



Berichte über Landwirtschaft

Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft

BAND 103 | Ausgabe 1

Agrarwissenschaft
Forschung

Praxis

Innovationen in der Ökologischen Landwirtschaft

Eine qualitative Analyse von landwirtschaftlichen Fachzeitschriften

Von Corinna Ullrich und Ramona Teuber

1 Einleitung

1.1 Forschungsfragen

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Der Innovationsbegriff

2.2 Das landwirtschaftliche Innovationssystem

2.3 Der ÖL als Innovation und Innovationen für den ÖL

3 Material und Methoden

4 Ergebnisse

4.1 Innovationen und innovative Verfahren

4.1.1 Produkt- und Prozess- Innovationen

4.1.2 Soziale Innovationen

4.1.3 Verarbeitung, Handel und Vermarktung

4.1.4 Ökologische Innovationen

4.1.5 Ökologisch-technische Innovationen

4.1.6 Digitale Innovationen

4.2 Diskurs Innovationen

4.2.1 Verwendung des Begriffs Innovation und seine Einordnung

4.2.2 Inhaltlicher Diskurs Innovationen

4.3 Entwicklung und Weitergabe von Innovationen

4.3.1 Landwirte und Forschung als Entwickler von Innovationen

4.3.2 Innovationstreiber

4.3.3 Politische Interventionen

5 Diskussion der Ergebnisse

5.1 Innovationen im ÖL

5.2 Diskurs Innovationen im ÖL

5.3 Entwicklung und Weitergabe von Innovationen

5.4 Politische Interventionen

5.5 Limitierungen

6 Fazit und Schlussfolgerungen

1 Einleitung

Aufgrund der umfassenden Wirkung der Landwirtschaft auf Umwelt und Gesellschaft steht die Transformation der Landwirtschafts- und Ernährungssysteme hin zu mehr Nachhaltigkeit im Zentrum der UN Agenda 2030 für eine nachhaltige Entwicklung (UN 2015). Für die europäische Kommission spielt der Ökologische Landbau (ÖL) bei der Entwicklung eines nachhaltigen Ernährungssystems eine wichtige Rolle; so ist es erklärtes Ziel der Farm to Fork Strategie, den ÖL bis 2030 europaweit auf 25 % auszubauen (European Commission 2021). Die aktuelle Bundesregierung geht in dieser Hinsicht noch etwas weiter, sie hat den ÖL zum Leitbild für eine nachhaltige Landbewirtschaftung erklärt und zielt seinen Ausbau auf 30 % bis 2030 an (BMEL 2023).

Der ÖL erbringt zahlreiche gesellschaftliche Leistungen im Bereich des Umwelt – und Ressourcenschutzes, beispielsweise die Förderung der Biodiversität und eine geringere Nitrat-Austragsgefährdung, sowie die Förderung der Bodenfruchtbarkeit, die sich alle aus dem Systemansatz und einer verringerten Produktionsintensität ergeben (Sanders und Heß 2019). Jedoch wird vielfach auf das Problem, der im Vergleich zum konventionellen Landbau geringeren Erträge hingewiesen (Niggli 2015b,); die Bewirtschaftung unter ökologischen Bedingungen benötigt mehr Land und könnte zu erhöhten Landnutzungsänderungen führen (Müller et al. 2017).

Die Notwendigkeit einer Transformation des Agrar- und Ernährungssystems wird in der Öffentlichkeit und Wissenschaft viel, die Mittel und Wege, wie diese umgesetzt werden soll, oft konträr diskutiert. Die Wirtschaft und mit ihr eingenommen die Landwirtschaft kennt einen Weg nach vorne, um vielfältigen Anforderungen gerecht zu werden, den Fortschritt; dieser ist in gewisser Weise immer mit Erneuerung, Neuheiten, Innovationen verbunden. Innovationen nehmen in der Produktentwicklung, in der Unternehmensentwicklung und auch in der gesellschaftlichen Entwicklung einen festen Platz ein. Sie sind von zentraler Bedeutung für die Verbesserung des Lebensstandards und können Einzelpersonen, Institutionen, ganze Wirtschaftssektoren und Länder auf vielfältige Weise beeinflussen (OECD 2005). Innovationen werden von politischer Seite gefördert, z.B. im Rahmen des Organic Actionplan der EU mit ihrem Fokus auf Forschung und Innovation (European Commission 2021) und von der Wissenschaft erforscht. Dabei geht es stets nicht nur um die Entwicklung von Innovationen, sondern auch um deren Weitergabe und Etablierung.

1.1 Forschungsfragen

Die Innovationsparadigmen, die der technologischen Entwicklung und der öffentlichen Politik zugrunde liegen, wirken sich unmittelbar auf die Entscheidungen darüber aus, welche landwirtschaftlichen Modelle letztendlich gefördert werden (Ortolani et al. 2017). Wie Innovationen bewertet werden, ist daher für die gesellschaftliche Entwicklung nicht unerheblich. Auch im Diskurs um die Entwicklung des ÖL spielen Innovationen eine erhebliche Rolle; welchen Stellenwert Innovationen für die Akteure

des ÖL haben und welche Innovationen für den ÖL diskutiert, erprobt und umgesetzt werden ist Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Der folgenden Fragestellung wurde mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse nachgegangen:

In welchem Kontext werden die Begriffe Innovation/innovativ und Neuheit in einschlägigen Fachzeitschriften der ökologischen Landwirtschaft gebraucht?

Diese Leitfrage gliedert sich in die folgenden drei spezifischen Forschungsfragen:

1. Welche Verfahren, Produkte und Prozesse werden als Innovationen/Neuheiten in der ökologischen landwirtschaftlichen Fachpresse vorgestellt und diskutiert?
2. Welches Verständnis von Innovation liegt dem Diskurs über Innovationen im ÖL zugrunde und wie wird dieser in der landwirtschaftlichen Fachpresse geführt?
3. Was erweist sich innerhalb der Zeitschriftenanalyse als förderlich für die Entwicklung und Weitergabe von Innovationen in der ökologischen Landwirtschaft?

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Der Innovationsbegriff

“Innovation is not just one single act. It is not just a new understanding or the discovery of a new phenomenon, not just a flash of creative invention, not just the development of a new product or manufacturing process; nor is it simply the creation of new capital and consumer markets. Rather, innovation involves related creative activity in *all* these areas. It is a connected process in which many and sufficient creative acts, from research through service, couple together in an integrated way for a common goal.” (Morton, 1971 in: Godin und Gaglio 2019). Innovation ist, wie es schon der renommierte Entwickler, Innovator und Autor Morton formulierte, kein eindimensionaler Begriff; Innovation ist vielschichtig und findet auf mehreren Ebenen statt. Dabei hat sich in der Wirtschaftswelt die Unterscheidung von Produkt- und Prozess- Innovationen etabliert. Das Oslo Manual, der internationale Leitfaden für die Sammlung und Nutzung von Daten über Innovation, definiert Innovation als ein neues oder verbessertes Produkt oder Verfahren (oder eine Kombination davon), das sich erheblich von den bisherigen Produkten oder Verfahren der Einheit unterscheidet und das den potenziellen Nutzern zur Verfügung gestellt (Produkt) oder von der Einheit in Betrieb genommen (Verfahren) wurde. Zu unterscheiden sind außerdem *new-to-the-firm*-Innovationen und *new-to-the-market*-Innovationen: *new-to-the-firm*-Innovationen sind nur neu für das Unternehmen, da sie von anderen Unternehmen bereits auf dem Markt eingeführt wurden. Wenn die Markteinführung noch nicht durch andere Unternehmen erfolgte, sind Innovationen *new-to-the-market* (OECD/Eurostat 2018).

Das Konzept der Innovation ist semantisch polysemisch, da es je nach Nutzer und Kontext die Bedeutung ändern kann. Jahrhundertlang negativ besetzt, änderte sich die Wahrnehmung von Innovationen im 19. Jahrhundert zum Positiven, als auch der Wandel zunehmend positiv bewertet wurde.

Schriftsteller beschrieben historische Ereignisse wie die Reformation und die Französische Revolution neu und positiv. Innovatoren wurden nun als kreativ und originell betrachtet, oft als Experimentatoren, Unternehmer und Leiter. Im 20. Jahrhundert verlagerte sich der Fokus von Innovationen vom sozialen auf den wirtschaftlichen Kontext mit technologischer Ausrichtung (Godin und Gaglio 2019).

In der Agrar- und Ernährungswirtschaft änderten sich die Anforderungen an Innovationen parallel zum Ziel einer nachhaltigeren Gestaltung und Transformation dieser Sektoren. Nachhaltige Innovationen, die ökologische und unternehmerische Kontexte umfassen, erhielten verstärkte Aufmerksamkeit von Wissenschaftlern. Der Fokus auf Nachhaltigkeit erweitert den Innovationsbegriff um soziale und ökologische Dimensionen (Godin und Gaglio 2019).

Die Umsetzung von Öko-Innovationen ist oft schwieriger, da sie durch "doppelte Externalitäten" gekennzeichnet sind. F&E-Investitionen in saubere Technologien erhöhen positive Wissensspillover und verringern negative Umweltbelastungen. Der soziale Nutzen übersteigt den privaten, und Unternehmen fehlt der Anreiz, in das soziale Optimum zu investieren. Zudem ist der systemische Charakter der Öko-Innovation ein weiterer Hinderungsgrund, da die Änderung eines vernetzten Systems komplexer ist als die einer einzelnen Technologie (Alkemade 2019).

2.2 Das landwirtschaftliche Innovationssystem

Das landwirtschaftliche Innovationssystem ist geprägt von gesellschaftlichen Ansprüchen und muss deutlich mehr Aufgaben erfüllen als andere, klar abgrenzbare sektorale Innovationssysteme (Bokelmann et al. 2012). Dabei kommt den allgemeinen und sektorspezifischen politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen wie Tierschutz oder Verbraucherschutz eine herausgehobene Rolle zu. Gesetzliche Regulierungen können innovationsfördernd wirken und so zu Standortvorteilen führen (König et al. 2012). Erfolgreiche Innovationen setzen das Vorhandensein einer Vertrauensbasis voraus; diese entsteht in der Landwirtschaft vorrangig in kleineren, längerfristigen Netzwerken. Außerdem sollten gesellschaftliche Anforderungen in die Innovationsprozesse integriert werden, zum Beispiel durch die frühzeitige Einbeziehung von Handel und Verbrauchern (König et al. 2012). Innovationen in der Landwirtschaft und in Ernährungssystemen unterscheiden sich von anderen Sektoren durch die zentrale Rolle ökologischer Prozesse und sozialer Interaktionen (HLPE 2019). Insbesondere im Bereich der Agrarökologie und des ÖL geht es um die Weiterentwicklung von Systemen, die sich an örtliche Ökosysteme anpassen müssen. Während traditionelle Innovation in der Landwirtschaft oft neue Technologien betonte (HLPE 2019), werden nun soziale (Ortolani et al. 2017) und ökologische Innovationen (Niggli et al. 2017) als notwendig für die Erreichung der Nachhaltigkeitsziele angesehen. Der Fokus liegt nun stärker auf integrativen und partizipativen Innovationsformen, der gemeinsamen Produktion und Nutzung von Wissen sowie auf verantwortungsvoller Innovation, die soziale Belange berücksichtigt (HLPE 2019).

Niggli et al. (2016) unterscheiden zwischen *sozialen*, *ökologischen* und *technischen* Innovationen. Technische Innovationen betreffen Produkte, während Prozessinnovationen sowohl bei sozialen als auch bei ökologischen Innovationen vorkommen. Oft überschneiden sich diese, wenn z. B. eine technische Produktinnovation eine neue Anbaumethode erfordert, die auch eine ökologische Innovation darstellt. Ökologische Innovationen sind aufgrund ihres systemischen Ansatzes besonders wichtig für den ÖL, wobei technische Innovationen wie mechanische Unkrautbekämpfung ebenfalls eine wichtige Rolle spielen. Die Digitalisierung, z. B. durch kameragestützte Hacksysteme, nimmt zu. In den letzten Jahrzehnten sind viele soziale Innovationen entstanden, insbesondere im Bereich alternativer Vermarktungs- und Finanzierungsstrategien (Hennchen und Schäfer 2022).

2.3 Der ÖL als Innovation und Innovationen für den ÖL

Der ÖL wird oft als soziale Innovation (Niggli et al. 2016) bezeichnet, der Muster in der Beziehung zwischen Gemeinschaft und Umwelt verändert (Simin und Jancovic 2014). Besonders deutlich wird dies bei der Umstellung von konventionellen auf ökologische Verfahren. Diese Umstellung erfordert nicht nur technologische oder wirtschaftliche Veränderungen, sondern oft auch den Wechsel von einer sozialen oder beruflichen Peer-Gruppe zu einer anderen und einen persönlichen Paradigmenwechsel (Verhoog et al. 2003).

Dem ÖL wird zugeschrieben, Innovationen hervorzubringen, die nicht nur den ÖL weiterentwickeln, sondern auch andere landwirtschaftliche Systeme beeinflussen. Der DLG-Ausschuss Ökolandbau (2021) betonte, dass Erfahrungen mit selbstregulierenden, natürlichen Systemen den ÖL befähigen, Taktgeber für nachhaltige Innovationen in der Landwirtschaft zu sein. Clark (2020) beschreibt den Ökolandbau als führend in der Entwicklung und Erprobung neuer Produktionsmethoden, die häufig von der breiten landwirtschaftlichen Bevölkerung übernommen werden, wie Deckfruchtanbau, biologische Schädlingsbekämpfung und mechanische Unkrautbekämpfung.

Die Landwirte spielen als Innovationsquelle in allen landwirtschaftlichen Wirtschaftsweisen eine zentrale Rolle. Sie entwickeln und optimieren Maschinen, Tierhaltungssysteme und Anbautechniken. Die Entwicklung des ÖL ist in erster Linie auf die Landwirte und ihre Pionierleistung zurückzuführen. Die Weitergabe von Wissen spielte hierbei wegen der Bedeutung von standortangepasster Bewirtschaftung eine besondere Rolle (Wezel et al. 2009; Haller et al. 2020). Anfangs wurden Informationen oft über informelle Netzwerke verbreitet. Später entstanden Organisationen und Verbände für den ÖL, oft gefördert von Einzelpersonen. Die Forschung spielte anfangs eine untergeordnete Rolle (Padel 2001). Geringe öffentliche und private Forschungsaktivitäten förderten die Eigeninitiative der ökologischen Betriebsleiter (Haller et al. 2020). In den letzten Jahren wurde die Forschung für den ÖL intensiviert, wobei das praktische Wissen der Landwirte von großer Bedeutung ist. Ein partizipativer Forschungsansatz, bei dem Landwirte und Forscher zusammenarbeiten, scheint besonders effektiv (Padel et al. 2015).

