten Verfahren aus dem Ökolandbau, neue Technologien, aktuelle Forschungsergebnisse in diesem Themenfeld oder neue Kulturen als Lösungsansätze in Betracht gezogen werden. Daneben sollten die Lösungen auf eine größere Zahl anderer Betriebe übertragbar sein, um einen breit anwendbaren Lösungsbeitrag für die Herausforderungen zu leisten und um die öffentliche Förderung der Forschungswerkstätten rechtfertigen zu können. Das partizipative Vorgehen führt zwangsläufig dazu, dass die Praktiker*innen frühzeitig in die Planung der weiteren, insbesondere der praktischen, Schritte eingebunden werden (vgl. Kapitel 2.4.2). Darüber hinaus setzen die Landwirt*innen die Lösungsansätze auf ihren Flächen um[27].

Die soeben skizzierten Aufgaben erfordern ein ausgeprägtes Problembewusstsein bei den beteiligten Landwirt*innen und ein großes Interesse an ackerbaulichen Fragestellungen. Daher sollten folgende Kriterien bei der Auswahl der Landwirt*innen berücksichtigt werden:

(1) Die Betriebe sollten einen Schwerpunkt im Ackerbau haben. Das schließt Gemischtbetriebe mit einem größeren Umfang an Ackerflächen allerdings nicht aus.

(2) Die Betriebsleiter*innen sollten von ackerbaulichen Herausforderungen in der Region betroffen und offen für eine Weiterentwicklung ihrer Produktionssysteme sein.

(3) Die Betriebsleiter*innen sollten möglichst bereits in ackerbaulichen Arbeitskreisen und/oder in anderen Netzwerken engagiert sein, um ein ausreichendes Engagement für den Austausch mit Berufskolleg*innen nachzuweisen.

    Grundsätzlich wären auch bestehende Arbeitskreise als Forschungswerkstätten geeignet. Allerdings könnten in diesem Fall Pfadabhängigkeiten durch eingefahrene Strukturen und vorhandene Meinungsführerschaften entstehen, die das Innovationspotenzial der Forschungswerkstatt verringern. Daher sollten weniger als die Hälfte der Betriebsleiter*innen bereits gemeinsam in einem Arbeitskreis aktiv sein.

(4) Um die für Auswertungen notwendigen Daten erfassen und auswerten zu können, sollen die teilnehmenden Betriebsleiter*innen über technische Möglichkeiten verfügen, Erträge schlagspezifisch zu ermitteln und möglichst elektronische Ackerschlagkarteien führen.

Weiterhin wird auf Basis bisheriger Erfahrungen empfohlen, dass etwa sieben bis acht landwirtschaftliche Betriebe in jeder Forschungswerkstatt mitarbeiten sollten. Das hat folgende Hintergründe:

(1) Die Gruppen sollten für interaktive und vertrauensvolle Treffen nicht zu groß werden. Denn neben den Landwirt*innen und der Regionalkoordination sollten ein bis zwei regionale Berater*innen von unterschiedlichen Institutionen, Wissenschaftler*innen und weitere Expert*innen mitarbeiten können.

(2) Wissenschaftliche Auswertungen erfordern eine ausreichende Anzahl an Daten und eine akzeptable Datenqualität. Es wird davon ausgegangen, dass bei sieben bis acht Betrieben selbst beim Ausscheiden einzelner Betriebe über die Jahre ausreichend Daten erhoben werden, um wissenschaftliche Auswertungen durchführen zu können.

[27] Die praktische Umsetzung der Lösungsansätze wird in den Kapiteln 3.2.1 und 3.2.2 näher ausgeführt.

Die Regionalkoordinator*innen übernehmen ebenfalls eine zentrale Rolle. Um diese ausfüllen zu können, sollten sie möglichst Erfahrungen in der landwirtschaftlichen Betriebsberatung besitzen, weil viele der Aufgaben denen in der Beratungspraxis ähneln. Ihre Hauptaufgabe besteht darin, die Zusammenarbeit in der Forschungswerkstatt zu organisieren und für alle Beteiligten zufriedenstellende Entscheidungen herbeizuführen. Demzufolge zählen folgende konkrete Tätigkeiten zu den Aufgaben: die Betriebsakquise, die Zusammenarbeit mit den Betrieben, die Unterstützung der Forschung bei der Analyse neuer Verfahren und Systeme, die Organisation von Projekttreffen sowie administrative Tätigkeiten und Teile der Öffentlichkeitsarbeit. Die Regionalkoordinator*innen sind dementsprechend die Schnittstelle zwischen Landwirtschaft und Wissenschaft und zur Gesamtkoordination sowie weiteren Forschungswerkstätten (vgl. Kapitel 3.1.2). Um diesen Aufgaben erfolgreich nachkommen zu können, benötigen sie sowohl eine sehr hohe soziale als auch fachliche Kompetenz einhergehend mit einem bereits zu Beginn hohen Ansehen in der regionalen Landwirtschaft. Berufseinsteiger*innen werden das wahrscheinlich kaum leisten können.

Öffentlich finanzierte und befristete Projektstellen sind für Kandidat*innen mit einem derartigen Anforderungsprofil oftmals nicht attraktiv. Alternativ zu einem Anstellungsverhältnis könnte daher ein Rahmen- bzw. Beratervertrag mit geeigneten Kandidat*innen geschlossen werden und die Abrechnung anhand von Tagessätzen erfolgen. In diesem Zusammenhang kann es sinnvoll sein, den auf Basis eines Dienstleitungsvertrags beschäftigten Regionalkoordinator*innen aus Projektmitteln eine Assistenz zur Seite zu stellen, die einen Teil der Aufgaben übernimmt, damit die Regionalkoordinator*innen weiterhin zumindest Teile ihrer bisherigen Aufgaben wahrnehmen können.

Auf Basis bisheriger Projekte[28] lassen sich vor allem Landwirtschaftskammern und Landesanstalten als mögliche Institutionen für die Regionalkoordination identifizieren. Diese beraten landwirtschaftliche Betriebe und haben ein breites Netzwerk in den Regionen. Darüber hinaus besitzen sie Ressourcen, um Versuche durchzuführen. Allerdings kommen auch andere Institutionen wie private Beratungsunternehmen und Beratungsringe für die Regionalkoordination in Frage.

Neben den Regionalkoordinator*innen sollten regelmäßig ein bis zwei weitere regionale (Betriebs-)Berater*innen in die Arbeitstreffen eingebunden werden. Sie sollen mit ihren unterschiedlichen Ideen die Kreativität in der Zusammenarbeit erhöhen und verhindern, dass einzelne Berater*innen mit ihren Ideen zu dominant in den Diskussionen werden. Außerdem können sie zu Beginn die Betriebsakquise durch ihre bestehenden Kontakte unterstützen.

Weitere wichtige Akteure sind Wissenschaftler*innen (vgl. Kapitel 2.2 und 2.4.2). Sie beteiligen sich an der Erarbeitung von Lösungen und übernehmen wesentliche Teile der (Potenzial-)Analyse weiterentwickelter Anbausysteme. Hierbei werden sie von den Regionalkoordinator*innen unterstützt. Darüber hinaus nehmen sie an einem Großteil der Treffen teil. Außerdem ist es ihre Aufgabe sicherzustellen, dass Daten generiert werden, die wenigstens einfache wissenschaftliche Auswertungen ermöglichen.

Je nach Bedarf sollten flexibel, aber systematisch weitere Fachleute aus Umweltverbänden, Industrie oder weiteren wissenschaftlichen Disziplinen eingebunden werden (vgl. Kapitel 2.4.2). Voraussetzung ist, dass diese Fachleute zu praktischen Lösungsansätzen beitragen können. Daher kann es sinnvoll sein, die Zusammenarbeit mit diesen Fachleuten in einem zweistufigen Verfahren zu organisieren. Zunächst werden mit ihnen außerhalb der Kern-Forschungswerkstatt die wesentlichen Herausforderungen diskutiert und dann können sie ihre Lösungsbeiträge vorschlagen. Diese werden daraufhin in den Forschungswerkstätten vorgestellt und möglicherweise in die Umsetzung einbezogen.

Insgesamt ist bei der Planung der Forschungswerkstätten darauf zu achten, dass die Ressourcen für alle Aufgaben und Beteiligten ausreichen, um die geplanten Arbeiten durchzuführen zu können.

---

[28] Siehe auch Anhang 1. Dort sind nähere Informationen zu bisherigen PFN aufgeführt.

Tabelle 1: Akteure in einer regionalen Forschungswerkstatt, ihre Aufgaben und Kerncharakteristika

Akteur	Zentrale Aufgaben	Kerncharakteristika
Landwirt*innen	- Entwicklung und Diskussion von Lösungsansätzen - Praktische Umsetzung von Lösungsansätzen	- Offen für Veränderungen
Regionalkoordinator*in	- Hauptdienstleister*in und Organisator*in - Vernetzung mit anderen Forschungswerkstätten - Schnittstelle zwischen Landwirt*innen, Wissenschaftler*innen und weiteren Akteuren	- Hohe soziale und fachliche Kompetenz
Regionale Berater*innen	- Unterstützung bei der Betriebsakquise - Beitrag eigener Ideen und Erfahrungen	- Anerkannt in der regionalen Landwirtschaft - Wissen über die regionale Landwirtschaft
Wissenschaftler*innen	- Beteiligung an der Entwicklung sowie Analyse von Anbausystemen - Begleitende Untersuchungen - Sicherstellung wissenschaftlicher Mindeststandards	- Bereitschaft zur transdisziplinären Zusammenarbeit
Weitere Expert*innen	- Je nach Hintergrund und Fachwissen sehr unterschiedlich	- Konstruktive Beiträge zu praxistauglichen Lösungen

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Literaturrecherche und der Experteninterviews.

Tabelle 1 fasst die Akteure mit ihren zentralen Aufgaben und Kerncharakteristika zusammen. Zur Vermeidung von Konflikten sollten die Aufgaben der Beteiligten vertraglich geregelt werden. Ergänzend ist es sinnvoll, die jeweils nächsten Schritte und Aufgaben regelmäßig zu besprechen und zu protokollieren.

3.1.2 Übergeordnete Gremien und Aufgaben

In den vorherigen Textabschnitten wurde mehrfach darauf hingewiesen, dass Lösungen für ackerbauliche Herausforderungen oft standortspezifisch sind und es daher notwendig ist, das Konzept im Zeitverlauf an unterschiedlichen Standorten auszurollen. Eine solche parallele Umsetzung an mehreren Standorten erfordert – wie in der Einleitung bereits angedeutet – aus den folgenden Gründen eine übergeordnete Struktur:

Aufgaben, vor allem im administrativen und wissenschaftlichen Bereich, können gebündelt und somit Doppelarbeiten und -strukturen vermieden werden.

Die grundlegenden Herausforderungen im Ackerbau, wie sie in Kapitel 1 angerissen werden, sind an vielen Standorten ähnlich. Eine übergeordnete Struktur kann Impulse geben, indem sie Lösungsvorschläge erarbeitet und den Beteiligten vor Ort vorschlagen.

Die in Kapitel 2.4.2 gewünschte Vernetzung und der Austausch zwischen den unterschiedlichen Forschungswerkstätten können leichter gefördert werden.

Die Forschungswerkstätten bilden, wie bereits in Kapitel 3.1.1 erläutert, den Kern des Konzeptes und sind das wesentliche Gremium für die Weiterentwicklung von Anbausystemen. Abbildung 3 gibt einen Überblick über die darüber hinaus notwendigen Gremien. Die jeweiligen zentralen Aufgaben und Eigenschaften werden unterhalb der Abbildung erläutert und in Tabelle 2 (Seite 24) zusammengefasst.

Abbildung 3: Die Gremien der Forschungswerkstätten

Quelle: Eigene Darstellung.

(1) Die Gesamtkoordination übernimmt verschiedene Aufgaben, die wissenschaftliches Personal am zweckmäßigsten durchführt:

- Sie begleitet die regionalen Forschungswerkstätten und organisiert deren Vernetzung, damit diese voneinander lernen können, wie es in den Expertengesprächen gewünscht wurde (vgl. Kapitel 2.4.2).
- Sie wählt Institutionen aus, die die Koordination der einzelnen regionalen Forschungswerkstätten verantworten.
- Sie koordiniert die Forschungen der unterschiedlichen beteiligten Fachrichtungen. Hierzu gehört insbesondere sicherzustellen, dass mit den Versuchen Daten generiert werden, die (einfache) wissenschaftliche Auswertungen zulassen.
- Sie unterstützt die Forschungswerkstätten bei der Öffentlichkeitsarbeit.
- Sie organisiert die Treffen des Beirats.
- Sie hält einen regelmäßigen, ggf. institutionalisierten Kontakt zur landwirtschaftlichen Verwaltung/zum Projektträger.

(2) Neben den unterstützenden Tätigkeiten der Gesamtkoordination ist ein Gremium erforderlich, um wichtige Entscheidungen zur Ausrichtung der Forschungswerkstätten zu treffen. Dieses in Abbildung 3 als Steuerungsgruppe bezeichnetes Gremium sollte sich aus Mitarbeitenden der Gesamtkoordination, der Forschung sowie ausgewählten Regionalkoordinator*innen und Vertreter*innen aus Umweltverbänden zusammensetzen. Auf Basis von Erfahrungen zur effizienten Arbeitsweise von Gruppen sollte die Steuerungsgruppe aus vier bis acht Personen bestehen (Edding und Schattenhofer, 2020; z. B. Tang und Davis, 1995). Sie hat folgende Hauptaufgaben:

- Die Steuerungsgruppe leitet Ziele und Rahmenbedingungen künftiger Ackerbausysteme ab. Eine Richtschnur hierfür können z. B. die ZKL-Empfehlungen und die Ackerbaustrategie geben (BMEL, 2021; ZKL, 2021). Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass es sich um langfristige gesellschaftliche Ziele und Rahmenbedingungen handelt, die ausreichend Freiraum für regional angepasste Lösungen ermöglichen.
- Sie genehmigt die umzusetzenden Anbausysteme als unabhängiges Gremium. So soll sichergestellt werden, dass diese ein ausreichendes Ambitionsniveau hinsichtlich der übergeordneten Ziele und erwarteten Rahmenbedingungen haben.

(3) Die Forschung wird sowohl übergeordnet als auch vor Ort in die Arbeit eingebunden. Während vor Ort die Arbeit an den dort bearbeiteten konkreten Fragestellungen und Herausforderungen im Vordergrund steht, liegt der Schwerpunkt der übergeordneten Arbeit darin, erst Impulse für Entwicklungen zu geben und anschließend die Ergebnisse der einzelnen Forschungswerkstätten in ein Gesamtbild einzufügen und

allgemeine Empfehlungen abzuleiten. In diesem Kontext erfüllen Forschende insbesondere folgende Aufgaben:

- Die Forschenden stellen sicher, dass die Datenmenge und -qualität genügen, um die geplanten Auswertungen und Analysen vornehmen zu können. Es erscheint sinnvoll, für diese Aufgabe eine Stelle in der Gesamtkoordination zu schaffen.
- Sie analysieren Ideen für weiterentwickelte Anbausysteme sowohl ex-ante als auch die umgesetzten Anbausysteme ex-post. Die Regionalkoordinator*innen unterstützen sie hierbei.
- Sie führen die Ergebnisse aus den verschiedenen Forschungswerkstätten zusammen und erarbeiten somit einen Pool innovativer Verfahren mit ihren (standortspezifischen) Vor- und Nachteilen.
- Sie stellt eine zentrale Datenbank sowie Tools zur Datenauswertung bereit.