Während Hans Müller, Mitbegründer des organisch-biologischen Landbaus, Innovation und Forschung für den ÖL für unnötig hielt, wenn die Bodenfruchtbarkeit richtig berücksichtigt würde (Niggli 2017), besteht heute weitgehende Einigkeit zwischen Wissenschaft und führenden Organisationen des ÖL (u.a. IFOAM), dass eine Ausweitung des ÖL, der Ökosystemleistungen erbringt, Ressourcen schont und gleichzeitig Erträge steigert, nur mit ausgedehnter Forschung und Entwicklung möglich ist. Eine Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes hebt vier entscheidende Felder für wissenschaftlich-technische Innovationen im ÖL hervor: Digitalisierung, Pflanzenschutz und Züchtung, optimales Nährstoffmanagement und Bodenfruchtbarkeit sowie Effizienzsteigerung und Konflikte in der Tierhaltung (Haller et al. 2020).

3 Material und Methoden

Die Presse, besonders Qualitätszeitungen und -magazine, spielt eine wichtige Rolle bei der Meinungsbildung der Öffentlichkeit. Sie fungiert als Informationsquelle und Orientierungshilfe durch die Auswahl, Sammlung und Validierung von Informationen (Kleinschmit 2010). Medien agieren als Gatekeeper, die das Bewusstsein für Themen erhöhen oder verringern und die öffentliche Meinung beeinflussen (Bonfadelli 2010; Amberg und Hall 2008).

Die Inhaltsanalyse ist eine gängige Methode in der Medienwissenschaft zur Quantifizierung von Textdaten (Amberg und Hall 2008). Diese Studie untersuchte neben der Häufigkeit bestimmter Innovationen auch thematische Zusammenhänge und Bedeutungen von Innovationen im ÖL. Dazu nutzten wir die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2015), die ein systematisches Vorgehen betont und quantitative Schritte integriert. Bei der kategoriengeleiteten Textanalyse ist das zentrale qualitative Moment die Zuordnung von Kategorien zu Textstellen (Mayring 2019).

Für die Analyse wurden vier führende, deutschsprachige, auf den ÖL spezialisierte Fachzeitschriften herangezogen, deren Zielpublikum in erster Linie Landwirte sowie alle mit der Branche befassten Akteure sind. Alle Ausgaben der Zeitschriften „Bioland-Magazin“ „BioTopp“ „Ökologie & Landbau“ sowie „Naturland Nachrichten“ ab Januar 2017 bis August 2022 sind in die Analyse eingeflossen.

Das Bioland-Fachmagazin erscheint zwölf Mal im Jahr in einer Druckauflage von mindestens 13.400 Exemplaren (Bioland 2023); Die Naturland Fachnachrichten erscheinen im zweimonatlichen Rhythmus und haben eine Auflage von 7.800 (Naturland 2022); BioTopp erscheint fünfmal jährlich mit einer Verbreitung von 21.598 bzw. 5.232 verkauften Exemplaren (DLG AgroFood Medien GmbH 2022) und die Ökologie & Landbau erscheint viermal jährlich mit einer Gesamtauflage von 6000 (Ökologie & Landbau 2023).

Zur Auswertung wurde die Software MAXQDA (2022) genutzt; die Zeitschriften wurden eingelesen; mittels Suchfunktion wurde nach den Begriffen „Innovation/en und innovativ/e“ und „Neuheit/en“

gesucht. Durch Autokodierung konnten so 1.487 Textstellen markiert werden. Die autokodierten Textstellen verteilen sich über die Zeitschriften wie folgt:

- Bioland Magazin (BL): 561 codierte Segmente (c. S.) in 66 Dokumenten
- Naturland Nachrichten (NN): 398 c. S. in 33 Dokumenten
- Ökologie & Landbau (Ö&L): 336 c. S. in 23 Dokumenten, davon 71 aus der Ausgabe 2017 – 2, mit dem Titelthema: „Innovationen“
- Biotopp (BIO): 162 c. S. in 16 Dokumenten

Auf Basis dieser Textstellen fand nun die qualitative Inhaltsanalyse mittel Codierung statt.

Die deduktiv gebildeten Kategorien umfassten die Produkt-Prozess-Ausrichtung der Innovation (OECD/Eurostat 2018). Dementsprechend sind die Kategorien auch benannt nach: „Produkt“ (z. B. ein Gerät für den Ackerbau), „Prozess“ (z. B. ein Anbauverfahren) und „Produkt + Prozess (ein neues Produkt wurde gleichzeitig mit einem neuen Verfahren entwickelt (z. B. ökologische Züchtung).

Zusätzlich wurden in Anlehnung an Niggli et al. (2016) in „ökologische“, „(ökologisch-)technische“ sowie „soziale Innovation“ unterschieden. Die Kategorie „technologische“ Innovation wurde im Laufe des Prozesses mit „digitale“ Innovationen ersetzt, da sich beim Codier-Prozess herausstellte, dass darüber hinaus keine technologischen Innovationen vorgestellt wurden.

Bei der Analyse wurden dann einzelne Textstellen, die von einer konkreten Innovation handeln, den Kategorien zugeordnet, sofern dies eindeutig möglich war. Durch die unterschiedlichen Klassifizierungen von Innovationen sind die Textstellen meist mehrfach codiert; während des Codiervorgangs wurden induktiv Unterkategorien gebildet.

Zur Beantwortung der zweiten und dritten Forschungsfrage wurden die Oberkategorien „Diskurs Innovationen“, „Entwickler und Treiber von Innovationen“ gebildet. Innerhalb dieser Kategorien wurden dann während der Analyse induktiv thematisch passende Unterkategorien gebildet.

Da die Analyse anhand der autocodierten Textstellen vorgenommen wurde und unter Umständen der Begriff „Innovation“ in einem Artikel mehrfach hintereinander verwendet wird, ohne dass deswegen eine andere Innovation oder ein anderer Sinnzusammenhang genannt wird, wurden inhaltliche Doppelnennungen innerhalb eines Artikels einfach gezählt. Außerdem wurden, wenn der Begriff Innovation in der Überschrift vorkam, die im Folgenden beschriebenen Innovationen ausgewertet, daher wurden auch Textstellen codiert, in denen keines der Suchwörter direkt vorkommt.

4 Ergebnisse

4.1 Innovationen und innovative Verfahren

4.1.1 Produkt- und Prozess- Innovationen

Die Textstellen wurden, sofern es sich um die Nennung von konkreten Innovationen handelte, zusätzlich zu den inhaltlichen mit den Codierungen „**Produkt-Innovationen**“ (342 codierte Segmente (c. S.)), „**Prozess-Innovationen**“ (125 c. S.) oder „**Produkt + Prozess-Innovationen**“ (120 c. S.) versehen. Unter Produktinnovationen werden neue Produkte, z. B. neue Lebensmittelprodukte, neue Agrartechnikgeräte oder auch Dienstleistungen wie Bildungsmaterialien gezählt. Prozess-Innovationen dagegen umfassen verbesserte Prozesse, Anbauverfahren, aber auch die Entwicklung von neuen Vermarktungs- oder Organisationsformen. Ein Teil der codierten Segmente wurde auch mit Produkt + Prozess gekennzeichnet. Denn nicht selten kann z. B. eine neue Technik nur eingeführt werden, wenn auch das Verfahren geändert wird, oder ein innovativer Prozess führt gleichzeitig zu neuen Produkten.

Tabelle 1: Produkt- und Prozess-Innovationen/Mehrfachnennungen möglich

Codesystem	Prozess-Innovationen	Produkt – Innovationen	Produkt + Prozess
soziale Innovationen	32	0	12
Verarbeitung, Handel, Vermarktung	32	43	35
ökologische Innovationen	83	47	49
ökologisch-technische Innovation	12	218	42
Digitalisierung - Technologie	1	31	6
SUMME	160	339	144

Tabelle 1 zeigt die inhaltlichen Zuordnungen der Produkt-/ Prozess-Innovationen. Im Bereich der Produkt-Innovationen entfällt ein großer Teil (175 c. S.) auf Werbeanzeigen.

4.1.2 Soziale Innovationen

Wenn über **soziale Innovationen** (48 c. S.) gesprochen wird, handelt es sich dabei immer um Prozess-Innovationen. Teilweise ist auch mit Produkt + Prozess codiert, wenn es sich sowohl um die Entwicklung von ein oder mehreren Produkten und gleichzeitig auch um den Entwicklungsprozess handelt. Dies ist z. B. beim Thema „ökologische Züchtung“ der Fall.

Soziale Innovationen finden sich zum größten Teil im Bereich Vermarktung und hier im Speziellen bei solidarischen Finanzierungs- oder Vermarktungsformen, bei denen Kunden mit einbezogen werden, wie die Community Supported Agriculture (CSA) oder z. B. die Gemüseselbsternte. Dabei handelt es sich meist um kleinräumige Lösungen für einzelne Betriebe oder Betriebsverbände. Ein Beispiel für die Kundeneinbindung in etwas weiterem Maßstab ist das Projekt „Erzeuger-fair-Milch“ der Upländer Bauernmolkerei (Ö&L_2022_01, S. 15).

Soziale Innovationen, die gleichzeitig als ökologische Innovation codiert sind, beziehen sich meist auf die ökologische Züchtung, die häufig als soziales Projekt beschrieben wird. „Als innovatives Züchtungsmodell zielt die gemeingutbasierte ökologische Obstzüchtung auf ökologische, soziale und kulturelle Vielfalt im Züchtungsprozess ab“ (Ö&L_2020_04, S. 48).

Andere Projekte werden durch ein Forschungs- oder EIP-Projekt entwickelt, wie z. B. das Projekt NE-FERTITI, das zum Ziel hat, ein EU-weites Netzwerk aus Demonstrationsbetrieben aufzubauen (Ö&L_2021_01, S. 49).

4.1.3 Verarbeitung, Handel und Vermarktung

Im Bereich Verarbeitung, Handel und Vermarktung wurden insgesamt 145 Textstellen codiert, wovon 30 auf den Bereich der **Lebensmittelverarbeitung** entfallen; hier wird vorwiegend von Innovationen in der Verfahrenstechnik und der Herstellung von Produkten gesprochen.

Als eine Unterkategorie der Lebensmittelverarbeitung wurden **Produktbesonderheiten** (29 c. S.) betrachtet. Die Innovationsfähigkeit der Unternehmen, insbesondere durch die Entwicklung neuer und besonderer Produkte, wird als wichtig für die Unternehmenssicherung im Biobereich beschrieben: „Tatsächlich sind heute rund ein Viertel aller Lebensmittelinnovationen in Deutschland Bio-Produkte – ein sehr positiver Faktor“ (BL_22-01, S. 24). Ein Beispiel ist die Entwicklung von Proteinmehlen (BL_18_02). „Der Trend für vegane Ernährung hat in der Biobranche einen Innovationsschub ausgelöst und zahlreiche Produktneuheiten hervorgebracht. So stammten 2016 über 70 Prozent der veganen Produktinnovationen aus ökologischer Erzeugung.“ (Ö&L_20-22, S.42) Ein wichtiger Bereich im Bereich Produktbesonderheiten ist auch die Tierhaltung, insbesondere Zweinutzungskonzepte, z.B. Bruderhähne von Hühnern/Eiern, oder der Aufbau von Wertschöpfungsketten für Bruderkälber.

Direktvermarktung & kurze Lieferketten (28 c. S.) werden häufig genannt, denn die Zunahme von regionalen Vermarktungsstrukturen, z. B. kleineren Hofkäsereien, bringt einen erhöhten Bedarf an innovativen Vermarktungsstrategien hervor (BL_2019-10, S. 15); dazu gehören z. B. Abokisten und kooperative Vermarktungsformen wie **CSA** (10 c. S.) und Food-Coops oder Gemüseselbsternten.

Mehrfach erwähnt werden faire **Lieferketten und Kooperationen** (12 c. S.). Als Beispiel sei hier das Konzept der Verbrauchermilch: „Du bist Hier der Chef!“ genannt, welches zunächst in Frankreich entwickelt und nun in den Rewe-Märkten eingeführt wurde (BL_2020-08, S. 50) und von der Upländer Bauernmolkerei unter dem Projekt: „Erzeuger-fair Milch“ geführt wird (Ö&L_2022-01, S. 51).

Die **Nachhaltigkeit im Unternehmen incl. faire Mitarbeiterführung** (12 c. S.) gewinnt an Bedeutung. In nachhaltiger Weiterentwicklung, Umweltorientierung, Klimaorientierung und Entwicklung von „Fairness“ wird ein großes Innovationspotential gesehen. Ein innovatives **Marketing** (10 c. S.) wird für die wachsende Biobranche als wichtig dargestellt, Beispiele sind das „Storytelling“ (BL_17-01) sowie Videoclips, die gerade in der Direktvermarktung auf großes Interesse stoßen. **Digitale Tools** (7 c. S.)

spielen im Bereich der Vermarktung eine wichtige Rolle; Beispiele sind Apps für die Direktvermarktung, Datenbanken für den Vertrieb oder digitale Tools für die Rückverfolgbarkeit von Produkten.

4.1.4 Ökologische Innovationen (211 c. S.)

Bereich Tierhaltung

Die ökologische **Tierzucht**, (6 c. S.) z. B. in Bezug auf Zweinutzungshuhn und Bruderhahnaufzucht, kommt wiederholt vor. Dabei ziehen die Neuzüchtungen (Produkt) der Zweinutzungsrassen auch neue Haltungssysteme und neue Vermarktungskonzepte (Prozess) mit sich (BT_2020-03, S. 43).

Im Bereich **Tiergesundheit und Tierwohl** (13 c. S.) sind zahlreiche Segmente auch mit „Forschungsprojekt“ oder „EIP-Projekt“ kodiert und haben u. a. das Ziel die Systematik der Tierwohlkontrolle zu verbessern. Ein Beispiel ist die Tierwohlkontrolle Aware (Ö&L_2017-04; S. 24).

Die Weiterentwicklung der **Kälberhaltung** (10 c. S.), wie etwa der Kuhgebundenen Kälberaufzucht, erfordert innovative Managementsysteme (BIO_2021-01, S. 48). Diskutiert werden auch innovative Haltungssysteme zur Aufzucht von männlichen Kälbern aus der Milchviehhaltung (BL_2020-03, S. 42).

Ein Bereich ist das System **symbiotische Weidehaltung** (5 c. S.) z. B. im Bereich der kombinierten Hähnchen- und Rinder-Weidehaltung (NN_2018-02, S. 62). Im Zusammenhang von Innovationen mit dem **System Fütterung** (6 c. S.) wird die Eiweißversorgung von Schweinen und Hühnern z. B. durch heimisches Soja und die Futtermittelsgestaltung diskutiert.

Bereich Pflanzenbau

Im Zusammenhang mit **Biodiversität und Naturschutz** (5 c. S.) wird u. a. von einem Preis für wildbienenfreundliche Honigbienenhaltung, Biodiversitätselementen auf Firmengeländen und der Technik zur Erhaltung von Blühstreifen im Feld berichtet.

Nährstoffmanagement und Humusaufbau (28 codierte Elemente) werden im Zusammenhang mit Innovationen häufig genannt. Es gibt einzelne Produkt-Innovationen, wie ein pflanzliches Düngemittel (Ö&L_2017-04, S. 37). Die Mehrzahl der Nennungen bezieht sich auf Verfahren/Prozesse, wie die Bereitung und den Einsatz von Kompost. In diesem Bereich findet viel Forschung statt, zum Beispiel das EIP-Projekt VELKO zur dezentralen landwirtschaftlichen Kompostierung (Ö&L_2021-01, S. 53) sowie Projekte (EIP), die den Eintrag von Nährstoffen (z. B. durch die Einsaat von Spitzwegerich) vermindern sollen (BL_2020-05, S. 16). Weitere Projekte erforschen z.B. Substrate zur Nährstoffrückgewinnung im Nahbereich von Legehennenställen (BIO_2019-02, S. 10) sowie Nährstoffkreisläufe auf dem Feld, z.B. im Bereich Mulchwirtschaft (Ö&L_2021-04, S. 51).

Wenn man von Werbeanzeigen absieht, sind **Anbauverfahren** (gesamt 74 c. S.) die am häufigsten codierten Textstellen im Zusammenhang mit Innovationen im ÖL. Hierbei handelt es sich zum überwiegenden Teil um sogenannte regenerative oder humusfördernde Anbauverfahren, die gleichzeitig eine Klimaanpassung herbeiführen sollen. Ein Beispiel hierfür ist „das EIP-Projekt Innovative Anbausysteme

zur Förderung der Ertragsstabilität und des Humusaufbaus (Humuvation) (BIO_2020-05, S. 11). Im Projekt „Beyond Farming“ werden mit syntropischem Ackerbau, Sortenvielfalt, Agroforst, holistischen Weidesystemen und anderen innovativen Ansätzen multifunktionale und regenerative Landnutzungssysteme in einer der trockensten Gegenden in Deutschland angelegt (BL_2022-01, S. 47).

Die am häufigsten genannten innovativen Anbausysteme sind **Agroforstsysteme** (14 c. S.) die im Rahmen von Projekten erforscht (z. B. EU-Projekt Solmacc2 – Ö&L_2019-03, S. 30), auf Fachtagungen diskutiert (BL_2021|12, S. 24) und in Wettbewerben ausgezeichnet werden (BL_2022-02_S. 55). Das BMEL ist mit einem Förderaufruf zum Aufbau von Modellregionen für ein „Demonstrationsnetzwerk Agroforst“ aktiv geworden (Ö&L_2022-03, S. 6). Neben Agroforst ist **Mulch** (11 c. S.) eines der Anbausysteme bzw. Anbauverfahren, die in den letzten Jahren vermehrt Aufmerksamkeit bekommen haben. Auch im Bereich Mulch wird von Forschungsvorhaben, wie dem Pflug-Mulch-Verfahren (BIO_2019-02, S. 11), Veranstaltungen und auch Praktikern, die das Verfahren erfolgreich anwenden, berichtet.

Mischkulturen bzw. Gemenge (12 c. S.), u. a. das Mais-Stangenbohnen-Gemenge (NN_2018-04, S.30) oder andere Mischkulturen mit Leguminosen (BIO_2021-02, S. 48 und BIO_2019-02, S.17), haben das Ziel, die Düngewirkung der Leguminosen direkt in der Hauptkultur zu nutzen und gleichzeitig Humusaufbau und Bodenschutz zu betreiben.

Die klimatischen Veränderungen, die häufiger zu Wassermangel führen, veranlassen innovative Landwirte, **neue oder besondere Kulturen** (9 c. S.) auszuprobieren, die mit mehr Trockenheit zurechtkommen. Dazu gehören z. B. Rispenhirse (BL_2019-09, S. 26) und Quinoa (BL_2020-11, S. 22), Mohn (BL_2019-08) und Lein (BL_2020-12, S. 29). **Leguminosen** (7 c. S.) spielen im ÖL eine große Rolle. So sollen im BÖLN-Projekt „Neue Zwischenfrüchte für eine innovative Landwirtschaft“ neue Leguminosenarten gefunden werden, die als Winterzwischenfrüchte genutzt werden können (BL_2019-09, S. 20). Weitere genannte Projekte beschäftigen sich mit Speiseleguminosen (NN_2021-05, S. 31) und Futterleguminosen, u. a. mit Luzerne, Rotklee und Soja. (BL_2018 – 06, S. 57). Es wurden noch **weitere spezielle Anbauverfahren** (8 c. S.) genannt, u. a. die reduzierte bzw. pfluglose Bodenbearbeitung, Einzelkorn- und Direktsaatverfahren und die Dammkultur.

Zucht und Sorten (36 c. S. + 28 Werbung) kommen häufig in Zusammenhang mit Innovationen und Werbeanzeigen (28 c. S.) vor. Darüber hinaus wird von Forschungsprojekten und Anwendungen rund um den Bereich Zucht und Sorten berichtet. Dazu zählen:

Die **Ökologische Züchtung** (14 c. S.) wird als Sparte beschrieben, die sich in den letzten Jahren im Aufbau befindet. Ein Beispiel ist die ökologische Obstzüchtung, die auf ökologische, soziale und kulturelle Vielfalt im Züchtungsprozess ab[zielt]. (Ö&L_2020-04, S. 48). Was hier für die ökologische Obstzüchtung beschrieben wird, gilt auch für andere Bereiche der Ökozüchtung, die als kooperative Leistung

zwischen Landwirten und Züchtern dargestellt wird: „(...) die ökologische Sortenzüchtung, die mit eigenen, systembezogenen Züchtungszielen durch private Finanzierung aufgebaut werden konnte, ist ein idealtypisches Beispiel einer sozialen Innovation (Ö&L_2017-02, S. 12).

Es werden verschiedene Projekte vorgestellt, die sich um die Zucht für den ÖL zugelassener **neuer Sorten** (13 c. S.) drehen. Dazu gehört z. B. das Projekt „1000 Gärten – Das Soja Experiment“ (BL_2018-01, S. 13). Auch die „große Bioland-Kartoffelsortenschau“ hat einen partizipativen Charakter; Landwirte pflanzen neue Sorten; die Ergebnisse der Versuche präsentiert der Berater auf der Sortenschau. (BL_2018-12, S. 25). Bedeutung haben auch samenfeste Sorten für den Gemüsebau (BL_2018-12, S. 33), sowie resistente Sorten, seien es Äpfel, Kartoffeln oder Wein, hier wird vor allem zu Pilz-widerstandsfähigen Sorten geforscht, auch mit dem Ziel, den Einsatz von Kupfer zu reduzieren (BL_2021-01, S. 28) (Ö&L_2017-02, S. 14). Mehrfach zur Sprache kommen **Populationen** (9 c. S.), deren Verwendung 2019 durch die EU-Kommission auch erheblich erleichtert wurde (NN_2019-05, S. 4): eine Entwicklung, die als Chance für den ÖL gesehen wird, denn Populationen sind für diesen wegen ihrer agronomischen Leistung und Ertragsstabilität besonders interessant (NN_2019-05, S. 18).

4.1.5 Ökologisch-technische Innovationen (303 c. S.)

Bereich Pflanzenbau

Striegel und Hackmaschinen (113 c. S.) erhalten die meisten codierten Segmente. Der größte Teil davon entfällt auf Werbeanzeigen; letztere tauchen auch häufig für **Abflammtchnik** (20 c. S.) und zu Teilen auch für weitere technische Geräte zur Bodenbearbeitung auf. Was nicht auf Werbeanzeigen entfällt, ist wiederum zum größten Teil einem Bericht über oder einer Vorankündigung für Agrarmessen, meistens die Ökofeldtage, zu entnehmen (z.B. BL_2022-05, S. 28f). Auf den Ökofeldtagen 2019 zeigten zahlreiche Innovationsbeispiele „Prototypen und Neuentwicklungen wie Unkrautroboter, einen Solar-Jäte-Flieger, ein Pflug-Mulch-System und eine Pflanz-Mulch-Maschine. Viele Kamera- und GPS-geführte Hacken standen zudem im Fokus des Interesses“ (Ö&L_2019-04, S. 53).

In einigen Beiträgen geht es auch um **Bewässerungstechnik** (5 c. S.), z. B. um intelligente Steuerungssysteme und sensorgestützte Beregnung (BL_2020-03, S. 27).

Biologischer Pflanzenschutz (36 c. S.) ist eine der Stellschrauben für den ÖL. „Probleme, die durch Resistenzen oder neu eingeschleppte Schädlinge auftreten, erfordern innovative Ansätze mit neuen Wirkmechanismen. (...) sowohl die Entwicklung wirksamer naturstofflicher Pflanzenschutzmittel und systemischer Pflanzenschutzverfahren als auch Fortschritte bei der Digitalisierung und der Einsatz kleiner autonomer Landmaschinen können einen wertvollen Beitrag zur Gesunderhaltung ackerbaulicher Bestände im Biolandbau leisten“ (Yussevi-Menzler in: Ö&L_2018-02, S. 22).

Häufig werden Forschungsprojekte vorgestellt, mehrfach im Bereich Innovationen zur Kupferminimierung, die sich meist noch im Versuchsstadium befinden, da deren Zulassungsprüfungen und Markteinführung extrem kostenintensiv sind (Mering, Smith-Weißmann in: BL_2022-01, S. 31).

Ein anderes Problem, Schadinsekten, insbesondere Drahtwürmer im Öko-Kartoffelbau, versucht das „Projekt Attract“, mittels einer innovativen Attract-and-Kill-Strategie (engl. für anlocken und töten) durch CO₂-Freisetzung in den Griff bekommen (Ö&L_2017-02, S.29).

Agri-Photovoltaik-Anlagen (7 c. S.), kombinieren eine agrarische Nutzung, meist im Pflanzenbau, z. B. im Beerenobst, mit der Energieerzeugung aus Solarkraft (BL_2021-12, S. 18).

Innovationen gibt es aber nicht nur in der Gerätetechnik, sondern auch im Bereich der **Antriebssysteme** (10 c. S.); etwa den batteriebetriebenen Traktor e100 Vario von Fendt oder den weiterentwickelten Methangas-Konzept-Traktor von New Holland (BL_2017_12, S. 12), oder auch mit dem „Solar-Jäteflieger“ (BIO_1-2019, S. 47).

Technik Tier

Die Agrarmessen sind Plattform für neue **Technik** auch im Bereich **Nutztierhaltung** (86 c. S.). Ein Thema, welches eng mit dem Tierwohl verknüpft ist, ist die Entwicklung von **mobilen Schlachtsystemen** (13 c. S.); hierzu gab es Forschungsprojekte und unterschiedliche Beiträge, die teil- und vollmobile Schlachtmodelle vorgestellt haben, z. B. ein Schlachtanhänger zur Schlachtung auf dem Betrieb (BL_2020-02, S. 53); ein Fixierstand sowie eine teilmobile Schlachteinheit für Stalltiere (Betäubung durch Bolzenschuss im Fixierstand, Entblutung im Schlachtmobil) sowie einen „Transport- und Entblutetrailer für Tiere in Ganzjahresbeweidung (Kugelschuss oder Bolzenschuss auf der Weide, Entblutung im Trailer) (BIO_2019-02; S. 37).

Im Bereich **Tierhaltungssysteme** (47 c. S.) gibt es zahlreiche Vorstellungen von Innovationen. Da sich diese meistens auf neue Einrichtungsgegenstände von Ställen beziehen, sind diese unter dem Obercode Technik zusammengefasst.

Für die **Schweinehaltung** (23 c. S.) wurden u. a. innovative Abferkelsysteme sowie ein innovatives Stallsystem mit Kotband statt mei Spaltenböden thematisiert. Die genannten Innovationen in der **Hühnerhaltung** (13 c. S.) beziehen sich mehrheitlich auf Mobilställe sowie Haltungskonzepte für Hühner und Bruderhähne. Das reicht von Forschungsprojekten, über die Vorstellung von Ställen bis zu Werbeanboten für Mobil- und Kombiställe. Im Bereich **Kuhhaltung** (7 c. S.) geht es im Wesentlichen um die tiergerechte Ausgestaltung der Laufställe. Der bayerische Tierwohlpreis für Nutztierhalter 2019 zeichnete eine Sonderbauweise aus, die „ein besonders großzügiges Platzangebot mit trockener und weicher Liegefläche im Stall“ ermöglicht (NN_2019-05, S. 57).

Im Zusammenhang mit **Fütterungstechnik** (6 c. S.) wird vom Bau einer Heutrocknungsanlage für die Milchviehhaltung (BL_2021-03, S. 57) und vom Futteranschieben, als für DLG- Mitglieder laut Umfrage wichtigen Innovationen berichtet. (BIO_2021-03, S.30). Darüber hinaus gibt es mehrfach Werbung für mobile Mahl- und Mischtechnik. Die Nennungen im Bereich **Zusatzstoffe/Produkte zur Anwendung am Tier** (12 c. S.) beziehen sich auf Werbeanzeigen, z. B. für innovative Dippmittel oder Futtermittelzusatzstoffe zur Methanreduktion bei Milchkühen.

Weitere Innovationen (6 C. S.) im Bereich Technik Tier sind u. a. innovative Melksysteme (BL_2018-07, S. 54) oder Zaunelemente für den Wolfsschutz (BL_2017-10, S. 39).

4.1.6 Digitale Innovationen (39 c. S.)

Bereich Pflanzenbau

Precision-Farming (8 c. S.): Viele Anbaugeräte sind inzwischen digital ausgerüstet, Beispiele sind Hacken mit Kamerasteuerung oder ein neuer Präzisionsgrubber (Bio_2021-02, S. 23). Weitere Innovationen in dem Bereich sind das sogenannte TIM (Tractor Implement Management), eine Funktion, die zwischen Traktor und Anbaugerät gekoppelt wird und zu einer automatischen Steuerung des Traktors genutzt wird (BIO_2021-01, S. 29), sowie Drohnen, die Ertrag und Qualität von landwirtschaftlichen Kulturen ermitteln (BIO_2019-02, S. 11).

„Ein weiterer wichtiger Einsatzbereich der Digitalisierung ist die Dokumentation. Ertragskartierung, Kartierung verschiedener Bodenparameter, Elektronische Ackerschlagkarteien (...) Ganz zu schweigen von automatischer Aufzeichnung und Bilanzierung, um die Anforderungen der neuen Düngeverordnung zu erfüllen“ (BL_2019-11, S. 21).

Auch die **Robotertechnik** (20 c. S.) mit autonom fahrenden Arbeitsgeräten ist im Kommen. (Bio_2019-02, S. 11), z. B. eine autonome Maschine zur Ernte von Brokkoli (BIO_2022-01, S. 28).

Bereich Tier

Auch im Bereich der **Tierhaltung** (11 c. S.) gewinnt die **Digitalisierung** an Bedeutung. Eine Umfrage der DLG zu wichtigen Innovationen bei Ihren Mitgliedern ergab, „dass (...) die teilnehmenden Milchviehhalter*innen die Nutzung von Sensoren für das Herdenmanagement und für die Überwachung der Tiergesundheit für (sehr) wichtig [halten]. (...) bei Abweichungen eines Tieres vom Herdenverhalten erhalten Landwirt*innen eine Meldung“ (Bio_2021-03, S. 29f). Die Entwicklung von Gesundheitsüberwachungsprogrammen findet auch im Bereich der Imkerei statt, z. B. soll ein Projekt die digitale Überwachung von Honigbienenvölkern mittels in den Honigbienenstöcken integrierten Sensoren entwickeln (Ö&L_2021-03, S.37).