(4) Der Beirat als begleitendes Gremium besteht aus Mitgliedern unterschiedlicher Fachrichtungen und Arbeitsfeldern. Hierfür erscheinen die folgenden Rahmenbedingungen hilfreich:

- Der Beirat lässt sich über die Arbeit in den Forschungswerkstätten informieren, unterstützt die Reflexion von Ergebnissen und gibt Impulse für künftige Weiterentwicklungen der Forschungswerkstätten.
- Er sollte aus sieben bis zehn Personen bestehen, wobei die Teilnehmenden möglichst aus unterschiedlichen Gruppen zusammengesetzt sein sollten. Es kommen Vertreter*innen folgender Institutionen bzw. Fachrichtungen in Frage:
  - Wissenschaft (Pflanzenbau, Umweltwissenschaften, Agrarökonomie)
  - Verbände/NGOs (Landwirtschaft, Umwelt)
  - Landwirtschaftliche Praxis
  - Landwirtschaftliche Beratung

Tabelle 2: Übersicht der übergeordneten Gremien und ihrer Aufgaben

Gremium	Aufgaben
Gesamtkoordination	- Begleitung und Vernetzung der Forschungswerkstätten - Öffentlichkeitsarbeit - Koordination der Begleitforschung - Bereitstellung und Pflege einer zentralen Datenbank sowie von Tools zur Datenauswertung
Steuerungsgruppe	- Ableitung von Zielen und Rahmenbedingungen für die Forschungswerkstätten - Genehmigung der weiterentwickelten umzusetzenden Anbausysteme
Forschung	- Beteiligung an Entwicklung und Analyse von Anbausystemen - Vorbereitung der Datenerfassung und Qualitätskontrolle - Ableitung eines Gesamtbildes und von allgemeinen Empfehlungen - Sicherstellung wissenschaftlicher Mindeststandards
Beirat	- Begleitendes Gremium mit breiter gesellschaftlicher Anbindung - Impulsgeber für weitere Anpassungen

Quelle: Eigene Darstellung.

3.1.3 Datenerfassung und -auswertung

Für eine systematische Bewertung der weiterentwickelten Anbausysteme ist es notwendig, Daten planmäßig zu erfassen und auszuwerten. Im Folgenden werden daher a) grundlegende Rahmenbedingungen für die Datenerfassung und -auswertung sowie b) mögliche Kriterien zur Bewertung der Anbausysteme diskutiert.

Zu a): Rahmenbedingungen für die Datenerfassung und -auswertung

Aus den bisherigen Erfahrungen in Praxisforschungsnetzwerken lassen sich auf Grundlage der Expertengespräche (Kapitel 2.4.2) folgende notwendige Rahmenbedingungen ableiten:

(1) Zu Beginn der Arbeit ist eine Grunddatenerhebung zur Beschreibung der (betrieblichen) Ausgangssituation notwendig.

(2) Vor der Erprobungsphase ist festzulegen, welche Daten für die Bewertung des Anbausystems mit Blick auf die adressierten Zielgrößen benötigt werden. Neben dem Grundsatz so viele Daten wie nötig, aber so wenig wie möglich zu erfassen, sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Datenerfassung, Datenverwendung und Datenschutz sind vertraglich zu regeln. Diese Regelungen sollten auch Publikations- und Nutzungsrechte sowie ggf. Entschädigungen für die Datenbereitstellung umfassen.
- Die Projektbeteiligten müssen einen vertraglich abgesicherten Zugang zu den Flächen erhalten, um ihre Aufgaben erledigen zu können.
- Zeitpunkte für die Datenbereitstellung sollten ebenfalls vertraglich geregelt werden.
- Im Idealfall stellen die Betriebe die Daten auf Basis ihrer elektronischen Ackerschlagkartei zur Verfügung. Hierfür kann es notwendig sein, Schnittstellen zu schaffen, um den Datentransfer aus den vorhandenen Ackerschlagkarteien in die Projektdatenbank zu automatisieren.
- Für die Bearbeitung vieler produktionstechnischer Fragestellungen ist es im Sinne von On-Farm Research Ansätzen voraussichtlich erforderlich, (teil-)schlagspezifische Erträge zu erfassen. Sollten die Voraussetzungen hierfür nicht gegeben sein, müssen sie für das Projekt geschaffen werden.
- Betriebe, die nicht bereit sind, die notwendigen Daten mit den Projektpartnern auszutauschen, sind nicht geeignet für eine Teilnahme in Praxisforschungsnetzwerken.

(3) Sofern weitere Feldbonituren, beispielsweise für eine ökologische Bewertung, durchzuführen sind, sollte die Organisation in Absprache mit den beteiligten Wissenschaftler*innen erfolgen. Je nach Fragestellung kann es sinnvoll sein, die Landwirt*innen bei den Bonituren einzubeziehen oder die Bonituren durch Angestellte der wissenschaftlichen Projektpartner oder von Dienstleistungsunternehmen durchführen zu lassen.

(4) Erste Auswertungen übernehmen die Regionalkoordination und die beteiligten Wissenschaftler*innen gemeinsam. So gewinnen Beschäftigte in der Regionalkoordination einen tiefen Einblick in die Daten und können infolgedessen in Ergebnisdiskussionen auftauchende Fragen zur Methodik und zum Inhalt der Ergebnisse zügig klären. Vertiefende Auswertungen werden durch die zuständigen Wissenschaftler*innen durchgeführt.

(5) Die Gesamtkoordination sollte die in Kapitel 3.1.2 bereits erwähnte Projektdatenbank zur Speicherung und Auswertung der gesammelten Daten erstellen und verwalten. Dies sollte in Zusammenarbeit mit den wissenschaftlichen Partnerorganisationen erfolgen. Dies ist insofern sinnvoll, weil in allen Forschungswerkstätten ähnliche Daten anfallen werden. Eine gemeinsame Datenbank vereinfacht Vergleiche zwischen den Forschungswerkstätten und vermeidet unnötige Doppelarbeiten.

(6) Alle Beschäftigten aus der Forschung sowie der Regionalkoordination haben Zugriff auf die Projektdatenbank. Die teilnehmenden Betriebsleiter*innen sollten ebenfalls einen begrenzten Zugriff erhalten, um die eingegebenen Daten prüfen zu können. Weiterhin sollte die wissenschaftliche Begleitung ihnen Auswertungsroutinen bereitstellen, in denen sie die Ergebnisse ihre Flächen denen einer Vergleichsgruppe gegenüberstellen können.

(7) (Zwischen-)Ergebnisse werden regelmäßig mit den Landwirt*innen diskutiert und eingeordnet. Dabei können horizontale Vergleiche zwischen den Betrieben helfen.

Zu b): Mögliche Kriterien zur Bewertung der Anbausysteme

Veränderte Verfahren oder Anbausysteme müssen bewertet werden. Je nach Fragestellung und Versuchsansatz können sehr unterschiedliche Bewertungssysteme und -kriterien zielführend sein, um die Wirkungen von Anbausystemen einordnen zu können. Das zeigen auch die Bewertungskriterien der in Kapitel 2.3 vorgestellten Systemversuche. In den Forschungswerkstätten erscheint es daher zweckmäßig, zunächst einfach abzuleitende Kriterien für alle Betriebe zu bilden. Mit diesen können Anbausysteme insgesamt bewertet und Entwicklungen im Zeitablauf analysiert werden. Hierbei kann ggf. auf bestehende Kriterien(-systeme) wie beispielsweise den DLG Nachhaltigkeitsstandard (Christen et al., 2013), das in der Schweiz entwickelte System zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Landwirtschaftsbetrieben (Roesch et al., 2016) oder Indikatoren zur Bewertung spezifischer Sachverhalte wie das durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln verursachte Umweltrisiko (z. B. Kudsk et al., 2018) zurückgegriffen werden.

Darüber hinaus sollten abhängig von den konkreten Fragestellungen weitere spezifische Kriterien erfasst werden, um die Entwicklungen und Wirkungen von Verfahrensänderungen bewerten zu können. Hier können Biodiversitätswirkungen (z. B. Umweltstiftung Michael Otto, 2021) und die Entwicklung von Beikrautpopulationen (z. B. Streit et al., 2004) als Beispiele genannt werden.

Tabelle 3 zeigt Beispiele für Kriterien zur Bewertung von Anbausystemen, die in vergangenen Projekten erfasst wurden. Die genannten Kriterien zur Bewertung der Biodiversität[29] entstammen Projekten, die Agrarlandschaften oder Ackerflächen untersucht haben. Die ebenfalls abgebildeten Kriterien zur ökonomischen Tragfähigkeit, zum Pflanzenschutzmitteleinsatz, zu den Nährstoffüberschüssen, den Klimawirkungen und den Bodenfunktionen sollten standardmäßig an allen Standorten ermittelt und um zusätzliche fragestellungsspezifische Kriterien ergänzt werden.

[29] Die Bewertung der Biodiversität kann anhand von sehr unterschiedlichen Kriterien erfolgen. Die in Tabelle 3 genannten Kriterien sind dementsprechend nicht als vollzählige Auflistung zu verstehen.

Tabelle 3: Bisher verwendete Kriterien zur Bewertung von Anbausystemen (Auswahl)

Ökonomische Tragfähigkeit	- Physische Erträge - Kosten - DAL[1]
Pflanzenschutzmittel	- Wirkstoffmenge - Pesticide Load Indicator - Behandlungsindex
Nährstoffe	- Nährstoffgehalte auf Basis von Bodenanalysen - Stoffstrombilanz Stickstoff - Stoffstrombilanz Phosphor
Bodenfunktionen	- Humusgehalt - Humusbilanz - Nährstoffgehalte auf Basis von Bodenanalysen - Boden-pH
Biodiversität	- Ausgewählte (Feld-) Vogelarten, z. B. Feldlerche - Bodenbiologische Aktivität, z. B. Regenwürmer - Ausgewählte Arthropoden, z. B. Laufkäfer, Spinnen - Feldhasen - Unkräuter
Klimawirkungen	- Treibhausgas-Bilanz - Humussaldo - Energiesaldo

[1] DAL – Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Gerowitt und Wildenhayn (1997), Breitschuh et al. (2008), Zihlmann et al. (2010), Gottwald und Stein-Bachinger (2018) und Umweltstiftung Michael Otto (2021).

3.1.4 Finanzielle Honorierung der Teilnahme

Den teilnehmenden Betrieben entstehen Kosten, wenn sie neue Anbauverfahren erproben. Hinzu kommt, dass Landwirt*innen mit den veränderten Anbausystemen das Risiko eingehen, auf den betroffenen Flächen ggf. wirtschaftliche Nachteile hinnehmen zu müssen. Daher sollten Landwirt*innen auf Basis bisheriger Erfahrungen aus Praxisforschungsnetzwerken (Kapitel 2.4.2) für die folgenden Aufwendungen bzw. Kosten einen finanziellen Ausgleich erhalten[30]:

(1) Der mit der Teilnahme an der Forschungswerkstatt verbundene organisatorische Aufwand (u. a. die Datenbereitstellung, die Teilnahme an Projekttreffen und die Durchführung von Feldtagen) sollte entlohnt werden. Der Aufwand hierfür ist nicht zu unterschätzen, auch wenn er im Vergleich zum Aufwand für die Versuchsbetreuung und den Kosten bei möglichen Produktionsausfällen eher eine untergeordnete Rolle spielt. Daher bieten sich für die Entschädigung Pauschalsätze an, die anhand des erwarteten durchschnittlichen Zeitbedarfs abgeleitet werden können.

(2) Im Vergleich zu vielen bisherigen Praxisforschungsnetzwerken steht bei den angedachten Forschungswerkstätten ein stärkeres Experimentieren und gemeinsames Lernen/Entwickeln im Vordergrund. Dies ist mit höheren Risiken seitens der Landwirt*innen verbunden. Daher sollten die ggf. entstehenden Ertrags- bzw. Gewinnrückgänge monetär ausgeglichen werden.

[30] Die notwendigen Ausgleichszahlungen für Landwirt*innen werden in diesem Kapitel nur sachlich dargestellt. Dabei wird nicht auf rechtliche Gestaltungsmöglichkeiten bzw. -notwendigkeiten eingegangen.

(3) In Zeiten mit sehr hohen Opportunitätskosten (z. B. bei der Ernte oder terminkritischen Pflanzenschutzmaßnahmen) sollten die Betriebe nach Rücksprache mit den Regionalkoordinator*innen zusätzliche Ressourcen durch externe Dienstleister auf Projektkosten nutzen dürfen, um Tätigkeiten termingerecht erledigen zu können. Hintergrund hierfür ist, dass die Erprobung neuer Verfahren zusätzlichen Aufwand z. B. für die Ertragserfassung oder durch kleinere Bewirtschaftungseinheiten verursacht.

(4) Der zusätzliche Aufwand bei der Anlage bzw. Durchführung von (On-Farm Research-)Versuchen gegenüber einer praxisüblichen Bewirtschaftung kann entweder anhand des geschätzten Mehraufwandes oder anhand fester Stunden- oder Hektarsätze ausgeglichen werden. Diese Entschädigungssätze sollten insbesondere den zeitlichen Aufwand für Personal und Maschinennutzung abdecken.

Die Kompensation von Ertrags- bzw. Gewinnausfällen stellt im Gegensatz zu den anderen Punkten keine Aufwandsentschädigung im eigentlichen Sinne dar. Dies bedingt erhebliche Herausforderungen in der Umsetzung (vgl. Kapitel 4). Grundsätzlich sind für die Berechnung der Kompensationszahlungen folgende Überlegungen zu berücksichtigen:

Die Kompensation sollte auf Basis der Direkt- und arbeitserledigungskostenfreien Leistung (DAL) erfolgen und mögliche negative Differenzen zwischen der DAL von angepassten Anbausystemen und der Referenz ausgleichen (Tabelle 4). Eine solche Kompensation erfolgte in bisherigen Projekten in der Regel nicht, weil die rechtlichen und administrativen Hürden vergleichsweise groß sind. Darüber hinaus hatten bisherige Projekte häufig vergleichsweise geringe Flächenumfänge. Aufgrund des angestrebten Flächenumfangs neuer Verfahren (vgl. Kapitel 3.2.1) sollten derartige Kompensationen in den Forschungswerkstätten projektiert und dann auch angeboten werden.

Die Höhe der Kompensation sollte für alle Betriebe in einer Forschungswerkstatt gleich hoch ausfallen[31], sofern die Betriebe ein weiterentwickeltes System umsetzen. Die Kennzahlen der beteiligten Betriebe bilden die Basis für die Kompensationspauschale. So kann ein Kompromiss zwischen Kalkulationsaufwand und Passgenauigkeit der Kompensation erreicht werden. Weiterhin erscheint es sinnvoll, die Höhe regelmäßig anzupassen, weil sowohl die Markterlöse als auch Kosten und Erträge schwanken. Das erfordert eine ex-post Kalkulation der exakten Ausgleichszahlungen. Sollte absehbar sein, dass die umgesetzten Maßnahmen zu niedrigeren DAL führen, sollten die Betriebe auf Antrag eine Abschlagszahlung erhalten können.

Es ist rechtlich möglich, pauschal Transaktionskosten (z. B. Telefonate, zusätzliche Feld-Kontrollen) auf Kompensationen aufzuschlagen, um derartigen Aufwand unbürokratisch abzudecken. Jedoch sollte zu Beginn von Projekten überlegt werden, ob ein solcher Transaktionskostenaufschlag sinnvoll ist, oder ob derartiger Aufwand bereits über die Grundvergütung abgedeckt ist.