4.2 Diskurs Innovationen

Im Folgenden werden nach einer Einordnung des Begriffs Innovation Kontexte abgebildet, im Rahmen derer der Diskurs über diese inhaltlich geführt wird. Insgesamt wurden 118 Textstellen codiert.

4.2.1 Verwendung des Begriffs Innovation und seine Einordnung

Die Zeitschriftenanalyse legt offen, inwieweit sich die Autoren kritisch mit dem Begriff der Innovation auseinandersetzen (18 c. S. in 10 Beiträgen/Artikeln).

Niggli unterscheidet in einem Gastbeitrag: „Innovation hat soziale, ökologische und technologische Dimensionen. Soziale Innovationen sind auch in Zukunft für den ÖL zentral. Denn das bäuerliche Wissen als Quelle von Fortschritten in der Ökologie und in der Agrartechnik hat einen hohen Wert. Ökologische

Innovation umfasst eine weitere Gruppe von Neuerungen (...) ([Stichwort ökofunktionale Intensivierung]). Die technologischen Innovationen, (...), basieren auf Anwendungen aus der Molekularbiologie, aus den Materialwissenschaften (Nanotechnologie), der Physik und der Photometrie, der Informations- und Kommunikationstechnologien sowie der Datenwissenschaften. Die unterschiedlichsten Innovationen befruchten einander. (Niggli in: Ö&L_2017-02, S. 12)

Eine Studie des UBA (Haller et. al. 2020) wird von einem Mitarbeiter des BÖLW (Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft) wegen ihres für den ÖL unzureichenden Innovationsverständnisses kritisiert: „Die Studie befindet den ÖL für technologiefeindlich und innovationsarm – weil einzelne Technologien, wie synthetisch hergestellte Aminosäuren in der Tierfütterung oder Pelargonsäure und Larixol im Pflanzenschutz nicht zugelassen sind. Die Betonung solcher Details blendet jedoch die große Zahl von – ökologischen und sozialen – Innovationen aus, welche die Vorzüglichkeit des ÖL ausmachen...“ (BIO_2020-03, S. 12)

Die Praxisforschung stellt die soziale Innovation in den Vordergrund, im Gegensatz dazu haben „Wir WissenschaftlerInnen (...) oftmals den Blick zu eng auf technische Innovationen wie neue Sorten oder Geräte und deren Anwendung in der Praxis gerichtet. (...)“ (Rieken in NN_2021-01, S. 19)

In einigen Textstellen findet sich auch Kritik an der umgreifenden Verwendung des Begriffs Innovation, dies gelte sowohl für Journalisten, die gerne von Innovationen berichten (BL_2018-10, S. 47), oder für Unternehmen, die dadurch den Anschein erwecken, besonders fortschrittlich zu sein. Zerger, Vorstand der Stiftung Ökologie und Landbau, äußert sich in einem Gastbeitrag zu seinem Innovationsverständnis: „Der Begriff Innovation ist zu einer regelrechten Modeerscheinung geworden und taucht mittlerweile in fast allen Projekt- und Produktbeschreibungen auf. Hauptsache, es handelt sich um etwas Neues, dann wird es schon gut sein. (...) Und weiter: „Trotz – oder vielleicht auch wegen – des fast schon inflationären Gebrauchs des Wortes wird der Begriff Innovation kaum mehr reflektiert und hinterfragt. Es entsteht der Eindruck, als seien Innovationen stets mit einer positiven Bedeutung hinterlegt. Dass dies für den ÖL nicht immer zutrifft, zeigen die Diskussionen um Agrogentechnik oder um die Elektronenbeizung von Saatgut.“ Letztlich wünscht er sich, „den Systemansatz immer wieder in den Mittelpunkt neuer Entwicklungen zu stellen, (dann) wird dies zu Innovationen führen, die den ÖL voranbringen“, sowie einen breiten und unvoreingenommenen Diskurs über Risiken und Nutzen, die mit Innovationen einhergehen (Zerger in: Ö&L_2017-02, S. 14). Der Mitbegründer des organisch-biologischen Landbaus, Müller, soll Forschung und Innovation generell für unnötig gefunden haben, richtig mit der Bodenfruchtbarkeit umzugehen, wäre alleine ausreichend; das Bewusstsein für und die Akzeptanz von Innovationen ist allerdings in der Bioszene seitdem stark gestiegen, seit die IFOAM 2015 in ihrem Papier „Organic 3.0“ eine umfassende Innovationskultur forderte. Dies löste zahlreiche Diskussionen aus, welche Art von Innovationen im ÖL nötig und möglich sind (Ö&L_2017-02, S. 12).

Für wen etwas eine Innovation ist, hängt auch vom Rezipienten ab: „Der Begriff Innovation ist relativ. Viele Sachen sind für uns nicht neu, aber für die konventionell wirtschaftenden Kollegen*innen. Mit der mechanischen Unkrautbekämpfung haben wir beispielsweise weitreichende Erfahrungen und können so Taktgeber für den konventionellen Bereich sein.“ (BIO_2021-03, S. 15).

4.2.2 Inhaltlicher Diskurs Innovationen

In der inhaltlichen Analyse (100 c. S.) kommt der Begriff Innovation häufig im Zusammenhang mit **Nachhaltigkeit** auf (20 c. S.); dabei geht es neben der Frage um die *Nachhaltigkeit von Innovationen* um das Problem der *Ertragslücke* sowie die Frage der *Nährstoffkreisläufe*.

In Bezug auf die **Ertragslücke** zwischen ökologischen und konventionellen Betrieben wird die Rolle von technischen Innovationen unterschiedlich bewertet: „Trotz mannigfaltiger Forschungsprojekte, Züchtungsaktivitäten und Technikinnovationen stagnieren die Öko-Erträge im Schnitt seit Jahren bei gut 50 Prozent der konventionellen Erträge in Deutschland. (BL_2019-05, S. 22); Niggli hält technische Innovationen für entscheidend, um die Ertragslücke des ÖL zu verringern (NN_2020-01, S. 8). Das UBA-Gutachten sieht in technischen Innovationen ein hohes Potential für den ÖL und insbesondere für höhere Erträge (Ö&L_2020-03: S. 6). Ertragseffizienz und Biodiversitätsleistung stehen aber auch in einem Zielkonflikt, denn technische Innovationen (z. B. optimierte Saatgutreinigung, veränderte Ackerbaustrategien, chemisch-synthetische Dünger etc.) haben zum Verschwinden vieler Arten beigetragen (Bühler in BL_2019-06, S. 24). Es wird die Frage gestellt, woran Innovationen in Bezug auf **Nachhaltigkeit** gemessen werden sollten: „(...) Landtechnische Innovationen, werden in Zukunft zunehmend an ihrem Beitrag zu den bekannten Nachhaltigkeitszielen (gemessen)– (...) – [Ihr Beitrag] zur Erhaltung beziehungsweise Steigerung der Biodiversität rückt zunehmend in den Fokus...“ (BIO_2022-01: S.29). Innovationen müssten auf resiliente Systeme abzielen, um zum Fortschritt beizutragen (NN 5-2021: S.8). Löwenstein erklärt im Rahmen seiner Berufung in den nationalen Bioökonomierat der Bundesregierung: „Innovationen oder Technologien sind ja nicht per se nachhaltig, nur, weil sie ein bioökonomisches Produkt entwickeln. (...)“ Nachhaltigkeitsziele erreiche man nur, wenn auch die sozioökonomische und ökologische Dimension von Innovation gleichgewichtig zur ökonomischen mitgedacht werde. (...) „Wir brauchen ein viel breiteres Innovationsverständnis“ (Ö&L_2021-01, S. 55).

Die Frage der **Nährstoffkreisläufe** wird als richtungsentscheidend für Innovationen im ÖL konträr diskutiert. Bio sollte seine „Nährstoffkreisläufe möglichst auf den Hoforganismus begrenzen, der Weg, den Demeter versucht möglichst konsequent zu gehen“ (Ö&L_2019-04, S.3). Allerdings gibt es auch die Ansicht, dass die Nährstoffkreisläufe weitergedacht werden sollen, denn z. B. durch Futter-Mist-Kooperationen über weitere Entfernungen können Nährstoffkreisläufe geschlossen und Wachstum in der Biobranche erzielt werden (Thimm und Alvermann in Ö&L_2019-04, S. 17). Auch weitere Wissenschaftler sind der Ansicht, dass auch im ÖL Stoffkreisläufe überbetrieblich geschlossen und neue Nährstoffquellen erschlossen werden müssen. (Hülsbergen et. al in: Ö&L_2019-04, S. 12)

Die **Agrarökologie** wird mehrfach (8 c. S.) als für sich stehendes Konzept diskutiert, welches durch seine weniger starken Reglementierungen Innovationen ermöglicht und vor allem in Ländern des globalen Südens zu mehr Nachhaltigkeit führen kann (Ö&L_2020-03, S. 28).

Im Zusammenhang mit Innovationen und dem **Ausland** (16 c. S.) wird vorwiegend von den sogenannten grünen Innovationszentren berichtet, deren Ausrichtung zwar keineswegs in erster Linie der ÖL ist, bei denen durch Partnerschaften mit IFOAM und Naturland aber zumindest erste Ansätze entstehen, den ÖL als System mit zu verbreiten (NN_2018-01, S. 4).

Das Thema **Gentechnik, CRISPR/Cas** (19 c. S.) wird im Zusammenhang mit Innovationen mehrfach diskutiert. Als Fürsprecherin für die neuen Gentechnik-Verfahren tauchen im Rahmen von Interviews Julia Klöckner, DBV und DLG auf, letztere enttäuscht über das Urteil des europäischen Gerichtshofs, dass auch CRISPR/CAS unter das Gentechnikgesetz fällt (BL_2018-09, S.5). Die Bioverbände dagegen werden dazu aufgefordert, sich klar für eine Regulierung zu positionieren und sich für einen massiven Ausbau der eigener Züchtungs- und Erhaltungsinitiativen einzusetzen (Vollenweider, Kußmann in: NN_2017-06, S. 10). Es gehe darum, mehr finanzielle Mittel für vielfältige und lokal angepasste Ansätze von Züchtung und Landwirtschaft bereitzustellen, welche die biologische Vielfalt, die Bodengesundheit und das gesamte Agrar-Ökosystem stärken. Die ökologische und partizipative Pflanzenzüchtung, die agrarökologischen Forschung sowie der ÖL entwickeln Innovationen, „die wir zur Bewältigung der ökologischen und sozialen Krisen unserer Zeit wirklich benötigen. Um aber überhaupt an diesen Alternativen arbeiten zu können, ist die Regulierung der neuen gentechnischen Verfahren unbedingt beizubehalten.“ (IG Saatgut in: NN_2020-05; BL_2020-10, S. 7)

Ein weiteres häufig im Zusammenhang mit Innovation diskutiertes Thema ist die **Digitalisierung** (16 c. S.). Viele Innovationen in der Landtechnik und im Handel basieren auf digitalen Lösungen. Bereits etablierte Technologien umfassen Melkroboter, automatische Fütterungssysteme und GPS auf dem Feld. Zukünftig wird das digitale Management betrieblicher Informationen, wie die Anbauplanung, eine größere Rolle spielen (NN_2019-03, S. 25).

Insgesamt vermittelt die Analyse eine Offenheit der Biobranche gegenüber der Digitalisierung, sofern diese sinnvoll genutzt wird und nicht zu Fehlentwicklungen führt: „Wichtig ist, dass man durch die neue Technik Zeit gewinnt, um sich besser um die Tiere zu kümmern. Auch die Fernüberwachung von Stalltechnik hat Potenzial. Das Ziel kann aber nicht sein, dass man dank technischer Innovationen den Stall nur seltener betritt.“ (BL_2018-11, S. 20). Ein weiterer Beitrag betont die Notwendigkeit, Innovationen und Digitalisierung sorgfältig und überlegt zu nutzen, ohne die Erfahrung und das Wissen der Bauern zu ersetzen: „Eine Technik, die das nicht mitmacht, sollte man nicht auf den Hof lassen“ (NN_2019-03, S. 24). Datensicherheit wird ebenfalls thematisiert, mit der Forderung nach Datenhoheit für Landwirte: „Es braucht einen europäischen Agrardatenraum mit sicheren und innovationsfreundlichen Rahmenbedingungen“ (Ö&L_2021-02, S. 27). Die Digitalisierung wird jedoch nicht als Allheilmittel gesehen.

Entscheidend für die wirtschaftliche Stabilität vieler Landwirte ist faires Wirtschaften und die Entwicklung unverwechselbarer Produkte und individueller Formen der Landbewirtschaftung, der Tierhaltung, des Klimaschutzes und der Kundenbeziehungen. Dies erfordert kreative Prozesse, die nicht digitalisierbar sind (Ö&L_2021-02, S. 33).

Einige Beiträge (6 c. S.) diskutieren die **Vermarktung** von Bio-Produkten durch Discounter versus Fachhandel. Neben dem Fachhandel und individuellen Direktvermarktungskonzepten hat sich der LEH als starker Partner etabliert. Bioland begann 2019 eine Kooperation mit Lidl. Diese Zusammenarbeit wird in Fachzeitschriften teils kritisch gesehen, da viele Verarbeiter einen weiteren Verfall des Handwerks befürchten, ähnlich dem Metzgersterben in den 80er-Jahren (BL_2019-03, S. 49). Gleichzeitig wird die Kooperation mit Discountern auch als Chance betrachtet. In der Biobranche sollten neue Kooperations- und Austauschformen entlang der Wertschöpfungskette gefördert werden, um innovative, nachhaltige und faire Strukturen zu entwickeln. So könnte die gesamte Ökobranchen vom Wachstum profitieren und durch Professionalisierung als alternatives und nachhaltiges Wertschöpfungs-system wahrgenommen werden, für das ein angemessener Preis gerechtfertigt ist (Ö&L_2019-01, S. 37).

4.3 Entwicklung und Weitergabe von Innovationen

Bei der Analyse zeigte sich, dass in Textstellen, in denen „Innovation“ erwähnt wird, häufig die Akteure und Treiber thematisiert werden, die Innovationen hervorbringen, weitergeben oder initiieren. Im Folgenden wird dargestellt, welche Akteursgruppen sich als Entwickler von Innovationen identifizieren lassen und welche Faktoren sich als förderlich für die Entwicklung und Weitergabe von Innovationen in der ökologischen Landwirtschaft erweisen.

4.3.1 Landwirte und Forschung als Entwickler von Innovationen

Landwirten (21 c. S.) wird häufig zugeschrieben, innovativ zu sein und selbst Innovationen zu entwickeln oder voranzutreiben. Dies galt besonders zu Beginn der Etablierung des Biolandbaus und der Gründung der Verbände (BL_2021-04, S. 14) und heute bspw. beim Anbau exotischer Sonderkulturen wie Quinoa (BL 2020-11, S.22). Landwirte sind oft an der Entwicklung technischer Innovationen beteiligt und passen vorhandene Geräte an ihre standortabhängigen und betriebsinternen Erfordernisse an (BIO_2019-01, S. 56).

Forschung (8 c. S. allgemeine Erwähnung) wird in den Fachzeitschriften häufig thematisiert. Während anfangs Innovationen hauptsächlich von Landwirten selbst entwickelt wurden, gewinnt die Forschung seit den 1980er Jahren an Bedeutung: „Ab den 1980er Jahren öffneten sich die Hochschulen langsam für den Biolandbau“ (BL_2021-04, S.15). Heute ist die Forschung ein zentraler Akteur bei der Entwicklung von Innovationen im ÖL. Praxisforschung spielt eine wichtige Rolle: „Wichtige Impulse und Innovationen kommen aus der Praxis. Berater und Praktiker arbeiten partnerschaftlich mit Wissenschaftlern zusammen“ (bioland_2017_12: S. 19). Forschung findet heute an Universitäten, Instituten sowie

bei Bioverbänden und Unternehmen statt und wird durch verschiedene Förderprogramme unterstützt. Eine bedeutende Förderung ist die EIP-Agri. Diese Europäische Innovationspartnerschaft unterstützt Projekte, die innovative Lösungen für die Landwirtschaft entwickeln. Operationelle Gruppen (OG) bestehen aus mindestens zwei Mitgliedern, darunter ein Unternehmen der landwirtschaftlichen Primärproduktion. Forschungseinrichtungen sind fast immer beteiligt (Thietja, 2022, mündliche Mitteilung). Die Fachzeitschriften stellen häufig **Forschungsprojekte** (94.c. S.) vor, die zu Innovationen im ÖL geführt haben. **EIP-Projekte** (51.c. S.) sind praxisorientiert und wurden einzeln kodiert. Auffällig ist, dass das Thema Praxisforschung generell eine wichtige Rolle spielt und ca. ein Viertel der Projekte in Zusammenarbeit mit Praktikern stattfinden. Von der Prozessebene (Abbildung 2) her fällt auf, dass reine Produktforschung seltener betrieben wird, wenn, dann handelt es sich hierbei öfter um die Zucht von verbessertem Saatgut. Ansonsten versucht die Forschung Prozesse zu verbessern oder verbesserte (Anbau-) Verfahren zu entwickeln. Es kommt häufig vor, dass bei der Produktentwicklung auch die geeigneten Arbeitsverfahren entwickelt werden. Bei der Prozessforschung entsteht am Ende oft ein Produkt, wie zum Beispiel ein Bildungsprogramm.

Tabelle 2: Forschungs- und EIP-Projekte nach Prozess- und Handlungsebene, Mehrfachn. möglich

Codesystem	Forschungsprojekte	EIP- Projekte
Prozess- Innovation	27	21
Produkt- Innovation	13	3
Produkt + Prozess- Innovation	23	11
soziale Innovationen	7	4
Verarbeitung, Handel, Vermarktung	17	5
ökologisch Innovationen	43	28
ökologisch-technische Innovation	20	7
Digitalisierung - Technologie	4	2
SUMME	154	81

4.3.2 Innovationstreiber

Innovationen im ÖL werden durch viele Akteure und äußere Treiber begünstigt. Im Folgenden werden, nach Themengebieten sortiert, die wichtigsten Akteure und Faktoren vorgestellt, die Innovationen im ÖL vorantreiben, initiieren oder weitergeben.

Das **System ÖL als Innovationsgeber** (41.c. S.) wird wie folgt beschrieben: „Es hat sich gezeigt, dass Bio die wirkmächtigste Innovation der letzten Jahrzehnte im Ernährungssektor ist, getragen von zehntausenden Bauern und Unternehmern (Röhrig in: BL_2017-07, S. 9). Dass die Biobranche sehr innovativ ist, zeigt sich nicht nur im Bereich der Erzeugung, sondern auch in der Verarbeitung, rund ein Viertel aller Lebensmittelinnovationen in Deutschland sind heute Bio-Produkte (BL_2022-02, S. 18).

Dabei nutzt der ÖL durch seine Innovationskraft dem ganzen Landwirtschaftssektor; der DLG-Ausschuss für ÖL bezeichnet ihn als Taktgeber für nachhaltige Innovationen (BIO_2021-03, S. 12). Einen

Grund für seine hohe Innovationskraft wird in den freiwilligen Restriktionen gesehen, die seine Innovationskraft gefördert haben (Hess in: Ö&L_2020-01, S. 5, BL_2017-11, S. 2). So wurden viele technische Innovationen wie GPS- oder kameraunterstützte Präzisionshacken, Jäteroboter oder innovative Ansätze in der Züchtung ursprünglich für den ÖL entwickelt (Röhrig in: NN_2021-05, S. 8).

Verarbeitende Betriebe und Handel (15 c. S.) bringen Innovationen hervor und fördern Innovationen auf der Erzeugungsebene. Verarbeiter und ihre Lieferanten entwickeln gemeinsam Projekte zu Themen wie Kompostierung und Klimaschutz (BL_2021-11, S. 7). Die Vielfalt ökologischer Erzeugnisse erfordert innovative Techniken und Verfahren in der Verarbeitung, um hohe Produktqualität und -sicherheit zu gewährleisten (NN_2021-06, S. 8). Handwerkliche Strukturen reagieren flexibel auf Veränderungen und kleine sowie mittelständische Unternehmen sind wichtige Innovationstreiber im Biobereich (Ö&L_2022-03, S. 49).

Eine wichtige Rolle bei der Entwicklung des Biolandbaus spielten und spielen **Verbände und Zusammenschlüsse** (20 c. S.) besonders zu ihrer Gründerzeit, weil damals die Forschung zum ÖL noch nicht entwickelt war (BL_2021-04, S. 15). Auch heute fördern sie Innovationen, so hat z. B. der Bioland-Verband Ende 2019 die „Biodiversitätsrichtlinie“ für ihre Mitgliedbetriebe verabschiedet; diese setzt nun Innovationen im Bereich Naturschutz in Gang (BL_2020-01, S. 33). Ebenfalls auf der Agenda des Biolandverbands steht ein Entwicklungsschwerpunkt Klimaschutz, der innovative Ansätze für Humusaufbauende Ackerbausysteme fördern soll (BL_2021-11, S. 7). Darüber hinaus sind Verbände an Forschungsprojekten beteiligt und geben neue Erkenntnisse an ihre Mitglieder weiter. Beispielsweise engagiert sich Gää für den regionalen Anbau ökologischer Ölfrüchte, etwa im Projekt „Linovit“, das sich mit der Qualität von Lein und dessen Verarbeitungsprodukten befasst (BL_2021-10: S. 60). Bioland, Demeter und Naturland haben den Verbund Ökologische Praxisforschung (V.Ö.P) gegründet, der sich auf On-farm-Forschung konzentriert (Ö&L_2018-03, S. 23). Der IFOAM-Innovationsausschuss, eine jüngere Gründung, zielt darauf ab, Innovationen in der Biobewegung zu fördern und neue Technologien im Einklang mit den IFOAM-Prinzipien zu bewerten und Empfehlungen zu entwickeln (Ö&L_2017-02, S. 16).

Plattformen und Netzwerke (42 c. S.) sind entscheidend für die Entwicklung und Weitergabe von Innovationen im ÖL. In den letzten Jahren wurden viele neue Plattformen geschaffen, um Landwirte und Unternehmer besser zu vernetzen. Beispiele sind die Bio-Musterregionen und Öko-Modellregionen (BL_2017-09, S. 09). Die Ökofeldtage dienen als Plattform für Erfahrungsaustausch und Innovationschau (BL_2019-05, S. 26; NN_2017-02, S. 42). Regelmäßig stattfindende Veranstaltungen wie die Kupfertagung (BL_2021-08, S. 09), das Global Forum for Innovations in Agriculture und die Organic Innovation Days von TP Organics fördern ebenfalls den Austausch von Innovationen (Ö&L_2012-02, S. 55; Ö&L_2018-01, S. 55). Plattformen für die Verarbeitung wie Next Organic Berlin fördern nachhaltige Innovationen im Lebensmittelbereich (BL_2018-02, S. 25). Praxisforschungsprojekte wie VITIFIT

(BL_2021_06, S.33) und das Lupinennetzwerk schaffen Netzwerke für den Wissens- und Technologietransfer zwischen Praxis und Forschung (NN_2017-01, S. 29). Das EU-Projekt OK-Net Arable initiiert erstmalig einen länderübergreifenden Dialog auf Praxisebene zu bewährten Techniken und Innovationen zum Thema Ackerbau (Ö&L_2017-02, S. 17). Und das europäische Projekt Smart Agri Hubs vernetzt landwirtschaftliche Betriebe, Forschung, Beratung, Start-ups und Jungunternehmen (Ö&L_2021-02, S. 34). Mit „farmknowledge.org“ wurde eine Online-Wissens-Plattform für Praktiker gegründet (BL_2018-04, S. 19). ALGOA (Asian Local Governments for Organic Agriculture) wurde in Südkorea als Unterorganisation von IFOAM gegründet und fördert den Austausch von Innovationen und Best-Practice Beispielen im Öko-Landbau (NN_2020-02, S. 4). Im internationalen Kontext fördert die IFOAM eine Kultur der Innovation durch die europäische Technologieplattform TP Organics und die Technologie-Innovationsplattform von IFOAM – Organics International (Ö&L_2017-02, S. 15). Die grünen Innovationszentren sind ebenfalls wichtige Plattformen für den internationalen Austausch von Innovationen im ÖL (NN_2018-01, S.4; NN_2017-02, S. 6). Es gibt inzwischen mehrere **Demonstrationsnetzwerke** (5 c. S.). Weitere werden gegründet, z. B. das Netzwerk Nerefiti, welches das Thema Nährstoffeffizienz voranbringen soll (NN_2021-01, S. 24). Außerdem finden ein Netzwerk zur Vergärung von Wirtschaftsdüngern (BL_2022-01, S. 20) und das bundesweite Demonstrationsnetzwerk Erbse/Bohne (BL_2018-01, S. 36) Erwähnung.

Bildung (26 c. S.) ist ein wichtiges Bindeglied zwischen Forschung und Praxis. Ohne sie wird Innovation nicht vermittelt und kann nicht stattfinden. Ein Teil der Weitergabe der Bildung findet über die Netzwerke statt, die schon beschrieben wurden, darüber hinaus sind z. B. die vom Bundesministerium geförderten Wissenstransferveranstaltungen wichtige Bildungs- und Austauschorte (BL_2018_06, S. 7). Darüber hinaus gibt es spezielle Bildungsangebote in Zusammenarbeit mit Verbänden, wie den Fokus-Naturtag. Dieser unterstützt Landwirte dabei, biodiversitätsfördernde Maßnahmen zu entwickeln und zu integrieren (BL_2020-05, S. 59). Bildung wird auch über Informationsmaterialien weitergegeben, die in Fachzeitschriften beworben werden. Der "Top-Agrar-Ratgeber Beregnung" erläutert, in welchen Fruchtfolgen Beregnung wirtschaftlich ist und stellt innovative Strategien vor (BL_2020-03, S. 27). Die Broschüre "Praxistipps" macht innovative Verfahren wie die Direktsaat von Mais bekannt (Ö&L_2017-02, S. 17). Das Netzwerk Fokus Tierwohl veröffentlicht Podcasts z. B. über innovative, tierwohlorientierte Fütterungskonzepte für Mastschweine und tragende Sauen (Ö&L_2022-02, S. 10). Neue Online-Seminarreihen, wie die "Praxis-Talks" des Netzwerks Leitbetriebe Pflanzenbau, stellen praktikable und innovative Ansätze aus der Praxis vor (BIO_2022-02, S. 49).

Es gibt zahlreiche **Zukunfts- und Innovations-Preise und Auszeichnungen**, (97c. s), darunter der besonders häufig genannte **Bundespreis ÖL** (20 c. S.), die in regelmäßigen Abständen an Landwirte, Gärtner, und Lebensmittelproduzenten für Innovative Produkte, Verfahren oder Betriebskonzepte vergeben

werden. In allen Fachzeitschriften finden sich zahlreiche Hinweise auf Ausschreibungen, als auch Berichte über Preisträger und deren Produkte.

Werbung (221 c. S.) für Innovationen findet, neben einigen Stellenanzeigen eines „innovativen“ Arbeitgebers und vereinzelt Buchbesprechungen, überwiegend im Produktbereich statt.

Bei **Veranstaltungsankündigungen** (103 c. S.) wird sehr gerne mit den Begriffen Innovationen oder innovativ geworben wird. Es gibt auch viele Berichte über Veranstaltungen (144 c. Sg.), bei denen Innovationen vorgestellt wurden. Diese sind häufig umfangreicher und dienen gleichzeitig der Wissensvermittlung, z. B. indem auf der Messe ausgestellte Technik auch im Bericht dem Leser ausführlich vorgestellt wird. Die Ökofeldtage (139 c. S.) finden besonders oft Erwähnung. Der **Klimawandel** (8 c. S.) wird als Innovationstreiber erwähnt (BL_2022-05, S.14), vor allem die Trockenheit (NN_2020-05, S. 6) stellt die Landwirte vor enorme Herausforderungen, die zu bewältigen es noch einige Innovationen bedarf: „Eine kleine Revolution im Betrieb war die Anschaffung eines Treffler-Striegels vor drei Jahren (...) Die wirklichen Innovationen im Ackerbau, die stünden aber noch aus, um mit der Trockenheit zurechtzukommen.“ (Weller in: Bioland_2021-04, S. 13). Auch in der Forschung wird der Klimawandel als Innovationstreiber gesehen (Ö&L_2021-04, S. 50) z. B. im EU-Projekt Solmacc2 (Ö&L_2019-03, S. 30).

4.3.3 Politische Interventionen (175 c. S.)

Die Politik ist ein Einflussfaktor, der Innovationen zwar nicht entwickelt, aber beschleunigen oder anregen kann. Dies geschieht durch politische Rahmenbedingungen wie das Ordnungs- und Biorecht sowie durch Förderprogramme. Unterschiedliche Stakeholder stellen Forderungen an die Politik und bewerten politische Maßnahmen.

Politische Strategien und Ziele (13 c. S.) liegen Programmen zugrunde, die Innovation direkt im Namen tragen. So hat z. B. die Bundesregierung die Ackerbaustrategie durch ein Innovationsprogramm für „digital-technische Methoden“, ergänzt (BL_2018_03, S. 5). Und „mit der „Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie“ geht es ihr um die Reduktion von Dickmachern in Fertigprodukten und freiwillige Kennzeichnung, sowie um Ernährungsbildung (Ö&L_2020-03, S. 40). Auch auf EU-Ebene spielt Innovation eine wichtige Rolle. Die Europäische Kommission will die Forschung für den ökologischen Landbau deutlich stärken, indem mindestens 30 Prozent der Mittel für Forschung und Innovation im Bereich Land- und Forstwirtschaft sowie ländliche Räume für den Bio-Sektor verwendet werden (BL_2021-05, S. 6). Auf Länderebene wird der ÖL ebenfalls gestärkt. In Sachsen soll der Öko-Landbau marktgerecht weiterentwickelt werden. Zur Unterstützung wird im Sächsischen LfULG ein Kompetenzzentrum ÖL als Öko-Innovations- und Transferzentrum eingerichtet (NL_2022-02, S. 8).