Tabelle 4: Kalkulationsschema für die Kompensation von Ertrags- bzw. Gewinnrückgängen

	DAL[1] des Referenzsystems
-	DAL[1] des weiterentwickelten Systems
=	**Kompensationsbetrag für Ertrags-/Gewinnrückgänge**

[1] DAL – Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung

Quelle: Eigene Darstellung.

Insgesamt zeigen Erfahrungen aus bisherigen Praxisforschungsnetzwerken, dass die Mitarbeit für Landwirt*innen inhaltlich und finanziell attraktiv sein muss. Diese Attraktivität wird zum einen durch potenzielle Lerneffekte und zum anderen durch eine ausreichend hohe Vergütung der Teilnahme sowie einen angemessenen

[31] Hintergrund ist, dass davon auszugehen ist, dass die Betriebe unter vergleichbaren Standortbedingungen wirtschaften und dementsprechend ähnliche Kosten- und Erlösstrukturen haben. Darüber hinaus verringern pauschale Entschädigungen den administrativen Aufwand.

Verlustausgleich für erprobte Verfahren erreicht. Dies ist notwendig, weil zu Beginn unklar ist, ob neu erprobte Verfahren langfristig überhaupt zu einem wirtschaftlichen Vorteil führen. Die Höhe der Ausgleichszahlungen ist vertraglich zu regeln. Tabelle 5 fasst die Entschädigungsgründe und ihre grundlegenden Bemessungsgrundlagen zusammen.

Tabelle 5: Entschädigungsgründe und ihre Bemessungsgrundlage

Entschädigungsgrund	Bemessungsgrundlage
Teilnahme an der Forschungswerkstatt und Datenbereitstellung	Pauschale für Zeitaufwand
Teilnahme an Projekttreffen	
Durchführung von Feldtagen	
Mehraufwand bei der Durchführung von On-Farm-Research-Versuchen	Zeit- und Maschinenaufwand
Zusätzlicher Ressourcenbedarf in Zeiten hoher Opportunitätskosten	Erhöhter Aufwand während der Erprobung neuer Verfahren
Kompensation von monetären Ertragsverlusten in weiterentwickelten Anbausystemen	Differenz zwischen DAL[1] des weiterentwickelten Systems und der Referenz DAL

[1] DAL – Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung

Quelle: Eigene Darstellung.

3.1.5 Projektdauer

Die Erfahrungen bestehender Netzwerke zeigen, dass zu Beginn der Zusammenarbeit mehrere Monate bis zu einem Jahr Vorlaufzeit nötig sind, bis der Startschuss für die praktische Umsetzung weiterentwickelter Anbausysteme fallen kann. Um, wie oben gewünscht, eine gesamte Fruchtfolge erproben zu können, sind mindestens fünf Erntejahre notwendig. Somit sind Projektlaufzeiten von weniger als sechs bis sieben Jahren grundsätzlich ungeeignet, um Anbausysteme weiterzuentwickeln.

Wenn die Beteiligten die Anbausysteme laufend evaluieren und weiterentwickeln, ist davon auszugehen, dass in den ersten Jahren hohe Lernkosten anfallen, und dadurch weitere, gegebenenfalls auch umfangreiche Änderungen an den Anbausystemen vorgenommen werden müssen. Diese Änderungen und Weiterentwicklungen geschehen zum einen auf Basis eigener Erfahrungen und zum anderen auf Basis von Ergebnissen zusätzlich angelegter Versuche. Auch deswegen ist eine deutlich über eine Rotation hinausgehende Projektlaufzeit notwendig.

Vor diesem Hintergrund sollte eine Projektlaufzeit von zehn bis 15 Jahren angestrebt werden (vgl. Kapitel 2.4.2). Auch die hohen Anfangsinvestitionen und Lernkosten sprechen für eine möglichst lange Laufzeit, um den Nutzen aus den Forschungswerkstätten zu maximieren.

Bei derart langen Laufzeiten sind aus Sicht des Projektträgers jedoch Zwischenevaluierungen notwendig, um den grundsätzlichen Fortschritt und eine funktionierende Zusammenarbeit sicherzustellen. Sollte dies nicht gegeben sein, sollte die Möglichkeit bestehen nach einer Mindestlaufzeit von 6 Jahren einzelne Forschungswerkstätten neu zu besetzen.

Darüber hinaus sollte den Landwirt*innen nach etwa fünf Jahren eine reguläre und vertraglich festgeschriebene Ausstiegsmöglichkeit eingeräumt werden. Auch wenn es wünschenswert ist, möglichst langfristig auf den gleichen Flächen zu arbeiten, können sich auf den Betrieben im Lauf der Zeit Änderungen ergeben, die eine

weitere Zusammenarbeit erschweren. Außerhalb dieser regulären Ausstiegstermine sollten Kündigungen nur aus triftigen Gründen erfolgen können und, sofern möglich, erst nach der nächsten Ernte wirksam werden.

Hinsichtlich der in ein so langfristiges Projekt eingebrachten Flächen ist darauf zu achten, dass diese sich entweder im betrieblichen Eigentum befinden oder eine bereits zu Beginn eine ausreichend lange Restpachtdauer haben.

3.1.6 Sicherung des Wissenstransfers

Nachfolgend wird aufbauend auf den Erfahrungen bisheriger Netzwerke (vgl. Kapitel 2.4.2) aufgezeigt, welche Elemente Teil einer erfolgreichen Öffentlichkeitsarbeit sein können. Ziel der Öffentlichkeitsarbeit ist es, Erkenntnisse aus den Forschungswerkstätten breit zu streuen. In bisherigen Praxisforschungsnetzwerken wurden die in Tabelle 6 dargestellten Möglichkeiten eingesetzt.

Tabelle 6: Wichtige Elemente der Öffentlichkeitsarbeit

Maßnahme	Ziel/Schwerpunkt	Zusätzliche Anmerkungen
Feldtage	Präsentation der Forschungswerkstätten und der erprobten Verfahren	Jeder Feldtag sollte Neues bieten
Öffentliche Feldbegehungen	Präsentation konkreter Maßnahmen/Verfahren	Rahmen und Programm überschaubar
Homepage	Überblick zum Projekt und Vorstellung ausgewählter Maßnahmen, um Interesse an der Arbeit zu wecken	Schafft Transparenz
Neue Medien	Präsentation ausgewählter Maßnahmen/Ansätze	Wissenstransfer
Klassische Medien	Präsentation der Forschungswerkstätten, ihrer Ziele und Verfahrensansätze, Erfahrungs- und Ergebnispräsentation	Wissenstransfer
Vorträge	Präsentation der Forschungswerkstätten, ihrer Ziele und Verfahrensansätze, Erfahrungs- und Ergebnispräsentation	Wissenstransfer

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der geführten Expertengespräche und auf Basis von Weiher et al. (2018).

Die Öffentlichkeitsarbeit in den einzelnen Regionen ist eine Aufgabe der Regionalkoordinator*innen. Die Gesamtkoordination sollte sie hierbei jedoch unterstützen, um a) einheitliche Standards zu gewährleisten und b) das für die Öffentlichkeitsarbeit notwendige Spezialwissen einzubringen. Vor diesem Hintergrund ist in der Gesamtkoordination je nach Größe der Forschungswerkstätten eine halbe bis eine Stelle für die Öffentlichkeitsarbeit einzurichten. Alternativ kann die Öffentlichkeitsarbeit auch an externe Agenturen ausgelagert werden. Um die Wahrnehmung in der Praxis zu steigern, erscheint es weiterhin sinnvoll, die Landesanstalten und deren Netzwerk einzubeziehen. Überdies sollte die Öffentlichkeitsarbeit nach den Erfahrungen aus bisherigen Praxisforschungsnetzwerken nicht allein der Regionalkoordination überlassen werden, vielmehr sollten auch die Landwirt*innen direkt oder indirekt eingebunden werden. Hintergrund ist, dass Landwirt*innen Erfahrungen von Berufskollegen aufgeschlossener gegenüberstehen als Empfehlungen aus der Wissenschaft oder von unbekannten Personen.

Die Öffentlichkeitsarbeit der Forschungswerkstätten sollte schwerpunktmäßig klassische Agrarmedien, neue Medien und öffentliche Veranstaltungen umfassen. Es erscheint weiterhin sinnvoll, Teile der Öffentlichkeitsarbeit vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen Diskussionen über die Landwirtschaft auf die breite Öffentlichkeit auszurichten und sie nicht nur auf die Fachöffentlichkeit zu beschränken.

3.2 Operative Weiterentwicklung von Anbausystemen im Rahmen von Forschungswerkstätten

Nachdem zuvor die Rahmenbedingungen und Aufgaben in den Forschungswerkstätten beschrieben wurden, soll nun erläutert werden, wie die praktische Umsetzung weiterentwickelter Anbausysteme erprobt werden kann. Dazu wird zunächst das Zusammenspiel verschiedener Versuchsdesigns skizziert und anschließend der Prozess zur Weiterentwicklung von Anbausystemen dargelegt.

3.2.1 Erprobung neuer Verfahren/Versuchsdesign

In diesem Kapitel wird erläutert, wie neue Verfahren und Anbausysteme ausprobiert und bewertet werden können. Hierfür ist zunächst zu klären, in welchem Umfang die weiterentwickelten Anbausysteme auf den beteiligten Betrieben umgesetzt werden sollen. Folgende Optionen sind grundsätzlich denkbar:

(1) Jeder beteiligte Betrieb erprobt ein weiterentwickeltes Anbausystem auf einem Teil seiner Fläche. Ein weiterer Flächenanteil dient als Vergleichsfläche.

(2) Nur ein Betrieb setzt ein weiterentwickeltes Anbausystem auf seiner gesamten Betriebsfläche oder zumindest einem erheblichen Teil der Flächen um. Die anderen Landwirt*innen übernehmen v. a. beratende Aufgaben, indem sie ihre Ideen zur konkreten Ausgestaltung neuer Verfahren einbringen. Weiterhin dienen ihre Flächen als Vergleichsflächen.

Beide Optionen erfüllen die in Kapitel 2.5 gewünschte Voraussetzung, dass die Flächengröße eine Bewertung der Praxistauglichkeit und Rentabilität zulässt. Allerdings ist von größeren Lerneffekten auszugehen, wenn alle Betriebe eigene Erfahrungen mit den veränderten Anbausystemen sammeln können. Außerdem ist fraglich, ob Betriebsleiter*innen bereit wären, große Teile ihrer Ackerfläche für Versuche zur Verfügung zu stellen, denn das bedeutet auch eine Einschränkung ihrer Entscheidungsfreiheit. Deshalb wird Option (1) für die Forschungswerkstätten favorisiert. Jedoch soll nicht ausgeschlossen werden, dass ein Betrieb im Zeitverlauf auf seiner ganzen Ackerfläche das System umstellt (Option 2), weil so gesamtbetriebliche Auswirkungen auf ökonomische Kennzahlen und Arbeitswirtschaftlichkeit (u. a. Arbeitszeitbedarf, Maschineneinsatz und -bedarf) am besten bewertet werden können. Hierfür wäre dann aber gegebenenfalls ein zusätzliches Projekt zu beantragen.

Hinsichtlich der Umsetzung der Versuche auf den Betrieben sind folgende Fragen zu klären:

a. Wie können Anbausysteme und neue Verfahren praxisnah erprobt und beurteilt werden?

b. Wie können weitere, sich im Zeitverlauf ergebende zusätzliche Fragestellungen in die Arbeit integriert werden?

Zu a. Möglichkeiten, Anbausysteme und neue Verfahren praxisnah zu erproben

In Kapitel 2.3 wurde gezeigt, dass Systemversuche bzw. Systemansätze[32] am besten geeignet sind, um unterschiedliche Anbausysteme zu vergleichen. Soweit möglich sollten die On-Farm-Research-Grundsätze eingehalten werden. Dementsprechend werden folgende Leitlinien vorgeschlagen:

(1) Das Gesamtsystem und dessen Leistungen stehen im Mittelpunkt der Untersuchungen. Dadurch können Ursache-Wirkungsbeziehungen von Einzelfaktoren vernachlässigt werden. Vor diesem Hintergrund können hinsichtlich der Randomisierung und Wiederholungen Kompromisse eingegangen werden.

[32] Im weiteren Verlauf wird nicht von Systemversuchen, sondern von Systemansätzen gesprochen. Das wird damit begründet, dass im Rahmen der Systemuntersuchungen möglichst flexibel Anpassungen vorgenommen werden sollen. Das ist bei wissenschaftlichen Systemversuchen schwieriger, weil dadurch die Vergleichbarkeit der Ergebnisse abnimmt.

(2) Die Betriebe sollten sich in einer Forschungswerkstatt auf die Grundzüge eines umzusetzenden Systems einigen, um so möglichst belastbare Daten zu produzieren.

(3) Damit ein weiterentwickeltes System bewertet werden kann, müssen entsprechende Daten zu einem Referenzsystem erfasst und ausgewertet werden.

(4) Jede Kultur eines Anbausystems sollte während der Projektlaufzeit mehrfach, möglichst in jedem Jahr, angebaut werden. Auf diese Weise werden schneller Datenreihen für die einzelnen Kulturen aufgebaut und die Auswirkungen von Witterungseinflüssen minimiert.

(5) Aufbauend auf den Punkten (1) bis (4) wird empfohlen, die weiterentwickelten Systeme mit landwirtschaftlicher Standardtechnik[33] auf drei bis fünf Praxis-/Teilschlägen je Betrieb umzusetzen. Dieses Vorgehen ermöglicht einen hohen praktischen Nutzen der Versuche.

(6) Die Betriebe müssen flexibel auf Witterungsbedingungen reagieren können. Es kann also gewisse Verfahrensunterschiede zwischen den Betrieben geben.

(7) Es ist wünschenswert, dass jeder Betrieb eine vollständige Rotation des weiterentwickelten Anbausystems ausprobieren kann.

(8) Sollte sich nach den ersten Jahren herausstellen, dass das weiterentwickelte System nicht erfolgversprechend ist, dann sollte dieses gemeinsam angepasst werden. Ansonsten ist zu erwarten, dass die Landwirt*innen ihre Motivation verlieren.

Diese Leitlinien sollen eine möglichst unkomplizierte Integration in den Betriebsablauf gewährleisten. Weiterhin kann auf diese Weise das Potenzial weiterentwickelter Anbausysteme im Zeitablauf immer besser beurteilt werden (Steiner et al., 1986; Wildenhayn und Gerowitt, 1997). Trotz der Einschränkungen im Hinblick auf wissenschaftliche Anforderungen müssen verschiedene Daten erhoben werden, um die Anbausysteme bspw. bezüglich ihrer Biodiversitätswirkungen bewerten zu können. Allerdings erlaubt der Fokus auf den einzelnen Ackerschlag nur begrenzte Untersuchungen hinsichtlich der stark landschaftsabhängigen Biodiversitätswirkungen.

Abbildung 4 illustriert, wie ein solcher Systemansatz auf einem Betrieb umgesetzt werden kann. Der Betrieb bewirtschaftet alle markierten Flächen. Er ändert das Anbausystem auf den Flächen 1 bis 4a. Wenn die neue Fruchtfolge beispielsweise fünf Glieder umfasst, können in jedem Jahr vier von fünf Gliedern angebaut werden. Auf den Flächen 4b bis 7 ist der Betrieb in seinen Entscheidungen und seiner Anbauplanung frei.

[33] Standardtechnik wird auch hier als Gegensatz zu Parzellentechnik verstanden und schließt Prototypen oder andere neue, bisher nicht standardmäßig eingesetzte Technologien und überbetriebliche Zusammenarbeit keinesfalls aus.

Abbildung 4: Vorschlag Systemansatz

Ein Betrieb bewirtschaftet alle 7 Flächen.
Auf den Schlägen 1-4a erprobt der Betrieb das weiterentwickelte Anbausystem.
Die Schläge 4b-7 werden außerhalb des Projektes bewirtschaftet.

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Google Ireland Limited (2023).

Zu b. Bearbeitung zusätzlicher im Zeitverlauf auftretender Fragestellungen

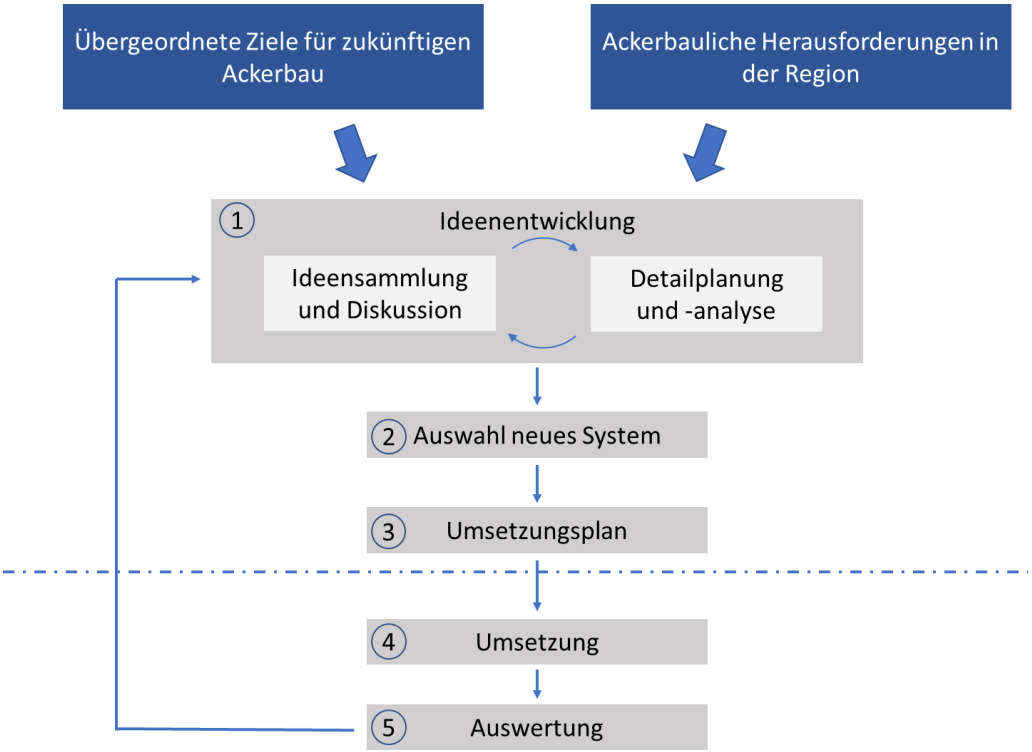
Da sich in praxisnahen Systemansätzen die Ursache-Wirkungsbeziehungen von Einzelvariablen nicht beurteilen lassen, kann es erforderlich sein, zusätzliche Versuche anzulegen (vgl. Kapitel 2.3.). Da jeder Versuch die Komplexität der Zusammenarbeit erhöht, sollte zunächst überlegt werden, ob es notwendig ist, die Frage innerhalb der Forschungswerkstatt zu bearbeiten oder ob bestehende (Versuchs-)Strukturen die Frage außerhalb der Forschungswerkstätten aufgreifen können, beispielsweise durch die Landwirtschaftskammern. Daneben kann in Betracht gezogen werden, benachbarte Betriebe hierfür einzubinden. In jedem Fall sollten diese Entscheidungen einzelfallbezogen in Zusammenarbeit mit der Gesamtkoordination und den wissenschaftlichen Projektpartnern getroffen werden.

Wenn konkrete Fragestellungen vor Ort bearbeitet werden sollen, kann dies mithilfe von Parzellenfeldversuchen oder mithilfe von On-Farm Research-Streifenversuchen erfolgen. Auch diese Frage sollte gemeinsam von der Forschungswerkstatt mit der Gesamtkoordination und den Forschungspartnern geklärt werden.

3.2.2 Prozess zur Weiterentwicklung von Anbausystemen

Für die Motivation der Landwirt*innen ist es entscheidend, bei der Entwicklung veränderter Anbausysteme mitgestalten zu können, wie bestimmte Ziele erreicht werden können (vgl. Kapitel 2.4.2). Der hierfür entwickelte Prozess ist in Abbildung 5 dargestellt.

Abbildung 5: Prozess der Weiterentwicklung von Anbausystemen



Quelle: Eigene Darstellung.

Im ersten Schritt (Ideenentwicklung) ist es zunächst notwendig, die lokalen Herausforderungen zu identifizieren. Anschließend reflektieren die Beteiligten (Regionalkoordinator*in, Landwirt*innen, Wissenschaflter*innen, Berater*innen und ggf. weitere Expert*innen aus Industrie oder Umwelt) die von der Steuerungsgruppe, bestehend aus Vertreter*innen der Gesamtkoordination, der Forschung, Regionalkoordinationen und von Umweltverbänden, entwickelten übergeordneten Ziele und passen diese auf die örtlichen Gegebenheiten an. Hierzu vereinbaren sie konkrete Ziele, die mit vorab festgelegten Kenngrößen messbar sind und die mithilfe veränderter Anbausysteme erreicht werden sollen. Hierbei kann es sinnvoll sein, Schwerpunkte zu wählen. Zunächst sollten langfristige Ziele erarbeitet werden (bspw. Reduktion der Nährstoffüberschüsse im Ackerbau um 50 %), die über die gesamte Projektlaufzeit verfolgt werden. Darauf aufbauend werden messbare Zwischenziele definiert (z. B. Optimierung der Weizendüngung), die in ein bis zwei Jahren erreicht werden sollen. Auf diese Weise sollen die interne Erfolgskontrolle und die Motivation zur Umsetzung erhöht werden. Sowohl für die längerfristigen als auch für die Zwischenziele ist für die Motivation der Betriebsleiter*innen wichtig, dass sie im angestrebten zeitlichen Horizont erreichbar scheinen.

Danach diskutieren und analysieren die Beteiligten Ideen für Änderungen am Anbausystem. In dieser kreativen Phase werden neben den Landwirt*innen, Regionalkoordinator*innen und regionalen Berater*innen externe Expert*innen eingebunden (vgl. Tabelle 1, S. 22). In dieser Phase sollten Expert*innen zur Beurteilung der Umweltwirkungen integriert werden. Diese können auf Basis ihre Erfahrungen neue Impulse für umweltfreundliche Produktionsverfahren einbringen. In diesem iterativen Prozess ist es notwendig, die erwarteten Wirkungen der geänderten Anbausysteme hinsichtlich ihrer Rentabilität, Arbeitswirtschaftlichkeit und pflanzenbaulichen Effekte sowie Umweltwirkungen zwischen den Arbeitstreffen abzuschätzen. Dies ist eine Aufgabe der Regionalkoordinator*innen und Wissenschaftler*innen. Als Ergebnis dieser Diskussionen sollte ein System stehen, das alle Betriebe anschließend umsetzen. Sollte es nicht möglich sein, dass sich die Beteiligten auf ein System einigen, können auch zwei Systeme erprobt werden, die die gleichen Herausforderungen adressieren.

In Schritt 2 (Auswahl neues System) wird auf Basis der Erläuterungen in Kapitel 2.2 und 2.4.2 ein zweistufiges Verfahren vorgeschlagen: Zunächst einigen sich die Akteure der Forschungswerkstatt auf ein weiterentwickeltes System. Wichtig für diesen Entscheidungsprozess ist, dass die beteiligten Landwirt*innen ein ausreichendes Potenzial für eine dauerhafte praktische Umsetzung im System sehen, weil eine solche Perspektive von entscheidender Bedeutung für die Motivation der Betriebseiter*innen ist. Dieses System muss anschließend von der Steuerungsgruppe als unabhängigem Gremium genehmigt werden. Dieses Vorgehen enthält einerseits eine unabhängige Prüfung und gibt darüber hinaus den aktiv Beteiligten großen Gestaltungs- und Entscheidungsspielraum. Sobald dieser Prozess ein Anbausystem hervorgebracht hat, das auf den Betrieben umgesetzt werden soll, wird in Schritt 3 zum Abschluss der (ersten) Co-Designphase schließlich ein Umsetzungsplan erarbeitet.

Mit Schritt 4 (Umsetzung) beginnt anschließend die Umsetzungsphase zur Erprobung und Bewertung weiterentwickelter Anbausysteme. Die praktische Erprobung erfolgt wie in Kapitel 3.2.1 beschrieben. Sobald erste Erfahrungen und Daten zu den neuen Verfahren vorliegen, werden diese in der Forschungswerkstatt reflektiert (Schritt 5 – Auswertung, Co-Evaluation), um sie gemeinsam weiterentwickeln und die Umsetzung in der Folge optimieren zu können. Hierbei werden auch die zu Beginn in Schritt 1 erarbeiteten Ziele berücksichtigt. So entsteht eine Art „Innovationskreislauf“, der sich über mehrere Jahre erstreckt.

4 Herausforderungen für die Umsetzung der Forschungswerkstätten

Für die Umsetzung der beschriebenen Forschungswerkstätten existieren in den bisherigen Förderrichtlinien vor allem Hürden hinsichtlich der möglichen Projektlaufzeit sowie der Honorierung von Landwirt*innen. Außerdem sollten verschiedene bereits existierende Ansätze von Praxisforschungsnetzwerk-Aktivitäten stärker aufeinander abgestimmt werden.

Notwendige Projektlaufzeit

Das Konzept der Forschungswerkstätten ist bei einer Projektlaufzeit von weniger als sieben Jahren nicht umsetzbar. Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten und die gewünschten Anpassungen in die praktischen Anbausysteme integrieren zu können, sollte die Projektlaufzeit 10 bis 15 Jahre betragen (vgl. Kapitel 3.1.5). Diese Laufzeit liegt deutlich über den derzeit maximal geförderten Zeiträumen, die in der Regel drei bis fünf Jahre nicht überschreiten. In bisherigen Projekten, die mit dieser Herausforderung konfrontiert waren, wurde die Projektlaufzeit in mehrere Phasen aufgeteilt und für jede Projektphase ein neuer Projektantrag gestellt (z. B. Stachow et al., 2019; Umweltstiftung Michael Otto, 2021). Hierbei hat es sich bewährt, die erforderliche Gesamtlaufzeit vorab mit dem Projektträger abzustimmen. Auch wenn den Projektträgern grundsätzlich bekannt ist, dass partizipative Forschungsansätze für eine erfolgreiche Umsetzung ausreichend Zeit benötigen, bleibt das Risiko bestehen, dass die Förderung vor Ablauf der anvisierten Gesamtlaufzeit nicht verlängert wird (Sanders, 2021).

Für die Forschungswerkstätten sollte trotz aller Hindernisse bereits zu Projektbeginn eine Finanzierung für mindestens 10 Jahre zugesichert werden. Nur so können mittel- bis langfristig wirkende Verfahren(sänderungen) ausprobiert werden. Im Fall derartig langfristig angelegter Forschungswerkstätten ist es erforderlich, (Zwischen-)Evaluierungen durchzuführen, die im schlimmsten Fall einen Projektabbruch herbeiführen können. Die Evaluierungen erhöhen den Handlungsdruck, Ziele für die entsprechende Projektphase zu erreichen. Wenn Ziele nicht oder nur teilweise erreicht werden, kann ausführlich begründet werden, warum das Projekt (nicht) fortgesetzt werden soll und eine entsprechende Entscheidung eingeleitet wird.

Honorierung der Arbeiten von landwirtschaftlichen Praktiker*innen

Ausgleichszahlungen an Landwirt*innen für maßnahmenbedingte Ertrags- bzw. Gewinnrückgänge wurden in bisherigen Projekten i. d. R. nicht gewährt. Hintergrund hierfür ist, dass in Forschungsprojekten nur tatsächlich

anfallende Kosten erstattet werden und diese vorab mehr oder weniger genau kalkuliert werden müssen. In partizipativen Projekten ist eine Vorab-Kalkulation jedoch schwierig, weil Maßnahmen erst im Projektverlauf erarbeitet werden. Dadurch werden solche Ausgleichszahlungen entweder nicht gezahlt oder hierfür ist eine umfassende Überzeugungsarbeit gegenüber dem Projektträger notwendig (Sanders, 2021). Aufgrund des anvisierten Flächenumfangs in den Forschungswerkstätten (vgl. Kapitel 3.2.1) erscheinen Ausgleichszahlungen für Ertrags- bzw. Gewinnverluste jedoch unerlässlich, insbesondere auch, um Landwirt*innen zu motivieren und ihre Teilnahmebereitschaft zu erhöhen.

Zusammenspiel verschiedener Praxisforschungsansätze

Es gibt eine große Vielzahl an Fragestellungen, die jeweils ein spezifisches Setting erfordern, um sie erfolgversprechend bearbeiten zu können. Vor diesem Hintergrund wurden bereits sehr unterschiedliche Praxisforschungsnetzwerke entwickelt und umgesetzt. Aufgrund sehr unterschiedlicher Fragestellungen, Organisationsformen und Interessen erscheint es nicht zielführend, die bisherigen Netzwerke in einem „globalen Betriebsnetzwerk“ zu zusammenzufassen.

Da die Beteiligten vieler Praxisforschungsnetzwerke jedoch oftmals vor ähnlichen organisatorischen Herausforderungen stehen, könnte eine übergeordnete Vernetzungsstelle helfen, Mindeststandards für Betriebsnetzwerke zu setzen sowie die erforderlichen Infrastrukturen für die Datenerfassung und -auswertung bereitzustellen bzw. weiterzuentwickeln. Auf diese Weise könnte eine Qualitätssicherung erfolgen und Doppelarbeit vermieden werden. Eine weitere Aufgabe einer derartigen übergeordneten Vernetzungsstelle könnte darin liegen, Schulungen für neue regionale Koordinatoren anzubieten. Weiterhin wurde in den Expertengesprächen deutlich, dass ein Austausch mit anderen Praxisforschungsnetzwerken gewünscht ist, um von bisher gemachten Erfahrungen lernen zu können. Das betrifft insbesondere die Kommunikation bei auftretenden Konflikten.