Der Diskurs über die **politischen Maßnahmen** wurde in die drei Kategorien: Bewertung politischer Maßnahmen, Forderungen an die Politik sowie die inhaltliche Kategorie „EU-VO & Biorecht“ unterteilt. Zusätzlich wurde mit der Kategorie **Einschränkung von Innovationen** (30 c. S.) eine Codierung geschaffen, die aufzeigt, wo Hemmnisse für die Innovationsfähigkeit des ÖLs zu sehen sind.

Tabelle 3: Einschränkungen von Innovationen thematisch zugeordnet

Codesystem	Einschränkung Innovationen
Nachhaltigkeit	3
Bewertung politische Maßnahmen	8
Forderungen an Politik	7
EU-ÖkoVO/ Biorecht	12

Tabelle 3 zeigt, dass die Aussagen zu Einschränkungen von Innovationen größtenteils im Bereich der Politik zu finden sind, besonders bei der EU-Öko-VO/dem Biorecht. Gleichzeitig ist zu sehen, dass etwa die Hälfte der politischen Maßnahmen als für den ÖL einschränkend bewertet werden.

Bei der **Bewertung politischer Maßnahmen** (17 c. S.) werden negativ „unzureichende Öko-Forschungsfördermittel und -Forschungsinfrastrukturen“ erwähnt, die einen „Öko-Innovationsstau“ erzeugen und Deutschland im europäischen und globalen Öko-Wettbewerb zurückwerfen (NN_2021-06, S. 8). Als Hemmnis für Innovationen zur Kupferminimierung werden aufwendige und kostenintensive Zulassungsprüfungen genannt (BL_2022-01, S. 31). Als innovativ werden die Eco-Schemes bewertet; sie sind „die wichtigste Innovation der neuen GAP“ und haben großes Potenzial, die europäische Landwirtschaft in ein nachhaltiges System umzuwandeln (BL_2020-03, S.).

Neben der Beratung der Mitglieder und der Festlegung verbandsinterner Richtlinien sehen die Bioverbände ihre Aufgabe auch in der politischen Einflussnahme, um den Ökolandbau voranzubringen. Dies könnte der Grund sein, warum der größte Teil der codierten Stellen mit **Forderungen an die Politik** (41. C. S.) in den beiden Verbandszeitschriften Bioland und Naturland zu finden ist. Abbildung 1 zeigt die wichtigsten Schlagworte im Zusammenhang mit Politikforderungen, mehrfach angesprochen werden u. a. mehr Gelder für die Ökoforschung „deren Anteil an den Forschungsfördermitteln des Bundes für Landwirtschaft und Ernährung bis spätestens 2025 auf mindestens 20 Prozent ausgedehnt wird.“ (BÖLW in BL_2021-08, S. 9). Entlang der gesamten Wertschöpfungskette sollen innovative Startups stärker unterstützt werden (Sindel in BL_2021-08, S. 14). Es wird ein Innovationsfonds für die heimische Land- und Lebensmittelwirtschaft gefordert (Eichert/AÖL in BL_2021-03, S. 58).

Eine wichtige politische Intervention sind **Förderungen** (84 c. S.). Laut Zeitschriftenanalyse ist die bedeutendste die **EIP-Agri** (51 c. S.), die EU-Projekte zur Entwicklung innovativer Lösungen in der Landwirtschaft unterstützt. Der zweithäufigste **Fördergeber** (17 c. S.) ist die BLE mit Mitteln des BMEL, insbesondere über das „Programm zur Innovationsförderung“. Dieses richtet sich an Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Auch BMBF, BMF (international), der ELER-Innovationsfonds und weitere Institutionen werden als Fördergeber genannt.

5 Diskussion der Ergebnisse

5.1 Innovationen im ÖL

Die Verteilung der Innovationen zeigt einen Schwerpunkt auf Produkt- vor Prozess-Innovationen. Der größte Anteil bezieht sich auf ökologisch-technische oder digitale Produktinnovationen, oft in Form von Werbung für Technik (vor allem Hacktechnik und Bodenbearbeitungsgeräte) sowie Saatgut.

Duncan et al. (2021, S. 1182) haben bei einer Untersuchung des zeitgenössischen Diskurses über Precision Farming festgestellt, dass die Art der Darstellung - als ein neues Instrumentarium - weit verbreitet ist. Websites der Publikums- und Fachpresse, die sich auf den europäischen und nordamerikanischen Kontext der industriellen Landwirtschaft konzentrieren, preisen diese Instrumente als neuartig an, anstatt sie als Erweiterung jahrzehntelang bewährter Betriebsführungsstrategien darzustellen. Diese Beobachtung deckt sich mit unserer Analyse, bei der in Werbeanzeigen für Geräte wie Striegel oder Hackmaschinen oder für Saatgut oder Futtermittelzusatzstoffe sehr häufig mit dem Attribut innovativ geworben wird, obwohl es sich, wenn überhaupt, um ein weiterentwickeltes Produkt, also bestenfalls um eine inkrementelle Innovation, häufig auch um gängige Technik, nicht aber um neue Technologien handelt. Neue Technik wird nicht nur beworben, sondern auch näher vorgestellt. Dazu zählen Produktinnovationen im Bereich der Digitalisierung, wie Precision Farming, Robotertechnik und digitale Tierüberwachungssysteme. Eine weitere Gruppe umfasst Produktinnovationen im Bereich der Verarbeitung. Bünger und Schiller (2020) stellten fest, dass "new-to-the-market" Innovationen eher selten sind. In ihrer Landwirtsbefragung waren über 80 % der Innovationen "new-to-the-firm". Die meisten in den Zeitschriften vorgestellten Verfahren und Produkte sind keine Marktneuheiten, sondern bereits eingeführte Technologien, die jedoch noch nicht flächendeckend eingesetzt werden. Da viele für den ÖL entwickelten Techniken und Verfahren für konventionelle Kollegen neu sind, wird der ÖL oft als Impulsgeber für die gesamte Landwirtschaft bezeichnet (DLG- Ausschuss Ökolandbau 2021). Fokussiert man sich auf die Erzeugung und lässt die Werbung außen vor, dominieren Prozessinnovationen. Viele dieser Innovationen sind ökologischer Natur, wie Mulch- oder Agroforstsysteme sowie muttergebundene Kälberaufzucht. Forschungsprojekte konzentrieren sich hauptsächlich auf Prozessinnovationen oder kombinieren diese mit Produktinnovationen, wobei letztere nicht unbedingt neue

Technik sein müssen, sondern z. B. Bildungshandreichungen umfassen können. Büniger und Schiller (2020) fanden, dass Betriebe Produkt- und Prozessinnovationen gleichermaßen einführen, während andere Autoren (Lambrecht et al. 2014, Tepić 2012) Prozessinnovationen höhere Bedeutung zuschreiben. Die Zeitschriftenanalyse zeigt nicht, was Landwirte tatsächlich umsetzen. Da der ÖL stärker prozessorientiert ist und weniger externe Betriebsmittel nutzt (Sanders und Heß 2019), kann eine Tendenz gesehen werden, dass die ökologischen Prozessinnovationen nicht nur in der Berichterstattung, sondern auch auf dem einzelnen Betrieb von höherer Bedeutung sind. Prozessinnovationen umfassen auch die seltener vorkommenden sozialen Innovationen. Haller et al. (2020) sehen einen Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung des ÖL als soziale Innovation und dem Entstehen zahlreicher urbaner Bewegungen und prognostizieren dieser Produktionsform eine große Zukunft. Dies stützt unsere Prognose, da viele soziale Innovationen im Bereich der Vermarktung, wie CSA oder die Einbeziehung von Kundenwünschen in die Produktentwicklung, gefunden wurden. Soziale Innovationen gibt es auch in der ökologischen Pflanzenzucht, wo Akteure gemeinsam an angepassten Sorten arbeiten.

5.2 Diskurs Innovationen im ÖL

Die Analyse des Innovationsdiskurses zeigt, dass einige Autoren kritisch mit dem Begriff umgehen und hinterfragt wird, ob jede Innovation gut ist und welche Innovationen für nachhaltige Entwicklung nötig sind. Die Bedeutungszuschreibung von Innovationen hat sich historisch verändert und hängt von gesellschaftlichen Werten ab (Godin und Gaglio 2019). Ortolani et al. (2017) weisen darauf hin, dass die Innovationsparadigmen, die der technologischen Entwicklung und der öffentlichen Politik zugrunde liegen, sich unmittelbar auf die Entscheidungen darüber auswirken, welche landwirtschaftlichen Modelle letztendlich gefördert werden. Obwohl der Begriff heute meist positiv besetzt ist, wird zunehmend hinterfragt, an welchen Zielen sich Innovationen orientieren sollten und welche Rolle Nachhaltigkeit dabei spielt. Der Begriff der nachhaltigen Innovation hat auch im wissenschaftlichen Diskurs an Bedeutung gewonnen (Godin und Gaglio 2019).

Auch auf inhaltlicher Ebene wird der Begriff der **Nachhaltigkeit** häufig im Zusammenhang mit Innovation diskutiert; unterschiedlich bewertet wird, ob technische Innovationen zur Erreichung von mehr Nachhaltigkeit besonders wichtig sind; diese führen im ÖL auch zu Zielkonflikten. Ein Beispiel ist die mechanische Unkrautregulierung, die zwar die Ertragsleistung erhöht, gleichzeitig aber die Biodiversitätsleistung verringert. Dieser Zielkonflikt deutet auf ein grundsätzliches Problem: die Frage der zugrundeliegenden Bewertungen von Leistungen und Gütern. Sie wird auch im wissenschaftlichen Diskurs um die Relevanz des ÖLs in der Ernährungswende diskutiert. Hierbei geht es um die in der ökologischen im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft geringeren Ertragsleistung sowie die Frage, welche Messgrundlage eigentlich verwendet wird und ob diese zielführend ist.

Meta-Analysen zeigen, dass die Erträge der ökologischen Landwirtschaft oft unter denen der konventionellen liegen (Niggli 2015b), mit großen Schwankungen je nach Nutzpflanzengruppe und Region

(Ponti et al. 2012). Wilbois und Schmidt (2019) schätzen die Ertragseinbußen auf 9 % bis 25 %. Besonders bei Getreide sind die Unterschiede groß und die Erträge des ÖL erreichen teilweise nur etwa 50 % der konventionellen Erträge (Hülsbergen et al. 2023). Allerdings wird zunehmend in Frage gestellt, ob dieser Systemvergleich sinnvoll ist, denn die beiden Systeme haben unterschiedliche Ziele und Werte; strebt der konventionelle Ansatz nach dem maximalen Ertrag, so strebt der ÖL nach einem Gleichgewicht zwischen dem Ertrag, biologischer Vielfalt und dem Erhalt natürlicher Ressourcen. Der Ertragsunterschied entsteht in erster Linie durch die Umwandlung von Betriebsmitteln, nicht durch die Umwandlung natürlicher Ressourcen (Wilbois und Schmidt 2019).

Ein Diskurs findet auch über die „richtigen“ Systemgrenzen statt, besonders hinsichtlich der Einführung externer Nährstoffe. Positionen aus der Analyse und dem wissenschaftlichen Diskurs variieren vom geschlossenen Betrieb bis zur Öffnung für mehr externe Nährstoffe. Der ÖL zielt auf ganzheitliche Bewirtschaftung, geschlossene Nährstoffkreisläufe und die vorrangige Nutzung betriebsinterner und regionaler Produktionsmittel (Sanders und Heß 2019). Es gibt jedoch wissenschaftliche Forderungen, die strengen Systemgrenzen zu lockern, um durch innovative Nährstoffzufuhr eine bessere flächendeckende Versorgung ökologisch bewirtschafteter Flächen zu erreichen (Milestad et al. 2020).

Die Zeitschriftenanalyse zeigt, dass **digitale Innovationen** im Pflanzenbau und in der Tierhaltung wichtig sind. Digitalisierung wird meist positiv oder neutral gesehen. Haller et al. (2020) bestätigen, dass Digitalisierung im ÖL weniger kritisch betrachtet wird und oft als Fortsetzung mechanischer Verfahren gilt. Trotz der positiven Haltung, die aus der Analyse hervorgeht, gibt es Stimmen, die einen bewussten Umgang mit digitaler Technik fordern. Ziel sollte z. B. ein besseres Tier- und Gesundheitsmanagement sein, nicht weniger Stallbesuche. Digitalisierung kann gutes Wirtschaften nicht ersetzen und ist alleine nicht ausreichend, um Entwicklung voranzubringen und Nachhaltigkeitslücken zu schließen.

Die Autoren des HLPE (2019) unterscheiden zwischen Befürwortern nachhaltiger Intensivierung und agrarökologischer Ansätze in Bezug auf Digitalisierung. Erstere glauben, dass digitale Technologien die Nachhaltigkeit der Ernährungssysteme verbessern könnten, wenn sie umfangreicher eingesetzt werden, und sehen Technologietransfer, Ausbildung der Landwirte und einen transdisziplinären Ansatz als notwendig an. Befürworter agrarökologischer Ansätze betonen demokratische Regierungsführung, Handlungsfähigkeit und Wissenssysteme und hinterfragen, wer digitale Technologien nutzt und welche Art von zukünftigen Ernährungssystemen durch ihre Anwendung gefördert wird. Sie sind nicht gegen digitale Technologien, äußern aber Bedenken hinsichtlich deren Nutzung und Kontrolle.

In der Zeitschriftenanalyse wurden Haltungen von agrarökologischer bis ökologischer Intensivierung gefunden, wobei die agrarökologische Haltung etwas häufiger vorkommt. Clausen (2020) betont die Nutzung von Precision Farming im ÖL, wie GPS- und mengengesteuerte Düngerverteilung. Dies spiegelt die in der Analyse vorgefundenen Haltungen wider. Er fordert auch, mögliche Nachteile und Rebound-Effekte durch kritische Forschung zu erkennen, um der Digitalisierung eine im Sinne der Nachhaltigkeit

konstruktive Richtung zu geben. Duncan et al. (2021) weisen darauf hin, dass die Frage der Datenhoheit bei der Digitalisierung in der Landwirtschaft relevant ist und nicht nur den Landwirten dient. Microsoft nutzt die Daten auch zur Weiterentwicklung von KI-Technologien. Dabei bevorzugt der Precision-Farming-Diskurs technische gegenüber sozialen Innovationen, was vor allem der Finanz- und Technologiebranche zugutekommt. Unsere Analyse zeigt, dass Technik und digitalisierte Technik stark mit dem Begriff der Innovation beworben werden. Im Gegensatz zu agrarökologischen Prozessverbesserungen sind technische Neuerungen eine wichtige Einnahmequelle für die Industrie. Eine Studie von Kernecker et al. (2020) zeigt, dass Landwirte mit Erfahrungen in Smart-Farming-Technologien (SFT) oft desillusioniert sind, während unerfahrene Landwirte hohe Erwartungen haben. Dies könnte auf intensive Werbung für diese Technologien zurückzuführen sein.