Literaturverzeichnis

Abate T, Albergel J, Armbrecht I, Avato P, Bajaj S, Beintema N, ben Zid R, Brown R, Butler LM, Dreyfus F, Eby K, Feldman S, Gana A, Gonzales T, Gurib-Fakim A, Heinemann J, Herrmann T, Hilbeck A, Hurni H, Huyer S, Jiggins J, Kagwanja J, Kairo M, Kingamkono RR, Kranjac-Berisavljevic G, Latiri K, Leakey R, Lefort M, Lock K, Mekonnen Y, Murray D, Nathan D, Ndlovu L, Osman-Elasha B, Perfecto I, Plencovich C, Raina R, Robinson E, Roling N, Rosegrant M, Rosenthal E, Patwa Shah W, Stone JMR, Suleri A, Yang H (2009) Kurzdarstellung des Syntheseberichts. In: International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (ed) Weltagrarbericht: Synthesebericht. Hamburg: Hamburg Univ. Press: pp 1-44

Anduschus P-O, Bienzeisler B, Prochazka V (2023) Innovationsmethode Reallabor, hg. v. Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO. München: Fraunhofer-Gesellschaft, zu finden in <https://publica.fraunhofer.de/entities/publication/253205a3-ed71-4926-b26d-b07bca516800/details> [zitiert am 8.11.2023]

Bahrs E, Dauber J, Feindt PH, Hamm U, Isselstein J, Backes G, Brandt H, Engels E-M, Engels J, Graner A, Herdegen M, Schröder S, Tholen E, Wagner S, Wätzold F, Wedekind H, Wolf H, Wolters V (2020) 10 Empfehlungen für mehr Biodiversität im Ackerbau: Stellungnahme zum Diskussionspapier des BMEL zur "Ackerbaustrategie 2035". Bonn: Wissenschaftlicher Beirat für Biodiversität und Genetische Ressourcen beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, zu finden in <https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/Landwirtschaft/Biologische-Vielfalt/StellungnahmeAckerbaustrategie.pdf;jsessionid=EBCB8B86FEB272828550583E8FFDFC2B.2_cid325?__blob=publicationFile&v=2> [zitiert am 12.11.2020]

Bentley JW (1994) Facts, fantasies, and failures of farmer participatory research. Agric Hum Values 11(2-3):140-150. doi: 10.1007/BF01530454

BLE [Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung] (ed) (2019) Schlussbericht zum Vorhaben "Modellhaftes Demonstrationsnetzwerk zu Anbau und Verwertung von Lupinen". Gülzow: Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern (LFA MV); Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK NI); Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW); Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.; Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, zu finden in <https://service.ble.de/ptdb/index2.php?detail_id=46535&site_key=141&stichw=Lupine&zeilenzahl_zaehler=78&NextRow=20&pId=46535&dId=29397250> [zitiert am 27.11.2020]

BLE [Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung] (2020) Von Apfelanbau bis Ziegenhof: Das Netzwerk stellt sich vor. Demonstrationsbetriebe Ökologischer Landbau. Bonn, zu finden in <https://www.oekolandbau.de/bio-im-alltag/bio-erleben/auf-den-demobetrieben/> [zitiert am 27.11.2020]

BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft] (ed) (2021) Ackerbaustrategie 2035: Perspektiven für einen produktiven und vielfältigen Pflanzenbau. Berlin, zu finden in <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/ackerbaustrategie2035.pdf?__blob=publicationFile&v=6> [zitiert am 9.9.2021]

BMWi [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie] (ed) (2019) Freiräume für Innovationen: Das Handbauch für Reallabore. Berlin, zu finden in <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/handbuch-fuer-reallabore.pdf?__blob=publicationFile> [zitiert am 8.11.2023]

Bokelmann W, Doernberg A, Schwerdtner W, Kuntosch A, Busse M, König B, Siebert R, Koschatzky K, Stahlecker T (2012) Sektorstudie zur Untersuchung des Innovationssystems der deutschen Landwirtschaft. Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin; Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.; Aurelius Forschung & Beratung; Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI Karlsruhe), zu finden in <https://edoc.hu-berlin.de/handle/18452/14174> [zitiert am 5.11.2020]

Borchardt I, Lubkowitz C, Kock C, Schäfer B, Müller M (2018) On-Farm-Research auf Gut Helmstorf: Abschlussbericht 2007 bis 2017. Rendsburg: Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, zu finden in <https://www.lksh.de/fileadmin/PDF_Downloadcenter/Publikationen/On-Farm-Research-Projekt_Abschlussbericht_2018_deutsche_Version.pdf> [zitiert am 5.11.2019]

Brauer-Siebrecht W, Jacobs A, Koch H-J, Strassemeyer J, Märländer B (2018) Intensität und Risiko des chemischen Pflanzenschutzes beim Anbau von Zuckerrüben, Silomais und Winterweizen in Fruchtfolgen. Journal für Kulturpflanzen 70(6):184-195. doi: 10.5073/JFK.2018.06.02

Breitschuh G, Eckert H, Matthes I, Strümpfel J (2008) Kriteriensystem nachhaltige Landwirtschaft (KSNL). Darmstadt. KTBL-Schrift 466

Brunotte J, Duttmann R, Ellmer F, Emmerling C, Felgentreu D, Henke W, Hommel B, Honecker H, Koch H-J, Kolbe H, Kratz S, Kuhwald M, Kuka K, List M, Marx K, Ortmeier BM, Schäfer BC, Schrader S, Schroetter S, Senger M, Severin K, Urban B, Vorderbrügge T, Voßhenrich H (2016) Gute fachliche Praxis - Bodenfruchtbarkeit. Bonn: aid infodienst Ernährung Landwirtschaft Verbraucherschutz, 142 p. AID 1585

Brunotte J, Wagner M (2001) Bodenschonung und Kosteneinsparung: Einführung technischer Lösungskonzepte zur Minderung und Vorbeugung von Bodenschutzproblemen in der Pflanzenproduktion. Darmstadt. KTBL-Schrift 398

Castell A, Eckl T, Schmidt M, Beck R, Heiles E, Salzeder G, Urbatzka P (2018) Fruchtfolgen im ökologischen Landbau: Pflanzenbaulicher Systemvergleich in Viehhausen und Puch. Zwischenbericht über die Jahre 2005 - 2013, hg. v. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Freising-Weihenstephan, 3. Aufl. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, zu finden in <https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/schriftenreihe/fruchtfolgen-oekologischer-landbau_pflanzenbaulicher-systemvergleich_lfl-schriftenreihe.pdf> [zitiert am 9.11.2020]

Christen O, Deumelandt P, Erdle K, Packeiser M, Reinicke F, Daniels-Spangenberg H von (2013) Nachhaltiger Ackerbau: Effizienz steigern, Image pflegen, Ressourcen schonen, hg. v. DLG e.V. Frankfurt (Main), 1. Aufl. DLG-Merkblatt, zu finden in <https://www.dlg-nachhaltigkeit.info/fileadmin/downloads/pdf/dlg-merkblatt_369.pdf> [zitiert am 28.6.2022]

Clement N (1991) Ackerbau-Systemversuch Reinshof: Ausgangszustand und erste Ergebnisse, Georg-August-Universität Göttingen. Dissertation

Defila R, Di Giulio A (2018a) Partizipative Wissenserzeugung und Wissenschaftlichkeit - ein methodologischer Beitrag. In: Defila R, Di Giulio A (eds) Transdisziplinär und transformativ forschen: Eine Methodensammlung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden: pp 39-67

Defila R, Di Giulio A (2018b) Reallabore als Quelle für die Methodik transdisziplinären und transformativen Forschens - eine Einführung. In: Defila R, Di Giulio A (eds) Transdisziplinär und transformativ forschen: Eine Methodensammlung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden: pp 9-35

Delate K, Canali S, Turnbull R, Tan R, Colombo L (2017) Participatory organic research in the USA and Italy: Across a continuum of farmer–researcher partnerships. Renew. Agric. Food Syst. 32(4):331-348. doi: 10.1017/S1742170516000247

Drinkwater LE, Friedman Diana, Buck L (2016) Systems Research for Agriculture: Innovative Solutions to Complex Challenges. College Park (Maryland): Sustainable Agriculture Research & Educationn (SARE). SARE Handbook, zu finden in <https://www.sare.org/Learning-Center/Books/Systems-Research-for-Agriculture> [zitiert am 10.12.2019]

EC [Europäische Kommission] (ed) (2020) Building a partnership on agroecology living labs and research infrastructures: Webinsars 1&2: Opening & building a shared understanding of the concepts. 6-7 May 2020, Brussels, Report. Brüssel, zu finden in <https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/contact/documents/report-aellri-webinar-1-2_18june2020_en.pdf> [zitiert am 27.11.2020]

Edding C, Schattenhofer K (2020) Einführung in die Teamarbeit, 3. Aufl. Heidelberg: Carl-Auer Verlag GmbH, 127 p. Carl-Auer Compact

Engels A, Walz K (2018) Dealing with Multi-Perspectivity in Real-World Laboratories: Experiences from the Transdisciplinary Research Project Urban Transformation Laboratories. GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society 27(1):39-45. doi: 10.14512/gaia.27.S1.10

ENoLL [European Network of Living Labs] (2023) What are Living Labs. Brüssel, zu finden in <https://enoll.org/about-us/what-are-living-labs/> [zitiert am 8.11.2023]

Epperlein J (2020) Expertengespräch über eip-Projekte der GKB. Telefonat vom 24.03.2020

Epperlein J, Schmidt A (2019) Anbau von Raps mit Begleitpflanzen im Anbausystem Einzelkornsaat und weiter Reihe. Abschlussbericht. Neuenhagen b. Berlin: Gesellschaft für Konservierende Bodenbearbeitung e.V., zu finden in <https://www.gkb-ev.de/publikationen/eip/2019-endbericht_gkb_begleitpflanzen.pdf> [zitiert am 25.11.2019]

EU SCAR [Standing Committee on Agricultural Research] (ed) (2016) Agricultural Knowledge and Innovation Systems towards the Future: A Foresight Paper. Brüssel: Europäische Kommission (EC), zu finden in <http://ec.europa.eu/research/scar/pdf/akis-3_end_report.pdf#view=fit&pagemode=none> [zitiert am 26.11.2020]

FiBL Projekte GmbH (2020a) Demonstrationsnetzwerk Erbse / Bohne. Frankfurt (Main), zu finden in <https://www.demoneterbo.agrarpraxisforschung.de/> [zitiert am 27.11.2020]

FiBL Projekte GmbH (2020b) NutriNet: Nährstoffmanagement in der ökologischen Landwirtschaft. Kompetenz- und Praxisforschungsnetzwerk. Frankfurt (Main), zu finden in <https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/> [zitiert am 20.10.2020]

Fischer M, Fromhold-Eisebith M, Grote U, Matthies E, Messner D, Pittel K, Schellnhuber HJ, Schieferdecker I, Schlacke S, Schneidewind U (2020) Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration. Hauptgutachten. Berlin, 389 p, zu finden in <https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2020/pdf/WBGU_HG2020.pdf> [zitiert am 20.4.2021]

Gerowitt B, Wildenhayn M (eds) (1997) Ökologische und ökonomische Auswirkungen von Extensivierungsmaßnahmen im Ackerbau: Ergebnisse des Göttinger INTEX-Projektes 1990-94. Göttingen: Goltze-Druck, 344 p

Google Ireland Limited (2023) Google Maps - Kartenausschnitt. Dublin, zu finden in <https://www.google.de/maps/@52.0045047,7.316613,2753m/data=!3m1!1e3?hl=de> [zitiert am 5.1.2022]

Gottwald F, Stein-Bachinger K (2018) ‘Farming for Biodiversity’—a new model for integrating nature conservation achievements on organic farms in north-eastern Germany. Organic Agriculture (Org. Agr.) 8(1):79-86. doi: 10.1007/s13165-017-0198-2, zu finden in <https://link.springer.com/article/10.1007/s13165-017-0198-2> [zitiert am 22.7.2020]

Grandke R (2013) Praxis und exzellente Agrarforschung: Warum ist Deutschland einer der weltweiten Innovationsstandorte? Quo vadis Agrarwissenschaften? In: DLG e.V. (ed) Landwirtschaft im Konflikt mit der Gesellschaft?: Votum für eine nachhaltige Produktion. Frankfurt am Main: DLG-Verlag: pp 181-200, zu finden in <https://www.dafa.de/wp-content/uploads/Grandke_Beitrag-Agrarforschung-aus-WiTa-Buch-2013.pdf> [zitiert am 12.10.2020]

Grandke R (2016) Plädoyer für die angewandte Agrarforschung in Deutschland: Eine kritische Bestandsaufnahme und Ausblick - Aus Sicht der Praxis. In: DLG e.V. (ed) Moderne Landwirtschaft zwischen Anspruch und Wirklichkeit: Eine kritische Analyse. Frankfurt am Main: DLG Verlag: pp 203-224

Gummert A (2020) Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz. Telefonat vom 21.04.2020

Häller B, van der Maas J, Moser S, Kempter A, Mulser E, Hofstetter P (2018) Forschung mit Wissenstransfer erhöht die Praxiswirkung. Serie Systemvergleich Hohenrain II. Agrarforschung Schweiz 9(6):206-213. doi: 10.24451/arbor.6181, zu finden in <https://www.agrarforschungschweiz.ch/wp-content/uploads/2019/12/2018_06_2394.pdf> [zitiert am 16.10.2020]

Helbig J, Paap M, Gummert A, Schlage B, Sellmann J, Suhl F, Pramschüfer L, Stosius H, Herzer A, Eberhardt G, Kehlenbeck H (2018) Ergänzung zum Zwischenbericht 2017/18. Modell- und Demonstrationsvorhaben "Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz" Teilprojekt "Koordination", hg. v. Julius Kühn-Institut. Kleinmachnow, zu finden in <https://demo-ips.julius-kuehn.de/dokumente/upload/Erganzender_ZB_2017.pdf> [zitiert am 11.11.19]

Hoffmann V, Probst K, Christinck A (2007) Farmers and researchers: How can collaborative advantages be created in participatory research and technology development? Agric Hum Values 24(3):355-368. doi: 10.1007/s10460-007-9072-2

Hülsbergen K-J, Rahmann G (eds) (2013) Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme - Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben. Abschlussbericht. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut. Thünen Report, zu finden in <https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn052695.pdf> [zitiert am 08.11.19]

Hülsbergen K-J, Rahmann G (eds) (2015) Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme - Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben: Forschungsergebnisse 2013-2014. Abschlussbericht. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, zu finden in <http://www.pilotbetriebe.de/download/Th%C3%BCnen_Report_29.pdf> [zitiert am 8.11.2019]

Hülsbergen K-J, Schmid H, Paulsen HM (eds) (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 (Thünen-Institut), 540 p. Thünen Report, zu finden in <https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen_Report_92.pdf> [zitiert am 14.11.2023]

Innovationsbüro EIP Agrar Schleswig-Holstein der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein (ed) (2019) Abschlussbericht der Operationellen Gruppe N-Effizienzsteigerung im Ackerbau: im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP). Rendsburg: Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, zu finden in <http://www.eip-agrar-sh.de/fileadmin/innovationsprojekte/N-Effizienzsteigerung_im_Ackerbau/Abschlussbericht_EIP_N-Effizienz_im_Ackerbau.pdf> [zitiert am 5.11.2019]

Isaac T (2020) What is Farm excellence? Ten things you need to know. Kenilworth, zu finden in <https://ahdb.org.uk/farm-excellence-strategy> [zitiert am 29.9.2020]

Isermeyer F (2003) Für eine leistungsfähige Agrarforschung in Deutschland. Arbeitsbericht No. 05/2003. Braunschweig: Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), zu finden in <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/39391/1/37099146X.pdf> [zitiert am 12.10.2020]

Isermeyer F, Breitschuh G, Hensche HU, Kalm E, Schön H (2002) Agrar- und Ernährungsforschung in Deutschland: Probleme und Lösungsvorschläge. Münster-Hiltrup, Frankfurt (Main), Stuttgart: Landwirtschaftsverl.; DLG-Verl.; Ulmer, 28 p. Agrarspectrum 35

Kaiser R (2014) Qualitative Experteninterviews: Konzeptionelle Grundlagen und praktische Durchführung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. Elemente der Politik

Kollersberger T, Schneider H (2021) Die Landwirtschaft der Zukunft mitgestalten. Gastbeitrag. Berlin: Wissenschaft im Dialog gGmbH, zu finden in <https://www.wissenschaftskommunikation.de/die-landwirtschaft-der-zukunft-mitgestalten-46565/> [zitiert am 5.5.2022]

Kowol C, Verhaag E, Runig C (2020) Leitbetriebe Biodiversität NRW: Abschlussbericht zur ersten Projektlaufzeit für den Zeitraum 01. Januar 2016 bis 30. Juni 2020, hg. v. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW). Köln, zu finden in <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/naturschutz/pdf/leitbetriebe-abschlussbericht.pdf> [zitiert am 27.11.2020]

Kudsk P, Jørgensen LN, Ørum JE (2018) Pesticide Load—A new Danish pesticide risk indicator with multiple applications. Land Use Policy 70:384-393. doi: 10.1016/j.landusepol.2017.11.010

Kyveryga PM, Mueller TA, Mueller DS (2018) On-Farm Replicated Strip Trials. In: Kent Shannon D, Clay DE, Kitchen NR (eds) Precision Agriculture Basics. Madison, WI, USA: American Society of Agronomy and Soil Science Society of America: pp 189-207

Laurent A, Kyveryga P, Makowski D, Miguez F (2019) A Framework for Visualization and Analysis of Agronomic Field Trials from On-Farm Research Networks. Agronomy Journal 111(6):2712-2723. doi: 10.2134/agronj2019.02.0135, zu finden in <https://dl.sciencesocieties.org/publications/aj/pdfs/111/6/2712> [zitiert am 16.1.2020]

Lawrence D, Christodoulou N, Whish J (2007) Designing better on-farm research in Australia using a participatory workshop process. Field Crops Research 104(1-3):157-164. doi: 10.1016/j.fcr.2007.03.018

Ministère de L'Agriculture et de l'Alimentation de la République Française (2020) Les fermes Dephy: partout en France, des systèmes de production performants et économes en pesticides. Paris, zu finden in <https://agriculture.gouv.fr/les-fermes-dephy-partout-en-france-des-systemes-de-production-performants-et-economes-en-0> [zitiert am 29.9.2020]

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (2019) Praxis-Netzwerk: Praxis-Netzwerk zur Erprobung der nicht-chemischen Unkrautbekämpfung und mechanisch digitaler Verfahren im Ackerbau. Karlsruhe, zu finden in <http://www.ltz-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Arbeitsfelder/Praxis-Netzwerk> [zitiert am 14.11.2023]

Müller M (2020) Erfahrungen zu Praxisversuchen/-netzwerken. E-Mail vom 18.03.2020

Nielsen RL (2010) A Practical Guide to On-Farm Research. West Lafayette: Agronomy Department Purdue University, zu finden in <http://www.kingcorn.org/news/timeless/OnFarmResearch.pdf> [zitiert am 5.11.2019]

Parodi O, Beecroft R, Albiez M, Quint A, Seebacher A, Tamm K, Waitz C (2016) Von "Aktionsforschung" bis "Zielkonflikte": Schlüsselbegriffe der Reallaborforschung. Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis (TATuP) 25(3):9-18, zu finden in <https://www.tatup.de/index.php/tatup/article/view/372/610> [zitiert am 14.1.2022]

Pregernig M, Rhodius R, Winkel G (2018) Design Junctions in Real-World Laboratories: Analyzing Experiences Gained from the Project Knowledge Dialogue Northern Black Forest. GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society 27(1):32-38. doi: 10.14512/gaia.27.S1.9

Puttrowait E, Dietz R, Gantert M, Heynold J (2018) Der Weg zum Realexperiment - Schlüsselakteure identifizieren, Kooperationsstrukuren aufbauen, Projektideen auswählen. In: Defila R, Di Giulio A (eds) Transdisziplinär und transformativ forschen: Eine Methodensammlung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden: pp 195-232

Rhodius R, Pregernig M (2018) Per "Wissensmesse" zum Forschungspogramm - Arbeitsphasen und Abstimmungsprozesse zwischen Wissenschaft und Praxis. In: Defila R, Di Giulio A (eds) Transdisziplinär und transformativ forschen: Eine Methodensammlung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden: pp 163-194

Roesch A, Gaillard G, Isenring J, Jurt C, Keil N, Nemecek T, Rufener C, Schüpbach B, Umstätter C, Waldvogel T, Walter T, Werner J, Zorn A (2016) Umfassende Beurteilung der Nachhaltigkeit von Landwirtschaftsbetrieben. Zürich, 279 p. Agroscope Science 33, zu finden in <https://ira.agroscope.ch/de-CH/Page/Einzelpublikation/Download?einzelpublikationId=36108> [zitiert am 15.11.2023]

Rose M, Wanner M, Hilger A (2019) Das Reallabor als Forschungsprozess und -infrastruktur für nachhaltige Entwicklung: Konzepte, Herausforderungen und Empfehlungen, hg. v. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH. Wuppertal, 2. Aufl. Wuppertal Papers, zu finden in <https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7433/file/WP196.pdf> [zitiert am 12.1.2022]

Sanders J (2021) Erfahrungen mit Kompensationszahlungen für Landwirte im Rahmen von Forschungsprojekten am Thünen-Institut. Telefongespräch vom 30.08.2021

Schäpke N, Bergmann M, Stelzer F, Lang DJ (2018) Labs in the Real World: Advancing Transdisciplinary Research and Sustainability Transformation: Mapping the Field and Emerging Lines of Inquiry. GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society 27(1):8-11. doi: 10.14512/gaia.27.S1.4

Scholz S, Bloch R, Häring AM (2019) Cropping School: Wir lernen gemeinsam mit und voneinander - eine kooperative Zusammenarbeit zwischen Landwirten, Wissenschaftlern und Beratern. In: Mühlrath D, Albrecht J, Finkh MR, Hamm U, Heß J, Knierim U, Möller D (eds) Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft: Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. 05. bis 08. März 2019, Universität Kassel, 1. Auflage. Berlin: pp 558-559, zu finden in <http://orgprints.org/view/projects/int-conf-wita-2019.html> [zitiert am 20.10.2020]

Sommer C, Brunotte J, Ortmeier BM (1995) Einführung von Verfahren der Konservierenden Bodenbearbeitung in die Praxis: Abschlußbericht des FuE-Vorhabens 87 UM 01, hg. v. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL). Darmstadt

Stachow U, Busse M, Kaiser T (2019) Förderung von Insekten in Agrarlandschaften. In: Ewert FA, Rosenberg C (eds) Jahresbericht 2018. Müncheberg: p 19

Stein-Bachinger K, Bachinger J, Vögel R, Werner A (2000) Feldversuche: Leitfaden für Landwirte. Rationalisierungs-Kuratorium für Landwirtschaft(4.1.0):1069-1120

Steiner H, El Titi A, Bosch J (1986) Integrierter Pflanzenschutz im Ackerbau: Das Lautenbach-Projekt: I. Versuchsprogramm 93(1):1-18

Streit B, Scherrer C, Tschachtli R (2004) Dynamik der Unkrautpopulationen. In: Agroscope FAL Reckenholz (ed) Integrierter und biologischer Anbau im Vergleich - Anbausystemversuch Burgrain: Resultate aus 12 Jahren Forschung (1991 - 2002). Zürich: FAL: pp 70-75, zu finden in <http://link.ira.agroscope.ch/de-CH/publication/17654> [zitiert am 16.11.2023]

Tang KC, Davis A (1995) Critical factors in the determination of focus group size. Fam Pract 12(4):474-475. doi: 10.1093/fampra/12.4.474

Thomas E (2006) Feldversuchswesen. Stuttgart: Ulmer, 387 p. UTB 8319 : Agrarwissenschaften

Thünen-Institut [Johann Heinrich von Thünen-Institut] (2020) FInAL: Förderung von Insekten in der Agrarlandschaft durch integrierte Anbausysteme mit nachwachsenden Rohstoffen. Braunschweig, zu finden in <https://www.final-projekt.de/> [zitiert am 13.11.2020]

Trenks H, Waitz C, Meyer-Soylu S, Parodi O (2018) Mit einer Realexperimentreihe Impulse für soziale Innovationen setzen - Realexperimente initiieren, begleiten und beforschen. In: Defila R, Di Giulio A (eds) Transdisziplinär und transformativ forschen: Eine Methodensammlung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden: pp 233-268

Umweltstiftung Michael Otto (2021) FRANZ - Gemeinsam für mehr Artenvielfalt in der Agrarlandschaft. Hamburg, zu finden in <https://www.franz-projekt.de/> [zitiert am 27.1.2022]

Wanner M, Hilger A, Westerkowski J, Rose M, Stelzer F, Schäpke N (2018) Towards a Cyclical Concept of Real-World Laboratories. disP - The Planning Review 54(2):94-114. doi: 10.1080/02513625.2018.1487651, zu finden in <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/02513625.2018.1487651> [zitiert am 11.1.2022]

Weiher N, Tschigg S, Schätzl R, Wolf L, Gain A, Pfeiffer T, Mayus M, Miersch M (2018) Schlussbericht zum Thema "Modellhaftes Demonstrationsnetzwerk zur Ausweitung und Verbesserung des Anbaus und der Verwertung von Sojabohnen in Deutschland. Bonn: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL); Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern e.V.; Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg; Taifun-Tofu GmbH, zu finden in <https://service.ble.de/ptdb/index2.php?detail_id=46522&site_key=141&stichw=Soja&zeilenzahl_zaehler=80&NextRow=20&pId=46522&dId=8903551> [zitiert am 12.2.2020]

Wilbois K-P, Schwab A, Fischer H, Bachinger J, Palme S, Peters H, Dongus S (2004) Leitfaden für Praxsiversiche: Eine Anleitung zur Planung, Durchführung und Auswertung von Praxisversuchen, hg. v. FiBL Deutschland e.V. Forschungsinstitut für ökologischen Landbau, Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung e.V. (ZALF), Gut Wilmersdorf GbR. Frankfurt a.M., Müncheberg, Wilmersdorf, zu finden in <https://orgprints.org/15190/1/15190%2D02OE606%2Dfibl%2Dwilbois%2D2004%2Dleitfaden_praxisversuche.pdf> [zitiert am 6.7.2020]

Wildenhayn M, Gerowitt B (1997) Überblick über die Anbausysteme. In: Gerowitt B, Wildenhayn M (eds) Ökologische und ökonomische Auswirkungen von Extensivierungsmaßnahmen im Ackerbau: Ergebnisse des Göttinger INTEX-Projektes 1990-94. Göttingen: Goltze-Druck: pp 13-23

Wortmann CS, Christiansen AP, Glewen KL, Hejny TA, Mulliken J, Peterson JM, Varner DL, Wortmann S, Zoubek GL (2005) Farmer research: Conventional experiences and guidelines for alternative agriculture and multi-functional agro-ecosystems. Renewable Agriculture and Food Systems (Renew. Agric. Food Syst.) 20(4):243-251. doi: 10.1079/RAF2005110

WR [Wissenschaftsrat] (ed) (2017) Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Ressortforschungseinrichtungen des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Berlin, zu finden in <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Forschung/wissenschaftsrat_ressortforschung.pdf?__blob=publicationFile&v=3> [zitiert am 14:01.2022]

Zihlmann U, Jossi W, Scherrer C, Krebs H, Oberholzer H-R, Albisser Vögeli G, Nemcek T, Richner W, Brack E, Gunst L, Hilbrunner J, van der Heijden MGA, Weisskopf P, Dubois D, Oehl F (2010) Integrierter und biologischer Anbau im Vergleich: Resultate aus dem Anbausystemversuch Burgrain 1991 bis 2008, hg. v. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART). Ettenhausen. ART Bericht, zu finden in <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/21013> [zitiert am 10.11.2020]

ZKL [Zukunftskommission Landwirtschaft] (ed) (2021) Zukunft Landwirtschaft. Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe: Empfehlungen der Zukunftskommission Landwirtschaft. Berlin, zu finden in <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/abschlussbericht-zukunftskommission-landwirtschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=3> [zitiert am 10.9.2021]

Anhang

Anhang 1: Beispiele für Praxis(forschungs)netzwerke in Deutschland ii

Anhang 2: Beispiele für Praxisforschungsnetzwerke in ausgewählten anderen Ländern viii

Anhang 3: Gesprächsleitfaden für Koordinator*innen und Berater*innen xiv

Anhang 4: Gesprächsleitfaden für Betriebsleiter*innen xvi

Anhang 5: Gesprächspartner*innen in den Expertengesprächen xviii

Anhang 1: Beispiele für Praxis(forschungs)netzwerke in Deutschland[34]

Vollständiger Titel	Thema/Fragestellung/ Ziel	(Haupt-) Institution(en)	Weitere relevante Informationen	Quadrant (Abbildung 2)	Homepage
Modellvorhaben Demonstrationsbetriebe IPS JKI	Möglichkeiten und Grenzen des integrierten Pflanzenschutzes aufzeigen, Erfassung der Behandlungsindizes als zentrale Vergleichsgröße	Julius-Kühn-Institut	über 60 Demonstrationsbetriebe in ganz Deutschland	I	https://demo-ips.julius-kuehn.de/index.php
Demonstrationsbetriebsnetz Gewässer-, Boden- und Klimaschutz	Plattform für den Erfahrungsaustausch zu gewässerschonender Landbewirtschaftung	LfL Bayern	über Bayern verteilt sollen 100 Demonstrations-betriebe eingerichtet werden, Betreuung erfolgt durch die Offizialberatung vor Ort	I/III	https://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/170734/index.php
DüngungsNetzwerk BW	Umsetzung des neuen Düngerechts, Untersuchung von Nährstoffströmen und Nutzung dieser Daten in der Beratung, Wissensaustausch zwischen Forschung, Beratung und Praxis durch Feldtage, Anlage von Streifenversuchen auf den Betrieben	LTZ Augustenberg	von 2020 an sollen 60 Betriebe aus allen Teilen Baden-Württembergs eingebunden werden, sowohl konventionelle als auch ökologische Betriebe; Laufzeit: 2018 (Beginn Pilotphase) bis 2023	I/III	https://ltz.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Arbeitsfelder/DuengungsNetzwerk+BW

[34] Stand Sommer 2020.