Die **Züchtung** neuer angepasster Sorten ist ein wichtiges Innovationsfeld für den ÖL (Ponisio et al. 2015; Haller et al. 2020). Unsere Analyse bestätigt dies; die ökologische Sortenzüchtung wird als soziale Innovation hervorgehoben. Über Kreuzungszüchtung gibt es keinen konträren Diskurs, wohl aber über CRISPR/Cas, das von der Biobranche meist abgelehnt wird. Stattdessen wird mehr Unterstützung für klassische und partizipative Züchtungsarbeit gefordert. Niggli et al. (2017) berichten, dass Biobauern neuen Technologien, insbesondere der Gentechnik, skeptisch gegenüberstehen. Die Ablehnung von Gentechnik ist in der Biobranche weit verbreitet (Verhoog 2007) und auch durch das Prinzip der Sorgfalt der IFOAM verankert, das Vorsorge und Verantwortung bei der Wahl von Technologien betont. Der ÖL soll Risiken vermeiden, indem er geeignete Technologien einsetzt und unvorhersehbare Technologien wie Gentechnik ablehnt (IFOAM Organics International 2020).

Die neuen Gentechnik-Methoden (CRISPR/Cas) werden in der wissenschaftlichen Forschung für den ÖL nicht grundsätzlich abgelehnt, diese molekulargenetischen Methoden haben jedoch derzeit keinen Platz im ÖL und werden grundsätzlich abgelehnt. In der aktuellen Diskussion werden von den Biozüchterinnen und Biozüchtern auch seit langem etablierte Methoden wie Hybridisierung und Chromosomenverdoppelung abgelehnt (Haller et al. 2020). Clark (2020) sieht die Notwendigkeit neuer Innovationen zur Bewältigung der Klimakrise, einschließlich Gentechnik, sieht aber auch ein Risiko mit ihrer Einführung. Umstrittene Züchtungstechniken könnten das Vertrauen der Verbraucher gefährden und die Branche zurückwerfen. Andere wissenschaftliche Beiträge sehen in der dezentralen und partizipativen Pflanzenzüchtung einen vielversprechenderen Ansatz nach dem agroökologischen Paradigma. Diese Methode erfordert jedoch hohen Zeit- und Ressourcenaufwand für den Aufbau von Bauernetzwerken. In bestehenden sozialen Netzwerken sind die Investitionen geringer (Ortolani et al. 2017). Die Analyse zeigt den ÖL als System mit starken Netzwerkstrukturen, was die partizipative Züchtung erleichtert. Züchtungsvorhaben, an denen Landwirte beteiligt sind, finden sich auch in Forschungsprojekten wieder.

5.3 Entwicklung und Weitergabe von Innovationen

Die Zeitschriftenanalyse zeigt viele Beispiele von Landwirten, die innovativ handeln, indem sie Technik oder Verfahren entwickeln oder daran beteiligt sind. Niggli et al. (2017) betonen, dass Biobauern eher in der Lage sind, soziale und ökologische Innovationen voranzutreiben. Ein Vergleich mit konventionellen Landwirten ist durch die Analyse nicht möglich, aber der systemische Ansatz des ÖL deutet darauf hin, dass Biobauern besonders intensiv an der Schaffung von Innovationen beteiligt sind.

Am häufigsten wird die Forschung als Entwickler von Innovationen genannt. Viele in Fachzeitschriften vorgestellte Innovationen sind Teil von Forschungsprojekten, insbesondere EIP-Projekten; Praxisforschung spielt eine große Rolle. Zahlreiche Stakeholderguppen sind am Innovationsprozess beteiligt (Clausen 2020). Die Zeitschriftenanalyse zeigt, dass im ÖL auch Anbauverbände, Netzwerke und Plattformen, die speziell zur Vernetzung und Entwicklung von Innovationen geschaffen wurden, eine wichtige Rolle spielen. Die Ökofeldtage sind offensichtlich bedeutend für die Vernetzung und Weitergabe von Innovationen, da viele Innovationen dort vorgestellt werden und in den Zeitschriften darüber berichtet wird. TP Organics, eine der 40 Europäischen Technologieplattformen (ETP), entwickelt Forschungs- und Innovationsagenden sowie Fahrpläne für Forschungsmaßnahmen auf EU- und nationaler Ebene (TP Organics 2023).

Die Analyse zeigt, dass der ÖL oft als Innovation bzw. als Nährboden für Innovation dargestellt wird. Historisch lag die Entwicklung bei Landwirten und Verbänden, da es kaum Forschung gab. Niggli (2015a) beschreibt den ÖL als soziale Innovation, initiiert von Bauern, Händlern und Verbrauchern. Obwohl diese partizipative Herangehensweise heute weniger verbreitet ist, sollte sie laut Niggli auch in Zukunft den ÖL prägen. Die Analyse zeigt, dass der ÖL als selbstbeschränkendes System Innovationen hervorbringt, die auch der konventionellen Landwirtschaft nützen. Diese Erkenntnis wird in aktuellen Politikempfehlungen zur Förderung des ÖLs genutzt (BGA/BÖL und BGK/ZÖL 2022).

5.4 Politische Interventionen

Unsere Ergebnisse zeigen, dass Politik eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von Innovationen spielt, da sie oft im Zusammenhang mit Innovationen erwähnt wird. Besonders die EU-Förderpolitik unterstützt Innovationsförderung. Der Öko-Aktionsplan (OAP) der EU betont die Bedeutung von Forschung und Innovation (F&I) im ÖL und den Aufbau von Wissens- und Innovationssystemen (AKIS). Mindestens 30 % des Budgets für F&I-Maßnahmen in der Land- und Forstwirtschaft sollen Themen gewidmet werden, die für den Öko-Sektor relevant sind (TP Organics 2022).

Die Analyse zeigt, dass Akteure der Branche oft Maßnahmen der Politik bewerten und Forderungen stellen, insbesondere zur Förderung von Forschung, Züchtung und Start-Ups in der Verarbeitungsbranche sowie in Bezug auf die Neugestaltung der GAP. Die bessere Ausstattung der Forschungsförderung ist eine bekannte Forderung, nicht nur da die politischen Ziele zum Ausbau des ÖLs einen höheren Einsatz erfordern, sondern auch da der Markt für ökologische Betriebsmittel und nicht-chemische

Techniken für privat finanzierte industrielle Forschung immer noch nicht wirtschaftlich attraktiv ist (Niggli et al. 2016). Aus unserer Auswertung geht hervor, dass ökologische Prozess-Innovationen für die Landwirte wichtig sind, aber Werbung gibt es nur für finanziell interessante technische Geräte und Betriebsmittel. Clausen (2020) empfiehlt, Förderprogramme über die üblichen drei Jahre hinaus zu verlängern, um der Komplexität des ÖLs gerecht zu werden. Haller et al. (2020) fordern eine Ausweitung der Züchtungsförderung, um die traditionelle Kreuzungszüchtung in Low-Input- und ökologischen Anbausystemen zu bewahren und weiterzuentwickeln.

Politische Interventionen, insbesondere das EU-Ökorecht, werden als sowohl fördernd als auch hemmend für Innovationen wahrgenommen. Einerseits fördern praxisorientierte Erweiterungen wie die Zulassung heterogener Populationen als Saatgut Innovationen. Andererseits werden erhöhter Bürokratieaufwand und unflexible Vorgaben als Hindernisse gesehen. Haller et al. (2020) bestätigen diese Sichtweise und betonen, dass Standardisierung und ideologischer Unterbau sowohl zum Erfolg beitragen als auch Innovationen behindern können. Sie resümieren, dass eine konzeptionelle Weiterentwicklung des Systems ÖL und eine umfassende Innovationskultur nötig seien, um die ÖL aus der Nische herauszuführen.

Die Förderung von Ökoforschung hat zugenommen. Die Zeitschriftenanalyse zeigt, dass EIP-Projekte in der Ökolandwirtschaft häufig genutzt werden, wobei Forscher und Praktiker eng zusammenarbeiten. EIP-AGRI bringt Innovationsakteure wie Landwirte, Berater, Forscher und Unternehmen zusammen. Die operationellen Gruppen der EIP sind projektbezogen und befassen sich mit praktischen Problemen oder Chancen, die zu Innovationen führen können. Erste Gruppen werden derzeit in mehreren EU-Ländern und Regionen eingerichtet (EIP-AGRI 2023).

5.5 Limitierungen

"Innovativ" und "Innovation" sind im Trend und werden oft verwendet, um positive Aufmerksamkeit zu erzeugen. Viele Werbeanzeigen für technische Geräte nutzen das Wort "innovativ". Politisch werden die Begriffe ebenfalls verwendet, wie bei Studien des EIP-Programms. Andere Forschungs- und Entwicklungsprogramme, die das Wort "Innovation" nicht im Namen tragen, fanden weniger Beachtung. Der Eindruck entsteht, dass "Innovation" zu einem Modewort geworden ist. Oft werden einfache Weiterentwicklungen oder traditionelle Verfahren wie Mischkulturen und der Anbau von Leguminosen als Innovation bezeichnet, obwohl sie seit jeher im ÖL oder der vorindustriellen Landwirtschaft praktiziert wurden. Die Verwendung des Begriffs scheint auch eine Geschmacksfrage der Autoren zu sein, je nachdem, ob sie bewusst "Innovation" verwenden oder nicht.

Die Textsuche mit den Begriffen "Innovation" und "innovativ" und „Neuheit“ liefert zwar Ergebnisse zu Entwicklungen, neuen Verfahren und Techniken, ist jedoch nicht umfassend. Viele Berichte und Projekte, die diese Begriffe nicht enthalten, werden nicht erfasst. Die Anzahl der codierten Segmente pro Thema bietet daher nur eine grobe Orientierung, da nicht analysiert wurde, wie oft die Verfahren

ohne diese Begriffe besprochen werden. Die Textstellenanalyse ist relativ unscharf, da sie die codierten Segmente aus dem Zusammenhang des gesamten Artikels reißt. Ein Vorteil ist jedoch, dass so auch Innovationen und innovative Verfahren gefunden werden, die in die Auswertung einfließen, selbst wenn der Artikel sich nicht explizit um Innovationen dreht.

Die Zuordnung der Innovationen als „soziale“, „ökologische“, „technisch-ökologische“ und „digitale“ Innovation erfolgte nach bestem Wissen und Gewissen der Autoren. Da es hierfür kein festes wissenschaftlich etabliertes Schema gibt, bleiben die Zuordnungen zu einem gewissen Grad subjektiv.

6 Fazit und Schlussfolgerungen

- Der Begriff der Innovation wird im analysierten Material häufig verwendet. Dabei werden sowohl innovative technische Verfahren eingeführt und vorgestellt als auch ein Diskurs über Innovationen und wichtige mit Innovationen verknüpfte Felder geführt.
- Im ÖL sind auf der Prozess-Ebene vor allem ökologische Innovationen von großer Bedeutung, die den Betrieb als System betrachten und weiterentwickeln. Die wichtigsten ökologischen Innovationen sind im Bereich der Anbauverfahren zu finden, die natürliche Ressourcen möglichst effektiv und gleichzeitig nachhaltig nutzen (Beispiele Agroforst und Mulch- Verfahren).
- Auch technische Innovationen sind wichtig. Hier werden vorwiegend Produkt-Innovationen vorgestellt; diese werden von den Herstellern intensiv beworben.
- Die Digitalisierung ist im ÖL angekommen, digitale Innovationen vor allem in den Bereichen Landtechnik und Tiergesundheitsüberwachungssystemen haben einen festen Platz eingenommen.
- Soziale Innovationen sind für den ÖL wichtig, wenn auch weniger oft vorzufinden. Der ÖL selbst wird als soziale Innovation bezeichnet, da hier viele Akteure gemeinsam Wissen generieren und zur Weiterentwicklung beitragen. Soziale Innovationen finden vorwiegend in Zusammenhang mit alternativen Vermarktungskonzepten statt, aber auch andere Kooperationen, wie die partizipative ökologische Pflanzenzüchtung sind Orte für soziale Innovationen.
- Die Frage der Systemgrenzen des ÖL und die Bewertung der Ertragsdifferenz zwischen ökologischem und konventionellem Anbau sind richtungsweisend in der Debatte um geeignete Innovationen zur Erhöhung der Effizienz des ÖL.
- Die Digitalisierung wird von ökologischen Landwirten genutzt und weitgehend akzeptiert, solange sie die Qualität und Effizienz der Unternehmensführung verbessert und Nachhaltigkeitsziele berücksichtigt. Die Datensicherheit wird jedoch kritisch diskutiert.
- Politische Interventionen können die Innovationskraft des ÖL stärken, indem rechtliche Regulierungen regelmäßig überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie die Weiterentwicklung des Sektors nicht behindern. Dabei ist wichtig, dass Entwicklung und Erneuerung nicht zum Selbstzweck

werden, sondern eng mit dem Wertesystem des Ökolandbaus und seiner Akteure abgestimmt sind.

- Es gibt bereits zahlreiche politische Interventionen, die die Entwicklung von Innovationen beeinflussen und damit richtungsweisend für die ökologische Landwirtschaft sind. Ein reflektierter Diskurs mit den Akteuren über notwendige Innovationen zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen und ein bewusster Fokus auf soziale und ökologische Innovationen, die von Unternehmen der Branche weniger entwickelt werden als technische Innovationen, können Impulse setzen. Dies stärkt den Charakter des ökologischen Landbaus als eine "sozial-ökologische Innovation".

Zusammenfassung

Innovationen in der ökologischen Landwirtschaft

Eine Analyse von landwirtschaftlichen Fachzeitschriften

Führende Fachzeitschriften der ökologischen Landwirtschaft wurden daraufhin analysiert, in welchem Kontext sie den Begriff der Innovation verwenden. Innovationen umfassen Produktinnovationen, wie neue Ackerbautechnik, und Prozessinnovationen, meist im Bereich ökologischer Verfahren, z. B. von Anbaumethoden oder als soziale Innovationen, wie Vermarktung und ökologische Züchtung.

Im Zusammenhang mit Innovationen werden Themen wie Nachhaltigkeit, Systemgrenzen, Digitalisierung und Gentechnik versus ökologische Züchtung diskutiert.

Der Ökolandbau wird als soziale Innovation und Nährboden für weitere Innovationen betrachtet. Landwirte und Forschung sind die Hauptentwickler, unterstützt von Bioverbänden und Netzwerken.

Politische Interventionen spielen eine wichtige Rolle bei Innovationen. Politische Maßnahmen wie Forschungs- und Züchtungsförderung sowie Start-Up-Förderung werden als förderlich angesehen. Das EU-Ökorecht wird teils als fördernd, teils als hinderlich wahrgenommen. Praxisorientierte Erweiterungen des Rechtsrahmens gelten als förderlich.