Vollständiger Titel	Thema/Fragestellung/ Ziel	(Haupt-) Institution(en)	Weitere relevante Informationen	Quadrant (Abbildung 2)	Homepage
Anbau von Raps mit Begleitpflanzen (EIP-Agri)	Wirkung von im Winter abfrierenden Beisaaten auf Ertrag, Insekten und Unkraut	Gesellschaft für konservierende Bodenbearbeitung e.V.	2 landwirtschaftliche Betriebe	II	https://www.gkb-ev.de/eip-2/
diverse EIP-Projekte	Untersuchung konkreter Fragen mit Innovationspotenzial für die Praxis	Deutsche Vernetzungsstelle Ländliche Räume	über 50 Einzelprojekte in Deutschland	II	https://www.netzwerk-laendlicher-raum.de
Innovative Technik im Ackerbau (eip-Agri)	Vergleich verschiedener Düngungs- und Bodenbearbeitungsvarianten im Hinblick auf Erträge und Stickstoffeffizienz	LWK Schleswig-Holstein	4 Betriebe, dort Demonstratinsversuche, weitere Versuche auf LWK- und Uni-Flächen	II	http://www.eip-agrar-sh.de/eip-innovationsprojekte/1-call/
N-Effizienzsteigerung im Ackerbau (EIP-Agri)	Vergleich/Bewertung verschiedener Stickstoff-Düngungsvarianten/-strategien	LWK Schleswig-Holstein	7 landwirtschaftliche Betriebe	II	http://www.eip-agrar-sh.de/eip-innovationsprojekte/1-call/
NutriNet	Verbesserung des Nährstoff-Managements im Ökolandbau, hierzu Anlage von Praxisversuchen	FiBL Projekte GmbH	60 Betriebe auf zehn Regionalnetzwerke verteilt	II	https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/
Öko-Netzwerk Cropping School	Einrichtung eines Arbeitskreises zur Lösung von Problemen im ökologischen Ackerbau, Anwendung der Cropping-School-Methode in Brandenburg	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde	ca. 15 Betriebe	II	https://www.hnee.de/croppingschool

Vollständiger Titel	Thema/Fragestellung/ Ziel	(Haupt-) Institution(en)	Weitere relevante Informationen	Quadrant (Abbildung 2)	Homepage
BASF-Farmnetzwerk	Auswertung + Beurteilung von Maßnahmen im Hinblick auf Umwelt-/Naturschutzwirkungen und Praxistauglichkeit	BASF	unabhängige Ökologen beteiligt, 2013 gestartet, auf zehn Jahre angelegt	III	https://www.agrar.basf.de/de/Nachhaltigkeit/BASF-FarmNetzwerk/index.html
Demonstrationsnetz-werk Erbse/Bohne	Demonstration und Weiterentwicklung des Anbaus von Erbsen und Bohnen	Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, FiBL Projekte GmbH	68 Betriebe beteiligt, 2016-2020	III	https://www.demoneterbo.agrarpraxisforschung.de/index.php?id=1
FINAL-Projekt	Landschaftslabore zur Förderung von Insekten durch den integrierten Anbau nachwachsender Rohstoffe; Maßnahmenwerkstätten mit Landwirten, um innovative Methoden auf Praxistauglichkeit und ihren individuellen Nutzen für Insekten zu prüfen	Thünen-Institut; Julius-Kühn-Institut; LWK Niedersachsen; ZALF e.V.	Einrichtung von drei Landschaftslaboren, die jeweils einen Raum von 3 km x 3 km umfassen und dort möglichst viele Betriebe einbinden, 2018-2021	III	https://www.final-projekt.de/
Leitbetriebe Biodiversität in Nordrhein-Westfalen	Demonstration von biodiversitätsfördernden Maßnahmen --> Möglichkeiten und Grenzen	LWK Nordrhein-Westfalen	14 Betriebe mit unterschiedlichen Schwerpunkten auf repräsentativen Standorten in NRW, Programm 2014 aufgenommen	III	https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/naturschutz/leitbiodiversitaet/index.htm
Lupinen-Netzwerk	Ausweitung und Verbesserung des Anbaus und der Verarbeitung von Lupinen	Landesforschungs-anstalt für Landwirtschaft und Fischerei M-V	49 Betriebe aus 5 Bundesländern beteiligt, 2014-2019	III	http://lupinen-netzwerk.de/

Vollständiger Titel	Thema/Fragestellung/ Ziel	(Haupt-) Institution(en)	Weitere relevante Informationen	Quadrant (Abbildung 1)	Homepage
Netzwerk Demonstrations-betriebe ökologischer Landbau	Vorstellung des Ökolandbaus für Verbraucher, Berufskollegen, Lebensmittelverarbeiter und weitere Interessengruppen	FiBL Projekte GmbH	zurzeit 290 Betriebe mit sehr unterschiedlichen Schwerpunkten aus ganz Deutschland, Teilnahme für jeweils 3 Jahre	III	https://www.oekolandbau.de/bio-im-alltag/bio-erleben/unterwegs/demonstrationsbetriebe/
Netzwerk Leitbetriebe Pflanzenbau	Wissen über nachhaltigen Pflanzenbau fördern, Öffentlichkeitsarbeit	BLE, DLG, FiBL, m&p:public relations	zurzeit etwa 60 Betriebe, Ziel: 100 Betriebe	III	www.leitbetriebe-pflanzenbau.de
Praxis-Netzwerk zur Erprobung der nicht-chemischen Unkrautbekämpfung und mechanisch-digitaler Verfahren im Ackerbau	Förderung mechanischer Unkrautbekämpfung, insbesondere durch Demonstration unterschiedlicher Varianten in Baden-Württemberg	Landwirtschaftli-ches Technologie-zentrum Augustenberg		III	https://ltz.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Arbeitsfelder/Praxis-Netzwerk
Soja-Netzwerk	Demonstration und ökonomische Bewertung sowie Weiterentwicklung des praktischen Sojaanbaus	LfL Bayern, Taifun Tofu GmbH, Deutscher Sojaförderring	Laufzeit 2013 - 2018, über 100 Betriebe beteiligt	III	https://www.sojafoerderring.de/
Digitale Experimentierfelder	14 verschiedene Projekte im Bereich Digitalisierung in der Landwirtschaft; Jedes Projekt hat einen eigenen Internetauftritt. Die Projekte werden unabhängig voneinander durchgeführt. Im weiteren werden nur die Projekte im Bereich Ackerbau kurz vorgestellt.	diverse	https://www.ble.de/DE/Projektfoerderung/Foerderungen-Auftraege/Digitalisierung/Experimentierfelder/Steckbriefe.html?nn=13864514	IV	https://www.bmel.de/DE/themen/digitalisierung/digitale-experimentierfelder.html

Vollständiger Titel	Thema/Fragestellung/ Ziel	(Haupt-) Institution(en)	Weitere relevante Informationen	Quadrant (Abbildung 2)	Homepage
FRANZ-Projekt	Kommunikation/Verbreitung der Ergebnisse aus dem FRANZ-Projekt zur Biodiversitätsförderung, Schwerpunkt auf praxistaugliche Integration von Blühstreifen und anderen biodiversitätsfördernden Maßnahmen	Thünen-Institut	10 Demonstrations-betriebe, sowohl produktionsintegrierte Maßnahmen als auch Maßnahmen mit Aufgabe der landwirtschaftlichen Produktion, sowohl ökologische als auch ökonomische Bewertung der Maßnahmen, Projekt in mehreren Abschnitten über 10 Jahre geplant: Phase I: 2016-2019; Phase II: 2020-2022	IV	https://www.franz-projekt.de/
Leitbetriebe Ökolandbau NRW	wissenschaftliche Erkenntnisse unter Praxisbedingungen erarbeiten (Exaktversuche), Wissenstransfer, Demonstration und Beratung	Uni Bonn; LWK Nordrhein-Westfalen	auf den 30 Betrieben werden Versuche durch Wissenschaftler durchgeführt, Betriebe dienen v.a. als Standort für Versuche, Betriebe jeweils für einzelne Versuche/Projekte involviert, Netzwerk existiert seit 1993	IV	https://www.oekolandbau.nrw.de/forschung/leitbetriebe/projekt/
Netzwerk Pilotbetriebe (Klimawirkungen)	Modellrechnungen zu Klima- und Nachhaltigkeitswirkungen	Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Lehrstuhl Ökologischer Landbau der TU München	40 konventionelle und 40 ökoligische Betriebe, jeweils als Vergleichspaar	IV	http://pilotbetriebe.de/

Vollständiger Titel	Thema/Fragestellung/ Ziel	(Haupt-) Institution(en)	Weitere relevante Informationen	Quadrant (Abbildung 2)	Homepage
Öko-Leitbetriebe Rheinland-Pfalz	Untersuchung von Fragen der praktischen Landwirtschaft im Ökolandbau, Erarbeitung von Erkenntnissen unter Praxisbedingungen	Dienstleistungs-zentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinhessen-Nahe-Hunsrück; Kompetenzzentrum ökologischer Landbau (KÖL) Rheinland-Pfalz	sowohl Versuche durch Wissenschaftler als auch Demonstrationen auf den Betrieben, Betriebe werden je nach Fragestellung ausgesucht	IV	https://www.oekolandbau.rlp.de/Oekolandbau/Erzeugung/Versuche-&-Projekte/Oeko-Leitbetriebe
On-Farm Research auf Gut Helmstorf	Prüfung der Wirkungen und Praxistauglichkeit unterschiedlicher Verfahren des Precision Farming mit On-Farm Research Versuchen	LWK Schleswig-Holstein	1 Betrieb beteiligt	IV	https://www.lksh.de/projekte-der-landwirtschaftskammer/projekt-on-farm-research/
Förderung der Biodiversität von Insekten im Ackerbau durch den Verzicht auf chemisch-systhetische Insektizide und Herbizide (FINKA)	konv. Betriebe verzichten auf einer Fläche für fünf Jahre auf den Einsatz von Herbiziden und Insektiziden; mechanische Unkrautregulierung, Betrachtung von Fruchtfolge, Sorten,...; Diskussion der Erfahrungen auf verschiedenen Veranstaltungen	Netzwerk Ackerbau Niedersachsen e.V., Landvolk Niedersachsen e.V., Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH	Laufzeit 2020 bis 2025	?	https://www.oeko-komp.de/projekte/finka-projekt/
Modell- und Demonstrationsvor-haben Weite Reihe-Getreide mit blühender Untersaat	Praktische Demonstration von Getreide in Weiter Reihe und die Wirkungen auf die Biodiversität sowie Ökonomie	Institut für Agrarökologie und Biodiversität (IFAB), KTBL	Bundesweit sollen 60 Betriebe beteiligt werden, 2020 - 2023	?	http://www.ifab-mannheim.de/pdf/MuD_Bluehsaat-Getreide_FLYER_2020.pdf

Quelle: Eigene Zusammenstellung auf Basis einer Internetrecherche.

Anhang 2: Beispiele für Praxisforschungsnetzwerke in ausgewählten anderen Ländern

Vollständiger Titel	Thema/Fragestellung/ Ziel	(Haupt-) Institu-tion(en)	Land	Weitere relevante Informationen	Quadrant (Abbildung 2)	Homepage
Grower Group Alliance	diverse Fragestellungen, Organisation unterstützt Landwirte bei der Durchführung von On-Farm Versuchen	Grower Group Alliance	Austra-lien	Dachverband verschiedener regionaler Gruppen, die sich mit Innovationen in der Landwirtschaft beschäftigen und dazu auch mit Forschern und anderen Stakeholdern kooperieren und für ihre Mitglieder Beratung anbieten	IV	http://gga.org.au/
Mallee Sustainable Farming	Landwirtsnahe Organisation für Forschung und Entwicklung sowie Verbreitung neuer Erkenntnisse	Mallee Sustainable Farming Inc.	Austra-lien	nicht alle Versuche fallen unter Praxisforschung/On-Farm Research, gegründet 1997	?	https://msfp.org.au/
Online Farm Trials	Datenbank mit Informationen über zahlreiche Versuche in Australien, i.d.R. On-Farm oder andere Feldversuche	Grains Research and Development Corporation	Austra-lien	Zusammenarbeit verschiedener Institutionen, Datenbank 2013 eingerichtet	?	https://www.farmtrials.com.au/
AgGrow	Diverse OFR-Projekte mit Berichten veröffentlicht	AgGrow - Agronomy + Research	Austra-lien	Beratungs- und Forschungsorganisation	?	https://www.aggrowagronomy.com.au/
SEGES Field Trials	Durchführung von exakten Feldversuchen auf Praxisflächen, geringe Einbindung von Landwirten, aber Fragestellungen mit großer	SEGES Dänemark (Beratungs-organisation)	Däne-mark		IV	https://en.seges.dk/

Vollständiger Titel	Thema/Fragestellung/ Ziel	(Haupt-) Institu-tion(en)	Land	Weitere relevante Informationen	Quadrant (Abbildung 2)	Homepage
EIP-AGRI	Fördertopf der EU zur Förderung von Innovationen in der Landwirtschaft mit einem Bottom-Up-Ansatz unter Einbindung der Praxis	diverse regionale Institutionen	EU	Verschiedenste Projekte im Ackerbau aus der ganzen EU	II	https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/eip-agri-projects
DIVERSIFY: Designing InnoVative plant teams for Ecosystem Resilience and agricultural	Optimierung von Gemengen um die Ertragsstabilität zu verbessern	diverse	EU	Arbeitspakete extra für Praxisversuche/-demonstrationen zu Gemengen	III/IV	https://www.plant-teams.eu/
DIVERFARMING	Fruchtfolge-Diversifizierung und low-Input-Produktion in Europa	diverse	EU	v.a. Fallstudien auf Praxisbetrieben, kein interaktives Netzwerk	IV	http://www.diverfarming.eu/index.php/en/
Nefertititi (Networking European Farms to Enhance Cross Fertilisation and Innovation uptake through Demonstration)	zehn interaktive thematische Netzwerke mit insgesamt 45 regionalen Gruppen von Demo-Landwirten, Beratern, NGOs, Industrie, Bildung, Forschung und politischen Entscheidungsträgern --> Austausch und Demonstration von Wissen, steigern der Innovationsrate, Peer-to-Peer-Lernen	diverse, Projektkoordi-nation durch ACTA (Association de Coordination Technique Agricole)	EU	großer Anteil Ökolandbau, v.a. Demonstration, Laufzeit 2018-2022, folgende Themenfelder im Ackerbau: optimale Bodenqualität in Ackerfrüchten, Precision Agriculture, Anwendungen für teilflächenspezifische Bewirtschaftung, Steigerung der Produktivität und Qualität im ökologischen Marktfruchtbau	?	https://nefertiti-h2020.eu/

Vollständiger Titel	Thema/Fragestellung/ Ziel	(Haupt-) Institu-tion(en)	Land	Weitere relevante Informationen	Quadrant (Abbildung 2)	Homepage
Les fermes DEPHY	Netzwerk zur Reduktion des chem. PSM-Einsatzes, Ansatzpunkt sind Produktionssysteme	Chambre d'agriculture	Frank-reich	> 3.000 Betriebe	I	https://agriculture.gouv.fr/les-fermes-dephy-partout-en-france-des-systemes-de-production-performants-et-economes-en-0
DESCInn - Développement et Etude de Systèmes de Culture Innovants	Untersuchung von innovativen Produktionssystemen	Chambre d'agriculture	Frank-reich	interaktive Zusammenarbeit	?	https://aura.chambres-agriculture.fr/innovation-rd/les-projets-dexperimentation-en-aura/un-reseau-experimental-de-systemes-de-culture-innovants/
Living Laboratories Initiative	Innovationen in die praktische Landwirtschaft integrieren, Bildung von Living Labs in mehreren Provinzen Kanadas	Agriculture and Agrifood Canada (Geldgeber)	Kanada		?	https://www.agr.gc.ca/eng/scientific-collaboration-and-research-in-agriculture/living-laboratories-initiative/?id=1551383721157
Nucleus and Pilot farm research	Forschungsprojekt im Bereich Nährstoffmanagement,	Wageningen University and Research Centre	Nieder-lande	Praxisbetriebe beteilit, haben Ziele besser erreicht als Vergleichsbetriebe	IV	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308521X04001337#!