Summary

Innovations in Organic Agriculture

A Qualitative Analysis of Agricultural Journals

Leading journals in organic agriculture were analyzed to understand the context in which they use the term innovation. Innovations encompass product innovations, such as new farming equipment, and process innovations, mostly in the area of ecological methods, like new cultivation techniques, as well as social innovations, such as marketing strategies and organic breeding.

In connection with innovations, topics like sustainability, system boundaries, digitalization, and genetic engineering versus organic breeding are discussed. Organic farming is considered a social innovation and a breeding ground for further innovations. Farmers and researchers are the main developers, supported by organic associations and networks.

Political interventions play an important role in innovations. Political measures such as funding for research and breeding, as well as support for start-ups, are seen as beneficial. EU organic regulations are perceived as both supportive and restrictive. Practical extensions of the regulatory framework are considered supportive of innovation.

Literatur

1. ALKEMADE, Floortje, 2019. Sustainable innovation research methods. In: BOONS, Frank und Andrew MCMEEKIN (Hg.). Handbook of sustainable innovation. Edward Elgar Publishing Limited. ISBN: 9781785362036.
2. AMBERG, Shannon M.; Troy E. HALL, 2008. Communicating Risks and Benefits of Aquaculture: A Content Analysis of US Newsprint Representations of Farmed Salmon. In: J World Aquaculture Soc 39 (2), S. 143–157. DOI: 10.1111/j.1749-7345.2008.00160.x.
3. BGA/BÖL; BGK/ZÖL, 2022. Strategiepapier zur Erreichung von 30 Prozent Bio. Für eine resiliente Land- und Ernährungswirtschaft in Deutschland. Verfügbar unter: https://www.bmel.de/Shared-Docs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/Biologischer-Landbau/bga-strategiepapier-30bis2030.html (Zugriff am 31.01.2023).
4. BIOLAND, 2023. Bioland - Fachmagazin - Anzeigen. Verfügbar unter: <https://www.bioland.de/bioland-fachmagazin/anzeigen> (Zugriff am 09.02.2023).
5. BMEL, 2023. Ökologischer Landbau - Öko-Landbau stärken: Prozess zur Weiterentwicklung der Zukunftsstrategie ökologischer Landbau. Verfügbar unter: <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/oekologischer-landbau/zukunftsstrategie-oekologischer-landbau.html> (Zugriff am 31.01.2023).
6. BOKELMANN, Wolfgang; Alexandra DOERNBERG; Wim SCHWERDTNER; Anett KUNTOSCH; Maria BUSSE; Bettina KÖNIG et al., 2012. Sektorstudie zur Untersuchung des Innovationsystems der deutschen Landwirtschaft. Verfügbar unter: <https://core.ac.uk/download/pdf/301531651.pdf> (Zugriff am 29.01.2023).
7. BONFADELLI, Heinz, 2010. Environmental Sustainability as Challenge for Media and Journalism. In: GROSS, Matthias und Harald HEINRICHS (Hg.). Environmental Sociology. Dordrecht: Springer Netherlands, S. 257–278. ISBN: 9789048187269.
8. BÜNGER, Arne; Daniel SCHILLER, 2020. Innovationsfähigkeit von Landwirten. In: Sustainability Transitions in der Lebensmittelproduktion. Universitätsverlag Göttingen, S. 73–92. ISBN: 9783863954182.
9. CLARK, Sean, 2020. Organic Farming and Climate Change: The Need for Innovation. In: Sustainability 12 (17), S. 7012. DOI: 10.3390/su12177012.
10. CLAUSEN, Jens, 2020. Innovationspolitik für den Ökolandbau. Ein Beitrag zur Weiterentwicklung der deutschen Umweltinnovationspolitik (01).
11. DLG AGROFOOD MEDIEN GMBH, 2022. Mediadaten_BioTOPP_2022. Verfügbar unter: https://biotopp.com/fileadmin/downloads/mediadaten/Mediadaten_BioTOPP_2022.pdf (Zugriff am 09.02.2023).

12. DLG-AUSSCHUSS ÖKOLANDBAU, 2021. Bedeutung und Entwicklungschancen des Ökolandbaus. Ein Positionspapier des DLG-Ausschusses für Ökolandbau. Verfügbar unter: <https://www.dlg.org/de/landwirtschaft/themen/pflanzenbau/oekolandbau/bedeutung-und-entwicklungschancen-des-oekolandbaus> (Zugriff am 29.01.2023).
13. DUNCAN, Emily; Alexandros GLAROS; Dennis Z. ROSS; Eric NOST, 2021. New but for whom? Discourses of innovation in precision agriculture. In: *Agriculture and Human Values* 38 (4), S. 1181–1199. DOI: 10.1007/s10460-021-10244-8.
14. EIP-AGRI, 2023. European Innovation Partnership 'Agricultural Productivity and Sustainability' - EIP-AGRI - European Commission. Verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/european-innovation-partnership-agricultural> (Zugriff am 11.01.2023).
15. EUROPEAN COMMISSION, 2021. Organic action plan. Verfügbar unter: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organic-action-plan_en (Zugriff am 31.01.2023).
16. GODIN, Benoit; Gerald GAGLIO, 2019. How does innovation sustain 'sustainable innovation'? In: BOONS, Frank, & Andrew MCMEEKIN (Hg.). *Handbook of sustainable innovation*. Edward Elgar Publishing Limited. ISBN: 9781785362036.
17. HALLER, Lisa; Simon MOAKES; Urs NIGGLI; Judith RIEDEL; Matthias STOLZE; Michael THOMPSON, 2020. Entwicklungsperspektiven der ökologischen Landwirtschaft in Deutschland (32). Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklungsperspektiven-der-oekologischen> (Zugriff am 09.01.2023).
18. HENNCHEN, Benjamin; Martina SCHÄFER, 2022. Do sustainable food system innovations foster inclusiveness and social cohesion? A comparative study. In: *Front. Sustain.* 3, Artikel 921169. DOI: 10.3389/frsus.2022.921169.
19. HLPE, 2019. Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition. A report by High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (14). Verfügbar unter: <http://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe> (Zugriff am 29.01.2023).
20. HÜLSBERGEN, Kurt-Jürgen; Harald SCHMID; Lucie CHMELIKOVA; Gerold RAHMANN; Hans Marten PAULSEN; Ulrich KÖPKE, 2023. *Umwelt- und Klimawirkungen des ökologischen Landbaus*. Berlin: Verlag Dr. Köster (Weihenstephaner Schriften Ökologischer Landbau und Pflanzenbausysteme, 16). ISBN: 9783895747187.
21. IFOAM ORGANICS INTERNATIONAL, 2020. Principles of Organic Agriculture. Verfügbar unter: <https://www.ifoam.bio/principles-organic-agriculture-brochure> (Zugriff am 29.01.2023).
22. KLEINSCHMIT, Daniela, 2010. Die Bedeutung der Öffentlichkeit durch Print- und Onlinemedien für eine demokratische Politik – Eine Ernährungspolitische Perspektive. In: KAYSER, Maike; Justus BÖHM und Achim SPILLER (Hg.). *Die Ernährungswirtschaft in der Öffentlichkeit. Social Media als neue Herausforderung der PR*. 1. Aufl. Göttingen: Cuvillier, S. 27–40. ISBN: 9783869555277.
23. KERNECKER, Maria; Andrea KNIERIM; Angelika WURBS; Teresa KRAUS; Friederike BORGES, 2020. Experience versus expectation: farmers' perceptions of smart farming technologies for cropping systems across Europe. In: *Precision Agric* 21 (1), S. 34–50. DOI: 10.1007/s11119-019-09651-z.
24. KÖNIG, Bettina; Anett KUNTOSCH; Wolfgang BOKELMANN; Alexandra DOERNBERG; Wim SCHWERDTNER; Maria BUSSE et al., 2012. Nachhaltige Innovationen in der Landwirtschaft: Komplexe Herausforderungen im Innovationssystem. In: *Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung* 81 (4), S. 71–91. DOI: 10.3790/vjh.81.4.71.
25. LAMBRECHT, Evelien; Bianka KÜHNE; Xavier GELLYNCK, 2014. Innovation through Networking: The Case of the Agricultural Sector. Verfügbar unter: <http://centmapress.ilb.uni-bonn.de/ojs/index.php/proceedings/article/view/1424> (Zugriff am 02.02.2023).

26. MAXQDA, 2022. Was ist computergestützte Datenanalyse? Verfügbar unter: <https://www.maxqda.com/de/caqdas-computergestuetzte-qualitative-datenanalyse> (Zugriff am 09.02.2023).
27. MAYRING, Philipp, 2015. Qualitative Inhaltsanalyse. Weinheim: Belz Verlagsgruppe. ISBN: 9783407365931.
28. MAYRING, Philipp, 2019. Qualitative Inhaltsanalyse – Abgrenzungen, Spielarten, Weiterentwicklungen. In: Forum qualitative Sozialforschung (20), Artikel 16.
29. MILESTAD, Robert; Elin RÖÖS; Therese STENIUS; Maria WIVSTAD, 2020. Tensions in future development of organic production—views of stakeholders on Organic 3.0. In: *Org. Agr.* 10 (4), S. 509–519. DOI: 10.1007/s13165-020-00293-3.
30. MÜLLER, Adrian; Christian SCHADER; Nadia Scialabba EL-HAGE; Judith BRÜGGEMANN; Anne ISENSEE; Karl-Heinz ERB et al., 2017. Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture. In: *Nature communications* 8 (1), S. 1290. DOI: 10.1038/s41467-017-01410-w.
31. NATURLAND, 2022. Naturland Nachrichten - Mediadaten 2022. Verfügbar unter: https://www.naturland.de/images/02_erzeuger/documents/mediadaten_nn_2022.pdf (Zugriff am 09.02.2023).
32. NIGGLI, Urs, 2015a. Kontroverse erwünscht! In: *Ökologie & Landbau* 2, S. 39–41.
33. NIGGLI, Urs, 2015b. Sustainability of organic food production: challenges and innovations. In: *The Proceedings of the Nutrition Society* 74 (1), S. 83–88. DOI: 10.1017/S0029665114001438.
34. NIGGLI, Urs, 2017. Mäßigung als Alleinstellung. In: *Ökologie & Landbau* 2, S. 12–13.
35. NIGGLI, Urs; Christian ANDRES; Helga WILLER; Brian P. BAKER, 2017. Building a global platform for organic farming research, innovation and technology transfer. In: *Org. Agr.* 7 (3), S. 209–224. DOI: 10.1007/s13165-017-0191-9.
36. NIGGLI, Urs; Helga WILLER; Brian P. BAKER, 2016. A Global Vision and Strategy for Organic Farming Research. Verfügbar unter: <https://orgprints.org/id/eprint/28520/7/niggli-et-al-2016-tipi-vision.pdf> (Zugriff am 29.01.2023).
37. OECD, 2005. The Measurement of Scientific and Technological Activities, Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. 3rd ed. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development. ISBN: 9789264013080.
38. OECD/EUROSTAT, 2018. Oslo - Manual 2018. Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. 4th Edition: OECD Publishing. ISBN: 9789264304607.
39. ÖKOLOGIE & LANDBAU, 2023. Mediadaten 2023. Verfügbar unter: https://www.oekom.de/_uploads_media/files/md%5Foel%5F2023%5Fonline%5F110157.pdf (Zugriff am 09.02.2023).
40. ORTOLANI, Livia; Riccardo BOCCI; Paolo BÀRBERI; Sally HOWLETT; Véronique CHABLE, 2017. Changes in Knowledge Management Strategies Can Support Emerging Innovative Actors in Organic Agriculture: The Case of Participatory Plant Breeding in Europe. In: *Organic Farming* 3 (1), S. 21–33. DOI: 10.12924/of2017.03010020.
41. PADEL, Susanne, 2001. Conversion to Organic Farming: A Typical Example of the Diffusion of an Innovation? In: *Sociologia Ruralis* 41 (1), S. 40–61. DOI: 10.1111/1467-9523.00169.
42. PADEL, Susanne; Mette VAARST; Konstantinos ZARALIS, 2015. Supporting Innovation in Organic Agriculture: A European Perspective Using Experience from the SOLID Project. In: *SAR* 4 (3), S. 32. DOI: 10.5539/sar.v4n3p32.
43. PONISIO, Lauren C.; Leithen K. M'GONIGLE; Kevin C. MACE; Jenny PALOMINO; Perry de VALPINE; Claire KREMEN, 2015. Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. In: *Proceedings. Biological Sciences* 282 (1799). DOI: 10.1098/rspb.2014.1396.

44. PONTI, Tomek de; Bert RIJK; Martin K. van ITTERSUM, 2012. The crop yield gap between organic and conventional agriculture. In: *Agricultural Systems* 108, S. 1–9. DOI: 10.1016/j.agsy.2011.12.004.
45. SANDERS, Jörn; Jürgen HESS (Hg.), 2019. Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft. 2. überarbeitete und ergänzte Auflage. Braunschweig, Germany: Johann Heinrich von Thünen-Institut (Thünen Report, 65). Verfügbar unter: https://literatur.thuenen.de/digbib_external/dn061821.pdf (Zugriff am 03.08.2024).
46. SIMIN, Mirela Tomaš; Dejan JANCOVIC, 2014. Applicability of diffusion of innovation theory in organic agriculture. In: *Economics of Agriculture* (2).
47. TEPIĆ, Mersiha, 2012. Innovation capabilities and governance in the agri-food sector.
48. TP ORGANICS, 2023. What we do. Verfügbar unter: <https://tporganics.eu/about-us/> (Zugriff am 01.03.2023).
49. UN, 2015. Die Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. Resolution der Generalversammlung. Verfügbar unter: <https://www.2030agenda.de/de/article/die-transformation-unserer-welt> (Zugriff am 31.01.2023).
50. VERHOOG, Henk, 2007. Organic agriculture versus genetic engineering. In: *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences* 54 (4), S. 387–400. DOI: 10.1016/S1573-5214(07)80011-X.
51. VERHOOG, Henk; Mirjam MATZE; Edith LAMMERTS VON BUEREN; Ton BAARS, 2003. The Role of the Concept of the Natural (Naturalness) in Organic Farming. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 16, S. 29–49. DOI: 10.1023/A:1023382910101.
52. WEZEL, Alexander; Stephane BELLON; Thierry DORÉ; Charles FRANCIS; Didier VALLOD; Claudine DAVID, 2009. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. In: *Agron. Sustain. Dev.* 29 (4), S. 503–515. DOI: 10.1051/agro/2009004.
53. WILBOIS, Klaus-Peter; Jennifer SCHMIDT, 2019. Reframing the Debate Surrounding the Yield Gap between Organic and Conventional Farming. In: *Agronomy* 9 (2), S. 82. DOI: 10.3390/agronomy9020082.

Anschrift der Autorinnen

M. Sc. Corinna Ullrich

Prof. Dr. Ramona Teuber

Institut für Agrarpolitik und Marktlehre

Justus-Liebig-Universität Gießen

35390 Gießen

E-Mail:

Corinna.ullrich@agrار.uni-giessen.de

Ramona.Teuber@agrار.uni-giessen.de