Vollständiger Titel	Thema/Fragestellung/ Ziel	(Haupt-) Institu-tion(en)	Land	Weitere relevante Informationen	Quadrant (Abbildung 2)	Homepage
Farm Excellence Strategy	Weiterentwicklung Ackerbau/Betrieb, Monitor Farms landwirts-zentriert, Strategic Farms näher an neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen und deren Nutzung für die Praxis	AHDB	UK	> 60 Monitor-Farms, nur 3 Strategic Farms	I/II	https://ahdb.org.uk/farm-excellence-strategy
Agricology	Landwirtschaftlich nachhaltiger gestalten (in Bezug auf alle aktuell relevanten Themen wie Bodendegradierung, PSM, Klimawandel usw.), z.T. Anlage von Versuchen, aber Schwerpunkt mehr auf Wissensaustausch und -verbreitung über verschiedenste Wege	eigene Organisation, Zusammenarbeit mit diversen anderen Institutionen / Verbänden	UK	Organisation 2015 gegründet, Zusammenarbeit verschiedenster Akteure und Betriebe unabhängig von der Wirtschaftsweise	I/III	https://www.agricology.co.uk/
Innovative Farmers	unterschiedlichste On-Farm Versuche zu Fragestellungen aus der Praxis, Versuche als sogenannte "Field Labs" (praktische Versuche, die in Gruppen von Landwirten mit einem Wissenschaftler entwickelt werden, Field Lab Gruppe hat einen Koordinator)	Soil Association, Organic Research Centre, Innovation for Agriculture, LEAF	UK	Gemeinnütziges Netzwerk für Landwirte, die On-Farm Research betreiben; Finanzierung oft über klassische Forschungsfinanzierung, 2015 gegründet	II/IV	https://www.innovativefarmers.org/

Vollständiger Titel	Thema/Fragestellung/ Ziel	(Haupt-) Institu-tion(en)	Land	Weitere relevante Informationen	Quadrant (Abbildung 2)	Homepage
The Allerton Project	Betrieb einer Stiftung mit Demo-Aktivitäten und parallel wissenschaftliche Untersuchungen zu verschiedenen Fragen, auch Umweltfragen	Game & Wildlife Conservation Trust	UK	sehr umweltfreundliche, konventionelle Wirtschaftsweise; Ressourcen für die Durchführung von Exaktversuchen vorhanden, Projekt 1992 gestartet	IV	https://www.gwct.org.uk/allerton/farming/
Leaf (Linking Environment and Farming) Network	Nachhaltige Bewirtschaftung und Demonstrations-maßnahmen,	LEAF	UK	Zertifizierungssystem für umweltfreundliche Produktion	?	https://leafuk.org/
ADAS Agronomics	Precision Farming nutzen und Möglichkeiten der Praxis weiterentwickeln	ADAS (Beratungs-unternehme	UK		?	https://www.adas.uk/Services/agronomics
Sustainable Agriculture Research & Education (SARE)	nachhaltige Intensivierung, verschiedenste Untersuchungen	USDA	USA	On-Farm Research nur als Teil, finanziert durch Regierungsprogramme; USA in vier Regionen aufgeteilt, Datenbank mit Ergebnissen vorhanden	II/IV	https://www.sare.org/publications/how-to-conduct-research-on-your-farm-or-ranch/introduction-6/what-is-on-farm-research/
Washington State University Farmers Network	Verbesserung von Boden- und Nährstoffmanagement, pflanzliche Produktivität, Nachhaltigkeit und Profitabilität durch gemeinschaftliche Forschung, Verbreitung und gemeinsames Lernen auf den Betrieben	Washington State University	USA	verschiedene On-Farm Research Projekte, gemeinschaftliche Forschung und miteinander/ voneinander Lernen als zentrale Aspekte des Netzwerkes	II/IV	https://farmersnetwork.wsu.edu/

Vollständiger Titel	Thema/Fragestellung/ Ziel	(Haupt-) Institu-tion(en)	Land	Weitere relevante Informationen	Quadrant (Abbildung 2)	Homepage
On-Farm Research Partnership Projects	Versuche zur Pflanzenernährung und zu Nährstoffbilanzen	Cornell University (Nutrient Management Spear Program), Beratungsunternehmen, Landwirte	USA	18 abgeschlossene Projekte und zehn laufende Projekte, i.d.R. mehrere Betriebe pro Projekt beteiligt, es erfolgt ein benchmarking zwischen den Betrieben, offene Ausschreibung/Bewerbung zur Teilnahme an laufenden Projekten möglich	II/IV	http://nmsp.cals.cornell.edu/NYOnFarmResearchPartnership/index.html
Practical Farmers of Iowa - On Farm Research	Organisation, deren Mitglieder viel OFR betreiben	Practical Farmers of Iowa	USA		IV	https://practicalfarmers.org/
South Dakota Soybean On-Farm Research Program	Versuche zur Verbesserung des Sojaanbaus, v.a. pflanzenbauliche Fragestellungen	South Dakota State University, South Dakota Soybean Research & Promotion Council	USA	Farmer initiiert, Datenbank mit diversen Versuchsergebnissen, Ergebnisse von über 300 Versuche veröffentlicht	IV	https://onfarmresearch.sdsoybean.org/

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis einer Internetrecherche.

Anhang 3: Gesprächsleitfaden für Koordinator*innen und Berater*innen

(1) **Einführung/Einstieg**

- Meine Wahrnehmung des Netzwerkes
- Welche Ziele wurden verfolgt?

(2) **Organisation/Aufbau des Netzwerkes. Hierzu zählen beispielsweise folgende Fragen/Elemente:**

- Auswahl der teilnehmenden Betriebe
- Wie wurde die Mitarbeit der Landwirte vertraglich geregelt? (Welche Aspekte wurden alle vertraglich geregelt?)
- Wie/aus welchen Gründen wurde die Laufzeit des Projektes festgelegt?
- Gab es ein Folgeprojekt? (Mit welchem Ziel?)
- Waren die Betriebe i. d. R. über die gesamte Projektdauer beteiligt? Gab es Unterschiede zwischen den beteiligten Betrieben?
- Woher kommt die für die Versuche genutzte Technik? (geliehen, gekauft? Durch wen?)

(3) **Informationsfluss und Entscheidungen**

- Mitspracherecht von Landwirten (Welche Versuche? Wie durchführen, damit Aufwand für Landwirte überschaubar bleibt?)
- Inwieweit haben die Landwirte sich in die Entscheidungsfindungen/Diskussionen eingebracht (praktische Umsetzung der Versuche, zu bearbeitende Fragestellung, Änderungen in der Versuchsdurchführung,…)?
- Umgang mit neuen Ideen/Anpassungen in den Versuchen
- Informationsflüsse im Netzwerk (Welche Medien/Wege wurden genutzt?)

(4) **Projekttreffen**

- Was für Treffen gibt es?
- Zweck?/Ziele?
- Nutzen?
- Haben Sie es mit diesen Mitteln geschafft, dass die Landwirte in der Regel (gerne) an den Treffen teilgenommen haben?

(5) **Beteiligte Partner**

- Wer ist alles am Netzwerk beteiligt? (Berater, Wissenschaftler, Landwirte,…)
- Welche Rolle/Aufgaben haben die Beteiligten?
- Haben Landwirte das Netzwerk außerplanmäßig verlassen? Wie wurde damit umgegangen?
- Fehlt eine Institution/ein Akteur?
- Sind im Lauf der Zeit Betriebe dazu gestoßen? (Wie hat das geklappt?)

(6) **Zusammenarbeit im Netzwerk**

- Aufwand für Landwirte und vorherige Information hierüber → Passt das Verhältnis einigermaßen zusammen?
- Wie werden Landwirte motiviert?/Was motiviert Landwirte zur Mitarbeit?
- Was wirkt abschreckend/demotivierend auf Landwirte?
- Schwierigkeiten bei der Umsetzung von Aufgaben?

- Nutzen für Landwirte? Waren die Landwirte hiermit zufrieden?
- Was gibt es zur Koordination eines Netzwerkes mit Landwirten anzumerken?

(7) **Finanzierung/Aufwandsentschädigung**

- Wie wurden der Aufwand/die Kosten für die Teilnehmer kalkuliert? Wie ist das Verhältnis zum tatsächlichen Aufwand?
- Gibt es Aufgaben bei denen besonders große Abweichungen für den Aufwand zwischen Vorab-Schätzung und tatsächlichem Bedarf vorliegen?
- Wie werden die Landwirte für die Teilnahme entschädigt? (Pauschal oder nach Tätigkeiten/Zeit/…?)
- Gibt es ein hohes (wirtschaftliches) Risiko für die Landwirte? Falls ja: Wie wird damit umgegangen?
- Wie wurden mögliche Ernteausfälle abgepuffert? Gab es hier Möglichkeiten einer solchen „Risikoprämie“ im Rahmen der Projektförderung?

(8) **Versuche und ihre Auswertung**

- Wie werden die Versuche angelegt? (Streifenversuche, ganze Schläge, Wiederholungen,…)
- Welche Daten (inkl. Bonituren) werden erfasst? Von wem? Wie? (digital in Datenbank, handschriftlich, Excel?)
- Welche Auswertungen werden aus den Daten vorgenommen?
- Gibt es Schwierigkeiten bei der Datenerfassung/-bereitstellung (durch Landwirte)? Wie kann dem begegnet werden?
- Wie wird die Balance zwischen (statistischer/wissenschaftlicher) Auswertbarkeit und praktischer Umsetzbarkeit hergestellt?
- Verhältnis Aufwand zu Nutzen für die Landwirte in angemessenem Verhältnis?
- Erhalten die teilnehmenden Landwirte betriebsspezifisch aufbereitete Ergebnisse?

(9) **Übertragung der Ergebnisse in die Praxis**

- Welche Maßnahmen wurden hierzu ergriffen?
- Was funktioniert Ihrer Meinung nach besonders gut? Warum?
- Übernehmen die Betriebe getestete Verfahren in ihren betrieblichen Alltag? Warum (nicht)?

- Was würden Sie bei der Gestaltung eines nächsten Netzwerkes auf jeden Fall berücksichtigen?

Anhang 4: Gesprächsleitfaden für Betriebsleiter*innen

(1) **Einführung**

- Netzwerk und dessen Ziele
- Ihre Rolle? Ihre Aufgaben?

(2) **Motivation zur Mitarbeit**

- Wie sind Sie darauf gekommen, im Netzwerk mitzuarbeiten? Was hat Sie motiviert?
- Wurden Sie gut auf die Anforderungen/Ihre Aufgaben und deren Umfang vorbereitet?
- Hat Sie etwas an der Mitarbeit genervt? Warum?

(3) **Aufwand durch die aktive Mitarbeit**

- Mussten Sie auch administrative Aufgaben übernehmen (, die Sie ohne die Versuche gar nicht gehabt hätten)? In welchem Umfang?
- Waren Sie an der Datenerfassung beteiligt? Was haben Sie erfasst?
- Wie groß ist der (zeitliche) Aufwand für Sie/Ihre Mitarbeiter für die Teilnahme am Netzwerk/die Versuchsdurchführung?
- Wie beurteilen Sie die Integration der Versuchsdurchführung in den Betriebsablauf?
- Was hat gut geklappt?
- Was hätten Sie sich anders gewünscht?
- Wie bewerten Sie die Unterstützung bei der Versuchsdurchführung? Was hat gut geklappt? Wo hätten Sie sich mehr Unterstützung gewünscht?
- Wie bewerten Sie die Entschädigung für den Aufwand?

(4) **Persönlicher Nutzen/Mehrwert**

- Sehen Sie einen persönlichen/betrieblichen Nutzen in den durchgeführten Versuchen? Welchen? Was fehlt, um einen Nutzen zu erhalten?
- Können Sie sich vorstellen, getestete Verfahren dauerhaft in Ihren Betriebsablauf zu integrieren? Warum (nicht)?
- Haben Sie Ergebnisse gezielt aufbereitet bekommen? Konnten Sie hieraus einen Nutzen ziehen?
- Stehen Aufwand und Nutzen der Versuche in einem angemessenen Verhältnis zueinander?
- Welche Aufgaben haben zu viel Zeit in Anspruch genommen?

(5) **Projekttreffen**

- Haben Sie immer an den Projekttreffen teilgenommen? Warum (nicht)?
  - Hätten Sie sich gerne häufiger getroffen?
  - Haben die Treffen Spaß gemacht?
  - Konnten Sie etwas mitnehmen von den Treffen?
- Wie bewerten Sie die Treffen?
  - erkennbares Ziel?
  - gute, zielführende Diskussionen?
  - Wurden Ihre Belange als Praktiker ausreichend berücksichtigt?

(6) **Abschließende Fragen**

- Wir Wissenschaftler haben die Erfahrung gemacht, dass Landwirte sich häufig über fehlende Nähe zwischen Wissenschaft und Praxis beklagen. Daher ist es uns wichtig, dass wir die Zusammenarbeit für beide Seiten positiv und fruchtbar gestalten können.
- Waren Sie mit der Koordination/Betreuung zufrieden? (Ausreichende Sachkenntnis, Nähe zur Praxis)
  - Was fehlte Ihnen?
  - Was könnte man besser machen?
  - Was war gut? Was hat (/Welche Maßnahmen des Betreuers haben) Ihnen geholfen, Ihren Beitrag zum Netzwerk auch leisten zu können?
- Konnten Sie die Ergebnisse (oder zumindest einen Teil von ihnen) auf Ihren Betrieb übertragen?
- Würden Sie noch mal in einem vergleichbaren Netzwerk mitarbeiten? Warum (nicht)?

Anhang 5: Gesprächspartner*innen in den Expertengesprächen

*Koordinator*innen*

Name	Vorname	Netzwerk	Institution
Epperlein	Jana	eip - Raps mit Begleitpflanzen	GKB e.V.
Müller	Mathis	eip N-Effizienzsteigerung sowie innovative Technik im Ackerbau und OFR Helmstorf	LWK SH
Höber	Leonie	Nutrinet	Bioland Beratung GmbH
Schätzl	Robert	Soja-Netzwerk und weitere	LfL Bayern
Bader	Julia	Netzwerk mechanische Unkrautbekämpfung in Baden-Württemberg	LTZ Augustenberg
Sanders	Jürn	Pilotbetriebe	Thünen-Institut
Gummert	Annett	Demobetriebe IPS	Julius Kühn-Institut
Scholz	Sabrina	Ackerbaunetzwerk Nordost Brandenburg	HNE Eberswalde
Pope	Emily	Monitor & Strategic Farms	AHDB Vereinigtes Königreich
Laursen	Casper	Seges-Versuche	SEGES Dänemark

*Berater*innen*

Name	Vorname	Netzwerk	Institution
Büchler	David	Nutrinet	LWK Nordrhein-Westfalen
Kreikenbohm	Christian	Soja-Netzwerk	LWK Niedersachsen

*Landwirt*innen*

Name	Vorname	Netzwerk
Kock	Carsten	OFR Helmstorf
Kühlmann	Kai	eip - N-Effizienz
Schulze-Stölting	Gerd	(Demo-IPS)
Drögemüller	Heiner	Soja-Netzwerk
Ziemer	Thomas	Demo-IPS
Fromme	Burkhard	eip - Raps mit Begleitpflanzen und mehr

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 Bibliographie; 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:*
Wüstemann F, Witte T de (2023) Konzept für „Forschungswerkstätten im Ackerbau“. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 67 p, Thünen Working Paper 228, DOI:10.3220/WP1701075841000

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 Working Paper 228

Herausgeber/Redaktionsanschrift – *Editor/address*
Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
Germany

thuenen-working-paper@thuenen.de
www.thuenen.de

DOI:10.3220/WP1701075841000
urn:nbn:de:gbv:253-202311-dn067241-4